



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

**“COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE REPTILES DEL BOSQUE
PROTECTOR CHONGÓN-COLONCHE, COMUNA DOS MANGAS,
SANTA ELENA 2022 - 2023”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR

MARCO XAVIER GUNCAY JARAMILLO

TUTOR

BLGO. XAVIER VICENTE PIGUAVE PRECIADO, M. SC.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022 - 2023

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

**“COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE REPTILES DEL BOSQUE
PROTECTOR CHONGÓN-COLONCHE, COMUNA DOS MANGAS,
SANTA ELENA 2022 - 2023”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
Previo a la obtención del título de
BIÓLOGO**

**AUTOR
MARCO XAVIER GUNCAY JARAMILLO**

**TUTOR
BLGO. XAVIER VICENTE PIGUAVE PRECIADO, M. SC.**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022 - 2023

UPSE

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo, a mi Dios todo poderoso por brindarme sabiduría, fuerzas y sobre todo dedicación para culminar lo con éxito.

A mis padres, Bolívar Guncay Jaramillo y Miriam Jaramillo Sánchez, por darme el mejor regalo en esta vida que es el estudio, sus sueños serán reflejados ahora mí.

A mi querida hermana, Paulina Guncay Jaramillo, por ser mi cómplice de travesuras y darme ánimos en los momentos que más lo he necesitado.

A mi única compañera de vida y estudios, Verónica Jeaneth Flores Cedeño, por permitirme formar parte de tu vida y llegar juntos a la meta que nos propusimos desde el inicio de nuestra carrera universitaria.

A toda mi familia y amigos, agradecer sus consejos de vida, apoyo incondicional y sobre todo alentarme a seguir adelante para culminar esta gran meta y muchas más por venir.

A todos mis queridos profesores, por aportar con su granito de sabiduría en mí.

A mi gran y humilde comunidad de Twitch (LaMancoArmy), este logro es suyo también, gracias por haber confiado en su servidor y formar parte de este sueño.

Y a toda persona que llegue a leer esto, recuerda que ha esta vida debes ponerle, Amor, Fe y alegría; Amor a todo lo que te propongas, Fe a todo lo que hagas, y Alegría, solo sonrítele a la vida.

MARCO XAVIER GUNCAY JARAMILLO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos los docentes y personal administrativo que conforman la carrera de Biología, de la Facultad Ciencias del Mar, perteneciente a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por abrirme sus puertas y formarme profesionalmente durante todo mi proceso académico.

A mi querido tutor, Blgo. Xavier Vicente Piguave Preciado, M. SC; docente destacado por su amplio conocimiento en distintas ramas a fines de nuestra carrera, el compartir sus enseñanzas y tiempo, es el fruto compartido en este trabajo.

A mi gran amigo, Luis Tipantiza Tuguminago, por contar con su experiencia en la identificación de especies registradas en este documento, su amplio conocimiento en campo resulto idóneo.

Al señor, Javier Rodríguez Guale, presidente de la comuna de Dos Mangas, y a toda la comunidad por permitirme el acceso a la zona de estudio dentro del Bosque protector Chongón-Colonche, gracias por haberme recibido como uno más, mi corazón siempre contará con ustedes.

A mi colega de campo, Verónica Flores Cedeño, por compartir su conocimiento y experiencia en el área herpetológica, gracias por formar parte de mi equipo.

A mis mejores amigos, Emanuel Guncay, Axel Paz, Edwin Nevarez, Sara Botero, Grethel Barragán y Jess Dibujarte, por contar con su apoyo incondicional en cada momento, que la vida me los proteja siempre.

A mis colegas de la carrera, Axel Rendón, Javier Amaya, Adrián Quezada, Steven Caiche y Samanta Oña, por sus consejos y buenos momentos que compartimos juntos durante la carrera.

MARCO XAVIER GUNCAY JARAMILLO

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.

Decano

Facultad de Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.

Director

Carrera de Biología



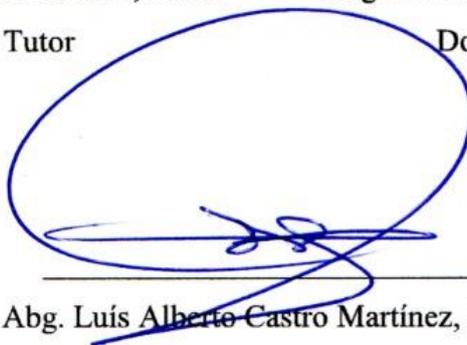
Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.

Docente Tutor



Blga. Erika Salavarría Palma, Ph.D.

Docente de Área



Abg. Luis Alberto Castro Martínez, Mgs.

Secretario General

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.



Marco Xavier Guncay Jaramillo

C.I. 0706977949

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	18
2. JUSTIFICACIÓN.....	20
3. OBJETIVOS.....	21
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	21
3.2. OBJETIVOS EPECÍFICOS.....	21
4. HIPÓTESIS.....	22
5. MARCO TEÓRICO.....	23
5.1. Generalidades de los reptiles.....	23
5.1.1. Herpetología.....	23
5.1.2. Los reptiles.....	23
5.1.3. Características principales.....	24
5.2. Clasificación taxonómica de los reptiles en el Ecuador.....	25
5.2.1. Orden Crocodylia (cocodrilos y caimanes).....	25
5.2.2. Orden Squamata.....	25
5.2.2.1. Suborden Squamata: Amphisbaenia (culebras ciegas).....	25
5.2.2.2. Suborden Squamata: Sauria (lagartos, lagartijas, iguanas y afines).....	26
5.2.2.3. Suborden Squamata: Sauria (culebras, serpientes y víboras).....	27
5.2.3. Orden Testudines (tortugas terrestres, dulceacuícolas y marinas).....	28
5.3. Marco legal nacional de la República del Ecuador.....	29
6. MARCO METODOLÓGICO.....	31
6.1. Área de estudio.....	31
6.2. Descripción metodológica de la investigación.....	32
6.2.1. Reconocimiento y recorrido del área de estudio.....	32

6.2.2. Ubicación de las estaciones de monitoreo.....	32
6.3. Descripción de métodos y técnicas de monitoreo.	34
6.3.1. Método de recorridos libres (M.R.L).....	35
6.3.2. Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).	36
6.4. Validez y confiabilidad de las técnicas.	38
6.5. Descripción de materiales para la captura, marcado, registro e identificación de los especímenes.	38
6.5.1. Materiales para captura y procesamiento de manipulación.	38
6.5.2. Procesamiento para marcado de especímenes.....	39
6.5.3. Registro de datos de los especímenes.	41
6.5.4. Identificación y certificación de especímenes.	42
6.6. Descripción para el análisis de datos.....	43
6.6.1. índices de diversidad alfa.	44
6.6.1.1. Índice de Shannon-Wiener (H).....	44
6.6.1.2. Índice de Dominancia de Simpson (D).....	44
6.6.1.3. Índice de equidad de Pielou (J).....	45
7. RESULTADOS.....	46
7.1. Esfuerzo de muestreo.	46
7.2. Composición de reptiles.	46
7.3. Especies identificadas.....	47
7.4. Fichas fotográficas de reptiles registrados en el sendero “Las Cascadas”, bosque protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas.....	50
7.4.1. Saurios.....	50
7.4.2. Serpentes.	58
7.4.3. Testudines.....	72
7.5. Diversidad α	74
7.6. Comparativa eficiente de los métodos de capturas.	76
8. DISCUSIÓN	78
9. CONCLUSIONES	80
10. RECOMENDACIONES	81
11. BIBLIOGRAFÍA	82
12. ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Mapa de ubicación geográfica del área de estudio.	31
Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo con sus correspondientes metodologías: Método de recorridos libres (M.R.L) y Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).....	33
Figura 3. Estaciones de monitoreo con sus correspondientes distancias y metodologías: Método de recorridos libres (M.R.L) y Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).....	33
Figura 4. Método de recorridos libres (M.R.L).....	35
Figura 5. Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).....	37
Figura 6. Implementación gráfica para el método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).	38
Figura 7. Equipos herpetológicos para la manipulación de reptiles.....	39
Figura 8. Ejemplo de método de marcaje utilizado en tortugas.	40
Figura 9. Ejemplo de codificación y curación para el corte de falanges en saurios.	40
Figura 10. Sistema de marcaje para serpientes.	41
Figura 11. Materiales bibliográfico y webs para identificación de especímenes..	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Composición porcentual de los órdenes de reptiles registrados en la zona de estudio.	46
Gráfico 2. Composición porcentual de las especies de reptiles en la zona de estudio.	49
Gráfico 3. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de los reptiles en el sendero “Las Cascadas”.....	74
Gráfico 4. Índice de dominancia de Simpson de los reptiles en el sendero “Las Cascadas”.....	75
Gráfico 5. Índice de equidad de Pielou de los reptiles en el sendero “Las Cascadas”.	75
Gráfico 6. Comparación eficiente de los métodos de captura: recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), para reptiles por estaciones; donde letras diferentes (existe diferencias estadísticamente significativas) y letras iguales (no existe diferencia estadísticamente significativa)..	76
Gráfico 7. Porcentaje eficiente en captura de individuos entre los métodos: recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), obtenidos en las 4 estaciones de monitoreo.....	77

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo del sendero “Las Cascadas”.....	34
Tabla 2. Registro total de reptiles identificados del bosque protector Chongón-Colonche, sendero “Las Cascadas”, comuna Dos Mangas.....	47

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 1. <i>Alopoglossus festae</i> (Lagartijas de sombra de Festa); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.....	50
Fotografía 2. <i>Hemidactylus frenatus</i> (Salamanquesas asiáticas); lado A: vista frontal y lado B: vista dorsal.....	51
Fotografía 3. <i>Anolis festae</i> (Anolis de Festa); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.....	52
Fotografía 4. <i>Iguana iguana</i> (Iguanas verdes sudamericanas); lado A: vista frontal de ejemplar adulto y lado B: vista lateral de ejemplar juvenil.....	53
Fotografía 5. <i>Polychrus femoralis</i> (Falsos camaleones de Werner); lado A: vista lateral y lado B: vista dorsal (ejemplar sin vida).....	54
Fotografía 6. <i>Stenocercus iridescens</i> (Guagsas iridiscentes de la costa); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral..	55
Fotografía 7. <i>Gonatodes caudiscutatus</i> (Salamanquesas diurnas occidentales); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral..	56
Fotografía 8. <i>Holcosus septemlineatus</i> (Ameivas de siete líneas); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.....	57
Fotografía 9. <i>Boa imperator</i> (Matacaballo de la costa); lado A: vista frontal (ejemplar sin vida), lado B: vista dorsal de dos ejemplares adultos copulando....	58
Fotografía 10. <i>Coniophanes dromiciformis</i> (Serpientes corredoras de Peters); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral (ejemplar sin vida).....	59
Fotografía 11. <i>Drymarchon melanurus</i> (Falsas cobras); lado A: vista lateral y lado B: vista dorsal (ejemplar sin vida)..	60
Fotografía 12. <i>Leptodeira ornata</i> (Serpientes ojos de gato del Norte); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.....	61
Fotografía 13. <i>Mastigodryas pulchriceps</i> (Serpientes látigo de cabeza linda); lado A: vista dorsal y lado B: vista lateral (ejemplar sin vida).....	62
Fotografía 14. <i>Mastigodryas reticulatus</i> (Serpientes látigo reticuladas); lado A: vista lateral y lado B: vista dorsal (ejemplar sin vida).....	63

Fotografía 15. <i>Oxybelis transandinus</i> (Serpientes liana transandinas); lado A: vista lateral.....	64
Fotografía 16. <i>Oxyrhopus petolarius</i> (Falsas corales amazónicas); lado A: vista frontal y lado B: vista dorsal..	65
Fotografía 17. <i>Sibon nebulatus</i> (Caracolas subtropicales); lado A: vista dorsal y lado B: vista ventral (ejemplar sin vida)..	66
Fotografía 18. <i>Stenorrhina degenhardtii</i> (Culebras bobas del bosque seco), lado A: vista frontal y lado B: vista lateral..	67
Fotografía 19. <i>Tantilla capistrata</i> (Culebras ciempiés del río Marañón); lado A: vista dorsal..	68
Fotografía 20. <i>Micrurus bocourti</i> (Corales de triadas falsas); lado superior A: vista dorsal y lado inferior B: vista ventral (ejemplar sin vida)..	69
Fotografía 21. <i>Epictia subcrotilla</i> (Culebras ciegas de frente blanca); lado A: vista dorsal y lado B: vista ventral (ejemplar sin vida)..	70
Fotografía 22. <i>Bothrops asper</i> (Equis de la costa), lado A: vista lateral..	71
Fotografía 23. <i>Chelydra acutirostris</i> (Tortugas mordedoras); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.....	72
Fotografía 24. <i>Rhinoclemmys annulata</i> (Tortugas trueno); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.....	73

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Listado de especies de reptiles del bosque protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas.....	94
Anexo 2. Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L) y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), perteneciente a las 4 estaciones de monitoreo, obtenidos del programa RStudio 4.1.2	95
Anexo 3. Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 1, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.....	95
Anexo 4. Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 2, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.....	95
Anexo 5. Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 3, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.....	96
Anexo 6. Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 4, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.....	96
Anexo 7. Vista frontal del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.....	96
Anexo 8. Vista aérea de la metodología de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), dentro de las estaciones 1, 2, 3 y 4 del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.....	97
Anexo 9. Vista frontal de las metodologías de recorrido libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C) dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.....	97
Anexo 10. Vista frontal aplicando la metodología de recorridos libres (M.R.L), con la captura de un espécimen de <i>I. iguana</i> adulto en la estación 1, dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.....	97
Anexo 11. Vista frontal aplicando la metodología de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), con la captura de un espécimen de <i>S. iridescens</i> juvenil en la estación	

1, dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.	98
Anexo 12. Ficha de campo para el registro de especímenes.....	98
Anexo 13. Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 1.....	99
Anexo 14. Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 2.....	100
Anexo 15. Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 3.....	101
Anexo 16. Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 4.....	102
Anexo 17. Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 5.....	103
Anexo 18. Colega y ayudante de investigación; Tesista. Verónica Flores Cedeño, realizando caminatas de recorridos libres (M.R.L), dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas	104
Anexo 19. Visita del tutor de tesis; Blgo. Xavier Piguave Preciado, a la comuna de Dos Mangas.....	104

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.

E-1: Estación 1.

E-2: Estación 2.

E-3: Estación 3.

E-4: Estación 4.

IEV: Transectos para Inspección por Encuentro Visual.

Ind: Individuo.

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.

OCP: Oleoducto de Crudos Pesados.

REV: Relevamientos por Encuentros Visuales.

UTM: Universal Transverse Mercator.

GLOSARIO

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

Ambulatorio: Que sirve para andar.

Anfisbénidos: Las anfisbenas, anfisbenios o culebrillas ciegas, son un infra orden peculiar y poco conocido de reptiles escamosos adaptados a la vida en el subsuelo. Como las serpientes y ánguidos, carecen de patas.

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

Comunidad: Todos los organismos que conforman las diversas poblaciones de un área conocida y que al funcionar en conjunto con el medio inerte constituyen el Ecosistema.

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

Cromática: Representación ordenada y circular de los colores de acuerdo con su matiz o tono, en donde se representa a los colores primarios y sus derivados.

Dermis: Capa de tejido conjuntivo situada debajo de la epidermis y que, con esta, forma la piel.

Diversidad alfa (α): Es la diversidad media de especies en un sitio a escala local.

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.

Fauna silvestre: Son recursos de fauna silvestre las especies animales no domesticadas, nativas o exóticas, incluyendo su diversidad genética, que viven libremente en el territorio nacional, así como los ejemplares de especies domesticadas que, por abandono u otras causas, se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales, que se rigen por sus propias leyes.

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.

Topografía: Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la tierra.

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

“COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE REPTILES DEL BOSQUE PROTECTOR CHONGÓN-COLONCHE, COMUNA DOS MANGAS, SANTA ELENA 2022 - 2023”

Autor: Marco Xavier Guncay Jaramillo

Tutor: Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.

RESUMEN

La clase Reptilia a nivel mundial cumple un rol esencial dentro de los ecosistemas, formando parte de la cadena trófica; es decir, desempeñan el papel de cazador y de presa, y son considerados buenos bioindicadores de la calidad de un hábitat y controladores de plagas. En la presente investigación se realiza una descripción al estudio en reptiles del bosque protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas, Santa Elena, Ecuador. El actual estudio tuvo como objetivo detallar la composición y diversidad de reptiles, empleando métodos de captura, para diagnóstico de los órdenes de especies presentes en la zona de estudio. Para la obtención de datos se aplicaron dos metodologías de captura, método de recorrido libres y método de trampa de cerco de desvío y caída. Como resultado de este trabajo se identificaron 2 órdenes de reptiles, el orden Squamata, donde destaca el suborden Serpentes, con 5 familias y 14 especies, luego el suborden Sauria, con 5 familias y 8 especies, posterior a estas, el orden Testudines, con 2 familias y 2 especies; se determinó para las 4 estaciones de muestreo a manera general, una diversidad α de Shannon del 1.88 bits, una ausencia de uniformidad de Simpson y equidad de especies homogéneamente distribuidas de Pielou; al comparar las dos metodologías, se indicó que ambos métodos fueron eficientes en captura. A través del análisis se registró una baja diversidad de especies y una ausencia de uniformidad en los datos obtenidos, en base a lo cual el orden Squamata resultó ser dominante dentro del grupo de reptiles presentes en la zona de estudio.

Palabras claves: Reptiles, Diversidad, Órdenes, Métodos de captura, Dos Mangas.

"COMPOSITION AND DIVERSITY OF REPTILES OF THE CHONGÓN-COLONCHE PROTECTIVE FOREST, DOS MANGAS COMMUNE, SANTA ELENA 2022 - 2023"

Autor: Marco Xavier Guncay Jaramillo

Tutor: Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.

ABSTRACT

The Reptilia class worldwide plays an essential role within ecosystems, forming part of the trophic chain; That is, they play the role of hunter and prey, and are considered good bioindicators of habitat quality and pest controllers. In the present research a description is made to the study in reptiles of the protective forest Chongón-Colonche, commune Dos Mangas, Santa Elena, Ecuador. The current study aimed to detail the composition and diversity of reptiles, using capture methods, for diagnosis of the orders of species present in the study area. To obtain data, two capture methodologies were applied, free travel method and diversion and fall purse seine trap method. As a result of this work, 2 orders of reptiles were identified, the order Squamata, where the suborder Serpentes stands out, with 5 families and 14 species, then the suborder Sauria, with 5 families and 8 species, after these, the order Testudines, with 2 families and 2 species; Shannon α diversity of 1.88 bits, an absence of Simpson uniformity and equity of homogeneously distributed species of Pielou were determined for the 4 sampling stations in general; When comparing the two methodologies, it was indicated that both methods were efficient in capture. Through the analysis, a low diversity of species and an absence of uniformity in the data obtained were recorded, based on which the order Squamata turned out to be dominant within the group of reptiles present in the study area.

Keywords: Reptiles, Diversity, Orders, Capture methods, Dos Mangas.

1. INTRODUCCIÓN.

La clase Reptilia a nivel mundial cuenta con un total de 8238 especies y cumplen un rol esencial dentro de los ecosistemas formando parte de la cadena trófica; en otras palabras, desempeñan el rol de cazador y presa, y son considerados buenos bioindicadores de la calidad de un hábitat y también controladores de plagas; los reptiles (serpientes, lagartijas, tortugas, anfisbénidos, caimanes y cocodrilos), cuya representatividad es mayor en regiones más cálidas del planeta, dependen mucho del ambiente externo para mantener la temperatura de su cuerpo (pocas especies se adaptan a regiones con condiciones climáticas extremas con bajas temperaturas) (Martínez, 2017).

De todos los países megadiversos del mundo, el Ecuador, pese a ser el más pequeño, posee el mayor número de especies de reptiles por unidad de área; a la fecha se han registrado 5 especies de cocodrilos y caimanes, 3 anfisbénidos, 208 lagartijas, 250 serpientes y 35 tortugas, lo que da un total de 501 especies de reptiles; esto representa aproximadamente el 4.3% de la diversidad mundial, y es muy probable que aumente el número de especies de reptiles considerablemente en los próximos años gracias a los trabajos realizados referentes al tema (Torres, 2011).

El 25,1% de las especies de reptiles actualmente registradas son endémicas, con una mayor concentración de endemismos en tortugas, serpientes y lagartijas (Valencia & Garzón, 2011). De acuerdo con (Carrillo, y otros, 2005), del 100% de especies de reptiles del Ecuador, un 19,95 % de las especies están en la categoría de Casi Amenazada, un 14,21% se clasifica como Vulnerable, un 10,47% se cataloga como en Peligro y un 2,24% está en la categoría de Peligro Crítico, además una especie se cataloga como Extinta en Vida Silvestre, un 0,25%; las especies que registran categorías de mayor amenaza son las boas, tortugas y caimanes, posiblemente por ser animales más grandes que han sido sometidos a una intensa presión de caza desde hace siglos.

Dentro de la provincia de Santa Elena, se encuentra el bosque protector Chongón-Colonche, ubicado en la comuna Dos Mangas, presenta los senderos “Las Cascadas” y “Piscinas Naturales”, que cuentan con bosques húmedos de garúa en las zonas altas de la cordillera y bosques más secos en las laderas de la misma; este clima favorece a la presencia de gran diversidad de mamíferos y otros grupos que cumplen un papel importante en el ecosistema, en el caso de los reptiles no registra un estudio de su composición y diversidad ecológica (BirdLife, 2022).

Por ello la presente investigación hace una descripción del estudio en reptiles del bosque protector Chongón-Colonche de la comuna de Dos Mangas, detallando la composición y diversidad alfa por medio de índices ecológicos, empleando métodos de captura para comparar su eficiencia y posterior identificar las especies existentes, a través de guías de campo y observación directa de sus características cuantitativas y cualitativas.

2. JUSTIFICACIÓN.

Los reptiles son un grupo que se destaca de los demás organismos vertebrados, cumplen un rol de vital importancia dentro de un ecosistema, ya que, al ser depredadores y presas, dan equilibrio y control dentro de la cadena trófica; por ello se pretende generar información básica que permita conocer como están estructurados los distintos órdenes a través de la observación y análisis de su composición y diversidad.

La importancia de este trabajo radica en la identificación de especies, por medio de registros de capturas, donde se genera una actualización de datos y se evalúa si existe un aumento o disminución de los especímenes en el bosque protector Chongón – Colonche.

Los resultados obtenidos aportan de manera general a distintos grupos que estén interesados en replicar este trabajo, de igual manera promueve en dar a conocer los especímenes que habitan en un ecosistema específico.

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo general.

Detallar la composición y diversidad de reptiles, empleando métodos de captura, para diagnóstico de los órdenes de especies presentes en la zona de estudio.

3.2. Objetivos específicos.

- Identificar la fauna de reptiles existentes, a través de guías de campo y observación directa de sus características cuantitativas y cualitativas.
- Estimar la diversidad alfa (α) de reptiles, por medio de análisis de índices ecológicos.
- Comparar métodos de capturas utilizados en reptiles, para su determinación eficiente en el estudio.

4. HIPÓTESIS.

H1: El orden Squamata domina dentro del grupo de reptiles presentes en el bosque protector Chongón – Colonche.

5. MARCO TEÓRICO.

5.1. Generalidades de los reptiles.

5.1.1. Herpetología.

Disciplina que estudia aspectos fundamentales de la biología básica de los reptiles (lagartijas, culebras, serpientes, tortugas, cocodrilos), destacándose los que se efectúan sobre la taxonomía, genética, sistemática, ecología, distribución geográfica actual e histórica y evolutiva (Museo de Historia Natural, 2017).

5.1.2. Los reptiles.

Se llama así a los vertebrados tetrápodos (de cuatro patas), pertenecientes a la clase *Reptilia*, el nombre del grupo viene del latín *reptilis*, que significa arrastrarse, y hace referencia a la forma de locomoción de muchos de estos animales; se conocen más de 8000 especies de reptiles, esparcidos desde los trópicos hasta las regiones de clima templado, habitando ambientes terrestres, marinos y de agua dulce (Pulupa, 2012).

En el Ecuador, según (Torres, 2011), existen 501 especies de reptiles, constituidas por 3 anfisbénidos, 5 caimanes y cocodrilos, 208 saurios (lagartijas, salamanquesas, geckos, iguanas enanas y grandes, lagartijas arborícolas, lagartijas de lava y guacasas), 250 serpientes no venenosas y venenosas y 35 tortugas marinas, dulceacuícolas y terrestres, esta cifra está en constante crecimiento debido de que se intensifican los estudios y se exploran nuevos sitios dentro de la geografía del país, lo cual permite descubrir nuevas especies.

5.1.3. Características principales.

Entre las principales características de los reptiles esta que son: animales ectotérmicos, que dependen de una fuente de calor externa para mantener la temperatura de sus cuerpos, su esqueleto está totalmente osificado y el cráneo se articula con la columna vertebral mediante un cóndilo, la piel carece por completo de glándulas y va recubierta de escamas de grosor variable, respiran mediante pulmones y su corazón consta ya de cuatro cavidades; el oído presenta un tímpano externo descubierto y un solo huesecillo; los ojos tienen la capacidad de percepción cromática (Atlas de Zoología, 1998).

Su piel se caracteriza por el gran desarrollo de su capa córnea, a menudo la dermis se osifica y forma un exoesqueleto como el caparazón en las tortugas o las placas ventrales en los cocodrilos, en el caso como los saurios (lagartijas) y ofidios (culebras), tienen escamas superpuestas y están cubiertas por una gruesa capa córnea, que se desprende periódicamente durante el proceso de muda o cambio de piel (Valencia & Garzón, 2011).

Gracias a sus características, se facilitó la conquista definitiva de los ambientes terrestres y acuáticos; éstas se relacionan, principalmente al hecho de que ellos salen del agua para realizar su reproducción, la puesta de huevos en los reptiles permitió que no dependiesen del agua para reproducirse; el huevo de estos animales posee una cáscara gruesa que impide el desecamiento del embrión; sin embargo, su cáscara es porosa, permitiendo el intercambio gaseoso entre el embrión y el medio ambiente externo, al igual este cumple funciones como la protección, la nutrición y la excreción de los embriones (Pulupa, 2012).

5.2. Clasificación taxonómica de los reptiles en el Ecuador.

Los reptiles pertenecen a la clase *Reptilia*, y se clasifican en los siguientes órdenes (Pulupa, 2012).

5.2.1. 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:

Familia: Alligatoridae

Familia: Crocodylidae

5.2.2. Orden Squamata.

5.2.2.1. Suborden Squamata: Amphisbaenia (culebras ciegas).

Las especies de este grupo carecen de miembros locomotores; presentan dos hemipenes; cola muy corta y de extremo redondo; párpados no diferenciados, ojos pequeños cubiertos por una membrana transparente continua con los párpados; superficie ventral con varias hileras de escamas; son de hábitos fosoriales.

Familia: Amphisbaenidae

5.2.2.2. Suborden Squamata: Sauria (lagartos, lagartijas, iguanas y afines).

Este agrupa a los siguientes vertebrados que se identifican por la presencia de dos órganos copuladores en machos (hemipenes); cuerpo cubierto totalmente de escamas, las ventrales situadas en numerosas series; cola larga; corazón con tres cavidades; ojos usualmente con párpados móviles; tímpano generalmente presente, se clasifican en las siguientes familias:

Familia: Alopoglossidae

Familia: Diploglossidae

Familia: Gekkonidae

Familia: Gymnophthalmidae

Familia: Iguanidae: Corytophaninae

Familia: Iguanidae: Dactyloinae

Familia: Iguanidae: Hoplocercinae

Familia: Iguanidae: Iguaninae

Familia: Iguanidae: Polychrotinae

Familia: Iguanidae: Tropidurinae

Familia: Phyllodactylidae

Familia: Scincidae

Familia: Sphaerodactylidae

Familia: Teiidae

5.2.2.3. Suborden Squamata: Serpentes (Culebras, serpientes y víboras).

Estas especies carecen de cinturas y miembros ambulatorios u ocasionalmente con cinturas pélvicas y miembros posteriores vestigiales; presentan una hilera de escamas dilatadas transversalmente en la superficie ventral del cuerpo; tímpano ausente; órgano copulador pareado; algunos son de hábitos fosoriales, arborícolas, terrestres y un género es totalmente marino como lo es *Hydrophis platurus*; a continuación, se clasifican las familias:

Familia: Aniliidae

Familia: Anomalepididae

Familia: Boidae

Familia: Colubridae: Colubrinae

Familia: Colubridae: Dipsadinae

Familia: Elapidae

Familia: Leptotyphlopidae

Familia: Tropidophiidae

Familia: Typhlopidae

Familia: Viperidae

5.2.3. Orden Testudines (Tortugas terrestres, dulceacuícolas y marinas).

Comprende tortugas morrocoyes y afines (Chelonios); presentan un sólo órgano copulador; cola corta; tronco revestido por un caparazón óseo el cual se encuentra cubierto de placas córneas; miembros revestidos de escamas; cuello muy móvil; ausencia de dientes, pero con bordes maxilares y mandibulares cortantes; tímpano claramente visible, se clasifican en las siguientes familias:

Familia: Chelidae

Familia: Cheloniidae

Familia: Chelydridae

Familia: Dermochelyidae

Familia: Geoemydidae

Familia: Kinosternidae

Familia: Podocnemididae

Familia: Testudinidae

5.3. Marco legal nacional de la República del Ecuador.

A continuación, se detallan los artículos que respaldan esta investigación según la Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad (2019):

a) Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad

Título V: De la Información sobre la Biodiversidad

Capítulo I: De la Investigación y el Monitoreo

Artículo 91.- El Estado, a través del Ministerio del Ambiente y en coordinación con las universidades, entidades públicas y privadas involucradas, definirá las prioridades de investigación científica para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Artículo 92.- Los pueblos indígenas, afro ecuatorianos y comunidades locales participarán en las actividades de investigación sobre la biodiversidad y sus componentes intangibles que se desarrollen dentro de sus tierras comunitarias o zonas de influencia.

Artículo 94.- La participación de universidades, centros de investigación y empresas públicas y privadas nacionales y extranjeras en actividades de investigación y monitoreo será apoyada y autorizada siempre y cuando:

- a)** Se realice en asociación con instituciones de investigación nacionales;
- b)** Se realice con la participación y capacitación de investigadores nacionales;
- c)** Se incluyan mecanismos de transferencia tecnológica y científica que sirvan al desarrollo de la capacidad científica nacional; y,
- d)** Se respeten los conocimientos tradicionales y se garanticen los derechos de las comunidades y del Estado en el usufructo de cualquier beneficio económico derivado de estas investigaciones.

El texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente (2017), declara:

b) Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

Libro IV: De la Biodiversidad

Título II: De la Investigación, Colección y Exportación de Flora y Fauna Silvestre

Art. 6.- Toda investigación científica relativa a la flora y fauna silvestre a realizarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente.

Fuera del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, no se requiere autorización de investigación, salvo que el proyecto respectivo implique la recolección de especímenes o muestras.

Art. 7.- El Ministerio del Ambiente dará un tratamiento diferenciado, facilitando o restringiendo las actividades planteadas en los proyectos de investigación científica de flora o fauna silvestres, entre otros en relación con los siguientes aspectos:

a) El estado de conservación (estatus poblacional) de la (s) especie (s) sujeto (s) de investigación,

b) El nivel de manipulación experimental o de otra índole sobre los individuos, las poblaciones o sus hábitats o su potencial impacto directo e indirecto sobre ellos.

La sensibilidad ecológica y biológica de los organismos objeto de investigación y de los hábitats naturales donde se llevará a cabo la investigación.

El presente trabajo investigativo cuenta con el permiso respectivo por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), los especímenes registrados *in situ* de la zona de estudio no se extrajeron ni exportaron.

Autorización de recolección de especímenes de la diversidad biológica.

No. 2704

CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2022-2704

6. MARCO METODOLÓGICO.

6.1. Área de estudio.

El bosque protector Chongón-Colonche, ubicado en las coordenadas (02° 07'S, 80° 18'O), forma parte de la cordillera Chongón-Colonche, perteneciente a la Comuna de Dos Mangas, parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena; cuenta con una extensión aproximada de 4900 ha (Astudillo, Pérez, Troccoli, Aponte, & Tinoco, 2019).

Dentro del bosque protector se encuentra presente el sendero denominado “Las Cascadas” ubicado en las coordenadas iniciales latitud 1°49'30.38"S y longitud 80°41'14.10"O y finales, latitud 1°48'1.87"S y longitud 80°39'43.85"O (Clemente, 2014) (figura 1).

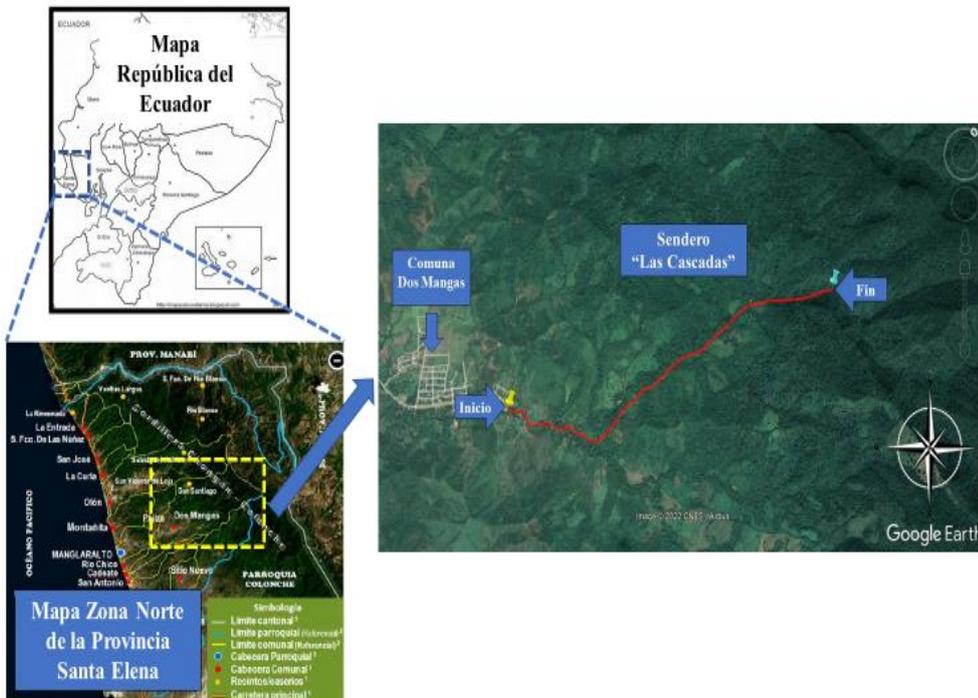


Figura 1. Mapa de ubicación geográfica del área de estudio.

Fuente: Salinas (2014); Google Earth (2022), modificado por Guncay (2023).

6.2. Descripción metodológica de la investigación.

El presente estudio se realiza de manera directa aplicando la investigación de campo, como lo detalla (Sampedro, 2015), mismo que consiste en la recolección de datos que permite conocer mediante la observación directa *in situ* la realidad de las especies existentes en el lugar de estudio.

6.2.1. Reconocimiento y recorrido del área de estudio.

Esta actividad se llevó a cabo un mes antes de ejecutar los monitoreos (octubre 2022), para poder tener una perspectiva del hábitat y de las especies presentes en la zona de estudio, mediante observación directa; se procedió a registrar los puntos de muestreo con la ayuda del equipo GPS marca Garmin y a delimitar cada estación mediante sus coordenadas geográficas.

6.2.2. Ubicación de las estaciones de monitoreo.

El sendero “Las Cascadas”, presenta una extensión lineal de 4350 metros, la misma que fue dividida en 4 estaciones (E-1, E-2, E-3, E-4), de 1088 metros lineales, donde cada una cuenta con una subestación de 544 metros de largo por 200 metros de ancho, ocupando un área a monitorear de 108.800 metros cuadrados para cada una (figura 2 y 3).



Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo con sus correspondientes metodologías: Método de recorridos libres (M.R.L) y Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).

Fuente: Google Earth (2022), modificado por Guncay (2023).

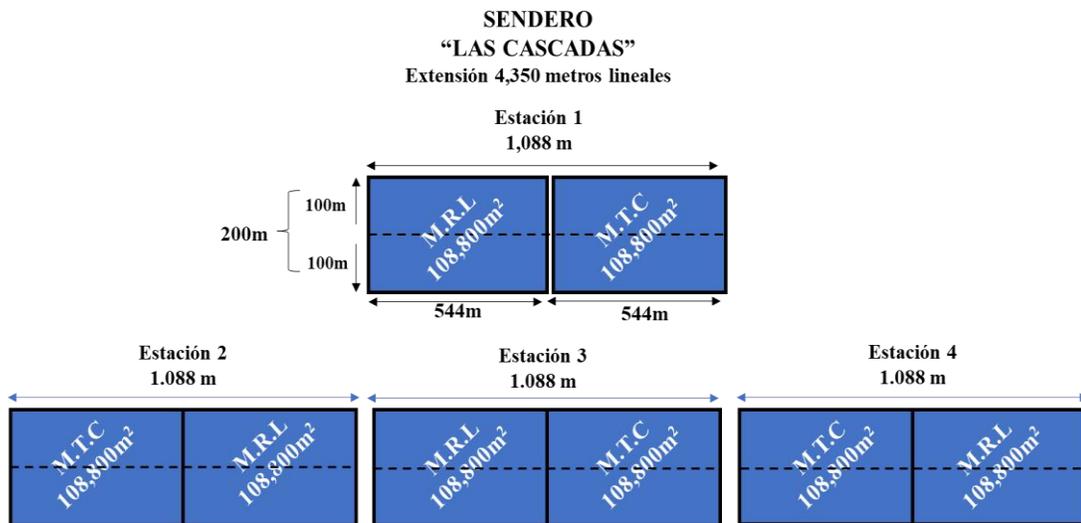


Figura 3. Estaciones de monitoreo con sus correspondientes distancias y metodologías: Método de recorridos libres (M.R.L) y Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).

A continuación, se detallan las coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo del sendero “Las Cascadas” (tabla 1).

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo del sendero “Las Cascadas”.

Sendero “Las Cascadas”					
Estación 1:	Inicio	Longitud: 1°49'30.38"S	Estación 2:	Inicio	Longitud: 1°49'21.18"S
		Latitud: 80°41'14.10"O			Latitud: 80°40'38.87"O
	Final	Longitud: 1°49'23.09"S		Final	Longitud: 1°48'50.48"S
		Latitud: 80°40'40.71"O			Latitud: 80°40'25.99"O
Estación 3:	Inicio	Longitud: 1°48'49.49"S	Estación 4:	Inicio	Longitud: 1°48'19.35"S
		Latitud: 80°40'25.17"O			Latitud: 80°40'6.98"O
	Final	Longitud: 1°48'20.43"S		Final	Longitud: 1°48'1.87"S
		Latitud: 80°40'8.49"O			Latitud: 80°39'43.85"O

6.3. Descripción de métodos y técnicas de monitoreo.

El presente estudio investigativo se llevó a cabo en los periodos de época seca (noviembre 2022), transición (diciembre 2022) y época lluviosa (enero 2023), donde se ejecutaron monitoreos en las estaciones 1 y 2 correspondientes para la semana 1, de igual forma para las estaciones 3 y 4 pertenecientes de la semana 3 de cada mes, aplicando los métodos de captura conocidos como recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).

A continuación, se detalla cada método de captura:

6.3.1. Método de recorridos libres (M.R.L): Consiste en encuentros visuales, donde una persona camina en un área determinada o hábitat por un período de tiempo predeterminado, buscando animales de modo sistemático; esta técnica es apropiada para estudios de monitoreo e inventario (Crump & Scott, 1994). Las estaciones se deben evaluar de día y de noche en distintos horarios, los datos registrados pueden emplearse para determinar la diversidad, composición y la abundancia relativa (Crump & Scott, 2001; Icochea., Quispitupac & Portilla, 1998; Rueda., Castro & Cortez, 2006), este método es útil para registrar especímenes acuáticas, terrestres y arborícolas de lagartos, lagartijas, serpientes y tortugas (figura 4).

Se realizó 3 recorridos correspondientes, en un lapso de 1 día para cada estación de monitoreo establecida, en horarios diurnos de 05h00 a 08h00, vespertinos 12h00 a 15h00 y nocturnos 19h00 a 22h00.

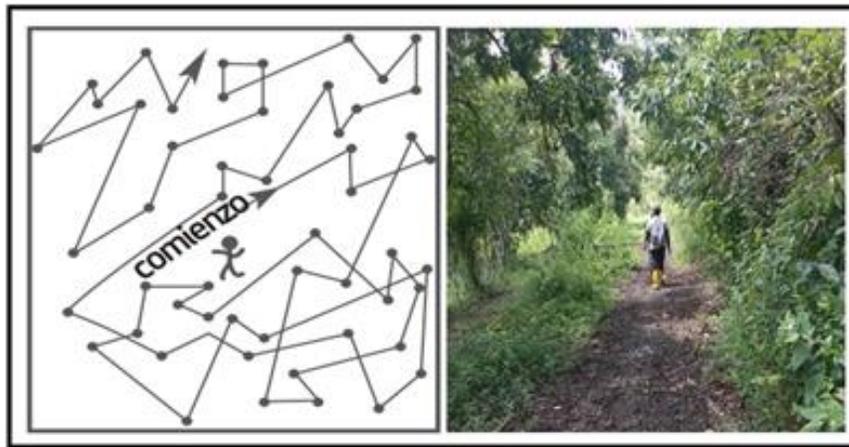


Figura 4. Método de recorridos libres (M.R.L).

Fuente: Heyer., Maureen., Diarmid., Lee-Ann., & Foster (1994), modificado por Guncay (2023).

6.3.2 Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C): Las trampas terrestres de barrera de desvío han sido utilizadas en inventarios de la herpetofauna, debido a su efectividad en la captura de reptiles como de anfibios que difícilmente se pueden capturar por otros métodos, modificado de (Heyer, Donnelly, Diarmid, Hayek, & Foster, 2001); esta técnica emplea barreras de plástico a modo de cerca en forma de cruz (+), en “Y”, lineal o entrecortadas, a una distancia (10 – 50 – 100 m de largo), por (0,8-1 m de altura), las cuales cumplen la función de interceptar a los individuos que se desplazan por la superficie del terreno y los conducen a una trampa de caída, un recipiente de plástico de 15 a 20 litros (Rueda *et al.*, 2006; Aguirre, 2011) (figura 5).

Este tipo de muestreo sirve para determinar riqueza, es útil en el registro de especies terrestres con escasa capacidad trepadora o escaladora y semifosoriales (Blomberg & Shine, 2006; Rueda *et al.*, 2006). Los agujeros excavados en el suelo que albergan las trampas deben ser un poco más hondos que el recipiente, y tener topes (piedras), entre él y el suelo, para que el agua pueda ser eliminada de manera eficaz; las cercas pueden contener de dos a seis baldes dependiendo de la distancia que el investigador decida, cada uno requiere orificios de drenaje para permitir la salida del agua; estas trampas se colocan por un mínimo de tres días y se revisan (cada seis a ocho horas), esto para evitar que los organismos sean depredados o logren escapar (Aguirre, 2011; Rueda *et al.*, 2006).

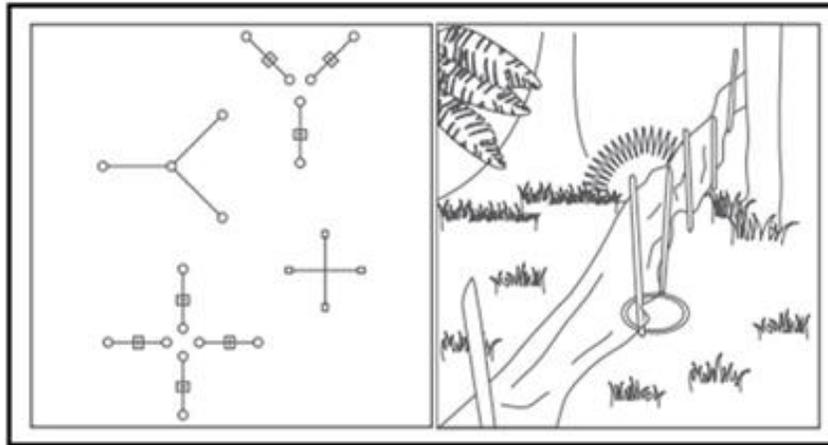


Figura 5. Método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).

Fuente: Heyer *et al.* (1994), modificado por Guncay (2023).

Se implementaron 3 barreras a modo de cerco en forma de “Y”, hechas de material de lona plástica (Sarán); cada cerco consta de un área de 25 metros de largo por 50 centímetros de alto con un rango de 8.30 metros por trampa, para interceptar a los individuos que se desplazan por la superficie del terreno y conducirlos a una trampa de caída; en este caso se ocupa un recipiente plástico de 20 litros, con un diámetro de 30 centímetros y una altura de 40 centímetros, importante señalar que cada uno requiere de orificios de drenaje para permitir la salida de agua (figura 6).

Se instalaron las trampas en un punto estratégico (mayor circulación de reptiles); en cada estación establecida por 24 horas, se realiza monitoreos periódicamente cada 6 horas, en horarios diurnos de 09h00 a 10h00, vespertinos de 16h00 a 17h00 y nocturnos de 00h00 a 01h00.

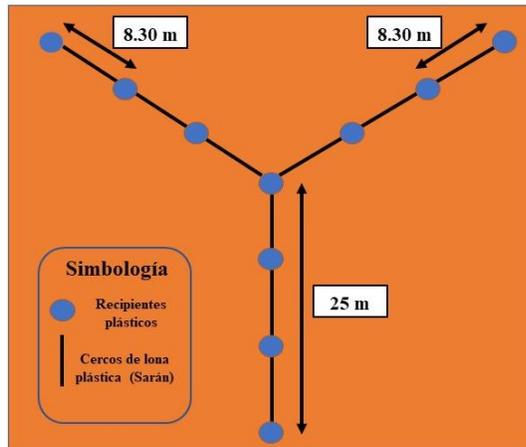


Figura 6. Implementación gráfica para el método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C).

6.4. Validez y confiabilidad de las técnicas.

Las técnicas que se implementaron en esta investigación, han sido estandarizadas por varios investigadores en estudios similares como: Crump & Scott (1994); Heyer *et al.* (1994); Suárez & Mena (1994); Lips., Reaser., Young., & Ibáñez (2001); Gutiérrez., Serrano., & Ramírez (2004); Herrera., Olaya., & Castro (2004); Bell & Donnelly (2005); Angulo., Rueda., Rodríguez., & La Marca (2006); Isaacs & Urbina (2011), además son flexibles y pueden adaptarse a la topografía de las distintas zonas de un área de estudio (Lips *et al.*, 2001).

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

6.5.1. Materiales para captura y procedimiento de manipulación.

Para la captura de Saurios, se maneja un bastón con un lazo el cual los inmoviliza; en el caso del manejo y captura de serpientes se utilizan ganchos, pinzas y tubos herpetológicos y la manipulación de tortugas se usan guantes quirúrgicos (Manzanilla

& Péfaur, 2000) (figura 7); estas técnicas se ayudan con la manipulación directa con las manos, siempre y cuando el investigador esté capacitado para la manejo de estos organismos, ya que pueden presentar un peligro eminente a su humanidad.

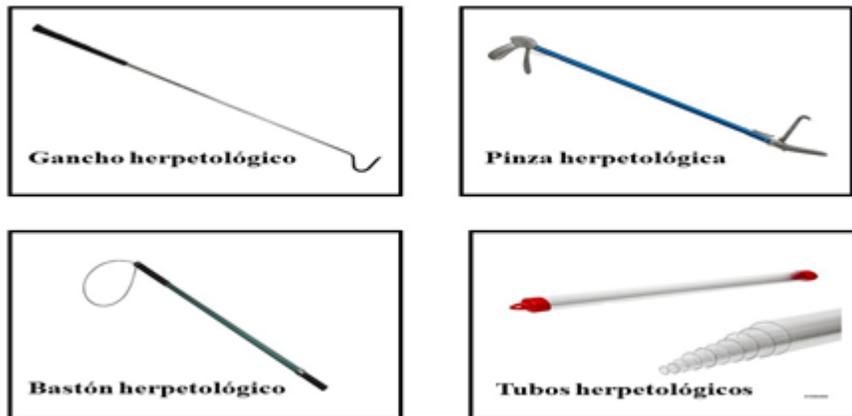


Figura 7. Equipos herpetológicos para la manipulación de reptiles.
Fuente: Midwest tongs (2022).

6.5.2. Procesamiento para marcado de especímenes.

Una parte importante del trabajo de campo, consiste en obtener información que permita determinar la abundancia de las diferentes especies presentes que habitan dentro de un área de estudio; por lo que es necesario marcar a los organismos para registrar las capturas y sus recapturas en caso de que se hagan (Gallina & López, 2011), mismas que se detallan a continuación.

Tortugas: Cada organismo se marca con una clave única, por medio de pequeñas incisiones o perforaciones en las escamas marginales del caparazón, esto permite marcar un gran número de organismos, facilitando identificarlos en recapturas sucesivas (Cagle, 1939; Aguirre & Cázares, 2009) (figura 8).

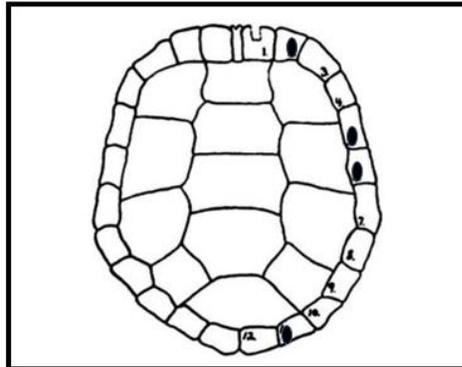


Figura 8. Ejemplo de método de marcaje utilizado en tortugas.

Fuente: Cagle (1939); Aguirre & Cázares (2009).

Lagartijas: Estos organismos pueden ser marcados de manera individual por el método de corte de falanges en patas y manos, en este caso se asigna una codificación a cada falange y se cortan solo las puntas de las falanges que correspondan, de manera que la locomoción del organismo no se vea afectada; es recomendable administrar un antibiótico o antimicótico en crema de manera vía cutánea (Donnelly, Guyer, Juterbock, & Alford, 1994). Cruz (2017), recomienda usar la crema “Silvadin” que posee Sulfadiazina de plata al 1%, en una base hidromiscible que actúa como quimioterápico gracias a la sulfadiazina y como antiséptico por la plata (figura 9).



Figura 9. Ejemplo de codificación y curación para el corte de falanges en saurios.

Fuente: Donnelly *et al.* (1994); Cruz (2017).

Serpientes: Se marcan por corte de escamas ventrales, asignando un número a cada escama ventral en sentido ascendente desde la abertura de la cloaca hacia la cabeza, se realiza un corte con tijeras desde la mitad de las escamas, siguiendo combinaciones basadas en un código de numeración, como lo indican Brown & Parker (1976); Seigel & Collins (1993), al cicatrizar el corte las escamas no regeneran y la marca se distingue después de varios meses o incluso años (figura 10).

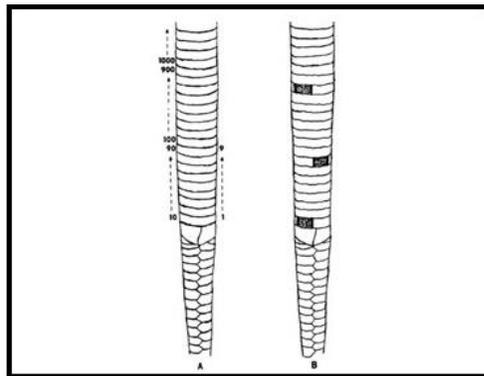


Figura 10. Sistema de marcaje para serpientes.

Fuente: Ferner (1979).

6.5.3. Registro de datos de los especímenes.

Es sugerible fotografiar a los especímenes capturados y que sean liberados en su ambiente posterior a la toma de datos, esto ayuda al investigador contar con un registro visual de identidad, lo que permite reconocerlos al ser recapturados en estudios de largo plazo, tomando en cuenta los cambios de piel de los reptiles (ecdisis), así como también, individuos encontrados sin vida sea de manera natural e intervenida por el hombre; para cada individuo se recomienda registrar en una ficha de campo la siguiente información: orden, familia, especie, sitio, fecha, hora de captura, microhábitat, marcaje, observaciones (Pisani & Villa, 1974).

6.5.4. Identificación y certificación de especímenes.

Para la identificación y certificación de los especímenes capturados *in situ*, se contó con la ayuda del señor Luis Tipantiza Tuguminago, Licenciado en Ciencias Biológicas y Ambientales con Diplomado en Herpetología por el Instituto Veterinario y Ecología en México, posteriormente con el apoyo de las siguientes guías de identificación bibliográficas: Lista roja de los reptiles del Ecuador (Carrillo *et al.*, 2005); Serpientes venenosas del Ecuador (Valencia, Garzón, & Barragán, 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, Pazmiño, Ayala, & Salazar, 2022), link de acceso <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>; THE IUCN RED LIST OF THREATNED SPECIES™ (Red List, 2022), link de acceso <https://www.iucnredlist.org/> (figura 11).

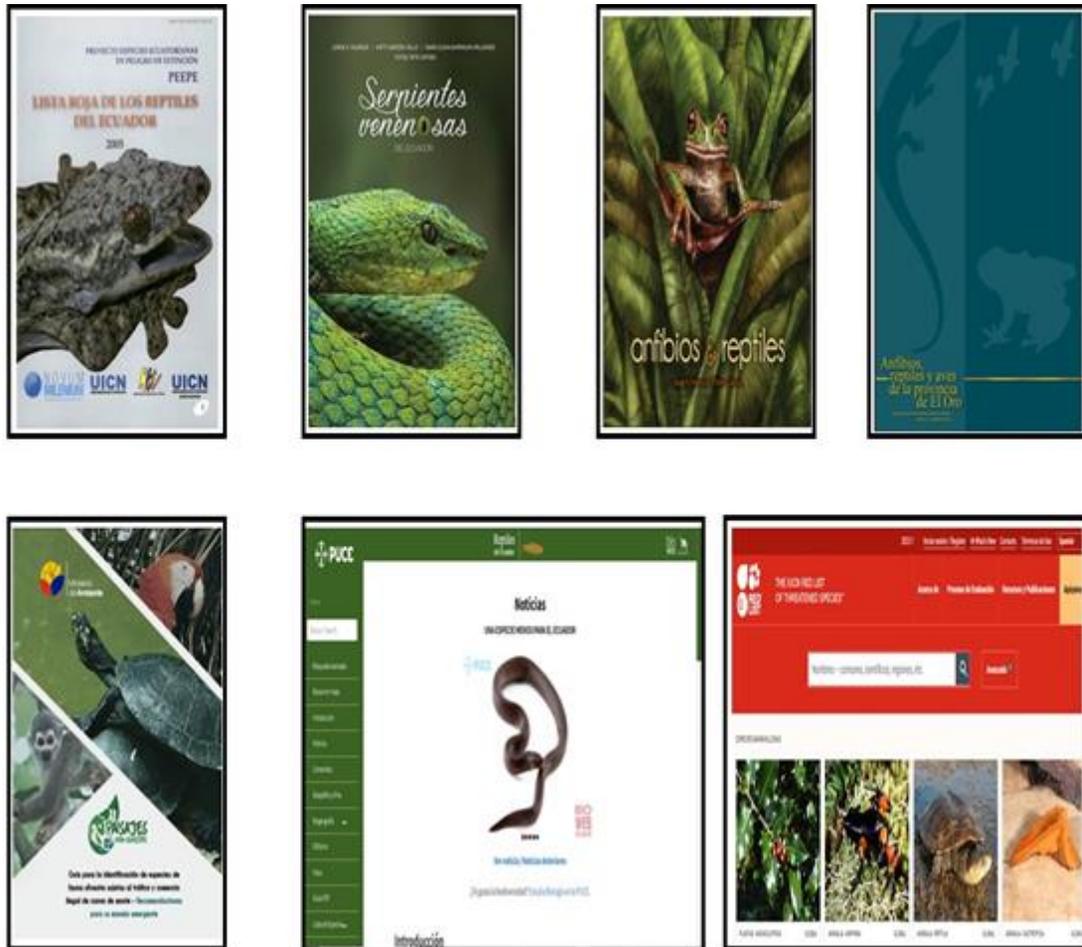


Figura 11. Material bibliográfico y webs para identificación de especímenes.

6.6. Descripción para el análisis de datos.

Se realizó el análisis de índices ecológicos de diversidad alfa (Índice de Shannon – Wiener, índice de Simpson y equidad de Pielou); posterior a esto se efectuó una prueba de normalidad para determinar si los datos obtenidos fueron paramétricos o no paramétricos; por último, se determinó la eficiencia entre los métodos de captura aplicando ANOVA de una vía a través de un test de Tukey; los análisis se realizaron mediante los programas estadístico Minitab versión 19.0 y RStudio versión 4.1.2.

6.6.1 Índices de diversidad alfa.

A continuación, se detallan los índices de diversidad biológica según (Villarreal, y otros, 2006).

6.6.1.1. Índice Shannon-Wiener (H).

Indica equidad mediante las especies de la muestra; mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar, todas las especies que se encuentran representadas en la zona de muestra, indican que tan uniforme se encuentra representadas las especies a nivel de abundancia; en donde los valores por debajo de 2 indica baja diversidad, reflejándose en una sola especie representada (Villarreal *et al.*, 2006).

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

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia de la especie i (Número de individuos de la especie) dividido en el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001).

6.6.1.2. Índice de Simpson (D).

Este índice considera la representatividad de las especies, con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto y muestra la probabilidad de que al tomar una muestra al azar dos individuos sean de la misma especie; las especies más dominantes tienen una alta influencia en el cálculo de este índice, indicando la relación entre la riqueza y la abundancia de especies en un sitio dado, el valor varía entre 0 y 1, cuanto más se acerca a 1 hay mayor dominancia de especies y menor diversidad (Villarreal *et al.*, 2006).

$$\lambda = \sum P_i^2$$

λ = Índice de Simpson

P_i = Abundancia de la especie i (Número de individuos de la especie) dividido en el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001).

6.6.1.3. Índice de equidad de Pielou (J).

Este índice hace referencia a la distribución de los taxones en las estaciones de muestreo, permite medir la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada; el valor varía entre 0 a 1, cuando el valor se acerca a 1 existe mayor equidad u homogeneidad en la distribución de las especies, es decir, todas las especies son igual de abundantes en determinado sitio (Villareal *et al.*, 2006).

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

J = Índice de Pielou

$H'_{max} = \ln(S)$

Siendo H' el valor arrojado de Shannon-Wiener

7. RESULTADOS.

7.1. Esfuerzo de muestreo.

En las 4 estaciones participaron 2 personas, dando como resultado 144 horas/persona de esfuerzo individual por un periodo total de 12 días de muestreo, en los 3 meses de toma de datos.

7.2. Composición de reptiles.

El orden Squamata como representante primario, presentó 2 subórdenes donde predomina el suborden: Serpentes por encima del suborden: Sauria, posterior a estos se encuentra el orden Testudines (gráfico 1).

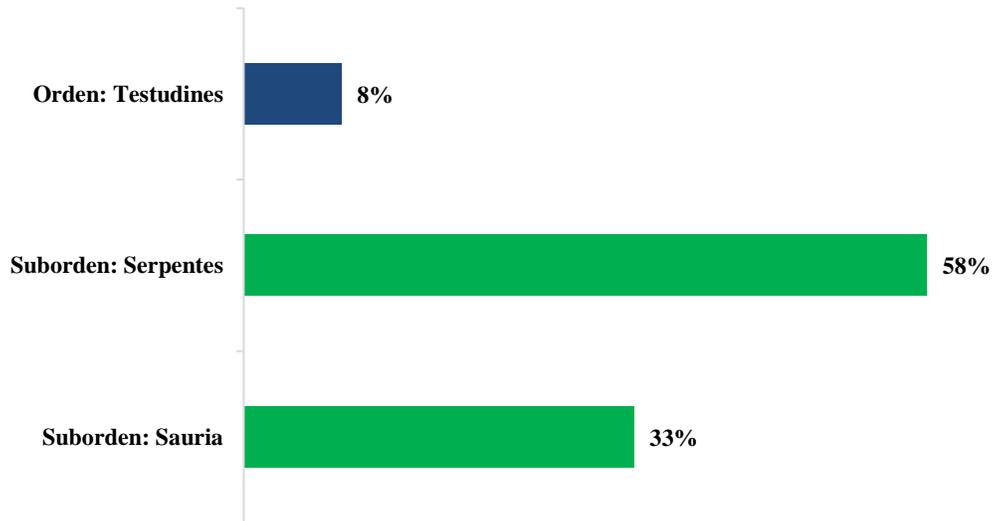


Gráfico 1. Composición porcentual de los órdenes de reptiles registrados en la zona de estudio.

7.3. Especies identificadas.

Se identificaron 2 órdenes de reptiles, registrando 12 familias, 24 especies, contabilizando un total de 306 individuos (tabla 2, anexo 1).

Tabla 2. Registro total de reptiles identificados del bosque protector Chongón-Colonche, sendero “Las Cascadas”, comuna Dos Mangas.

Orden	Familias	Especies	Nombre común	Número de individuos
Squamata: Sauria	Alopoglossidae	<i>Alopoglossus festae</i>	Lagartijas de sombra de Festa	15
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Salamanquesas asiáticas	31
	Iguanidae	<i>Anolis festae</i>	Anolis de Festa	6
		<i>Iguana iguana</i>	Iguanas verdes sudamericanas	20
		<i>Polychrus femoralis</i>	Falsos camaleones de Werner	1
		<i>Stenocercus iridescens</i>	Guagsas iridiscentes de la costa	49
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	Salamanquesas diurnas occidentales	8
	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	Ameivas de siete líneas	130
Squamata: Serpentes	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Matacaballo de la costa	6
	Colubridae	<i>Coniophanes dromiciformis</i>	Serpientes corredoras de Peters	1
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Falsas cobras	2
		<i>Leptodeira ornata</i>	Serpientes ojos de gato del Norte	5
		<i>Mastigodryas pulchriceps</i>	Serpientes látigo de cabeza linda	1
		<i>Mastigodryas reticulatus</i>	Serpientes látigo reticuladas	4
		<i>Oxybelis transandinus</i>	Serpientes liana transandinas	1
		<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Falsas corales amazónicas	2
		<i>Sibon nebulatus</i>	Caracoleras subtropicales	1

		<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Culebras bobas del bosque seco	1
		<i>Tantilla capistrata</i>	Culebras ciempiés del río Maraón	2
	Elapidae	<i>Micrurus bocourti</i>	Corales de triadas falsas	2
	Leptotyphlopidae	<i>Epictia subcrotilla</i>	Culebras ciegas de frente blanca	1
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Equis de la costa	14
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra acutirostris</i>	Tortugas mordedoras	1
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	Tortugas trueno	2
Totales: 2	12	24		306

Como especie más representativa para el suborden: Sauria, se encuentra *Holcosus septemlineatus* (50%), a diferencia de *Polychrus femoralis* (0%); mientras el suborden: Serpentes, *Bothrops asper* (33%), a diferencia de las especies *Mastigodryas pulchriceps*, *Oxybelis transandinus*, *Stenorrhina degenhardtii*, *Coniophanes dromiciformis*, *Sibon nebulatus* y *Epictia subcrotilla* (2%); posterior a esto el orden Testudines, tenemos a *Rhinoclemmys annulata* (67%), a diferencia de *Chelydra acutirostris* (33%) (gráfico 2).

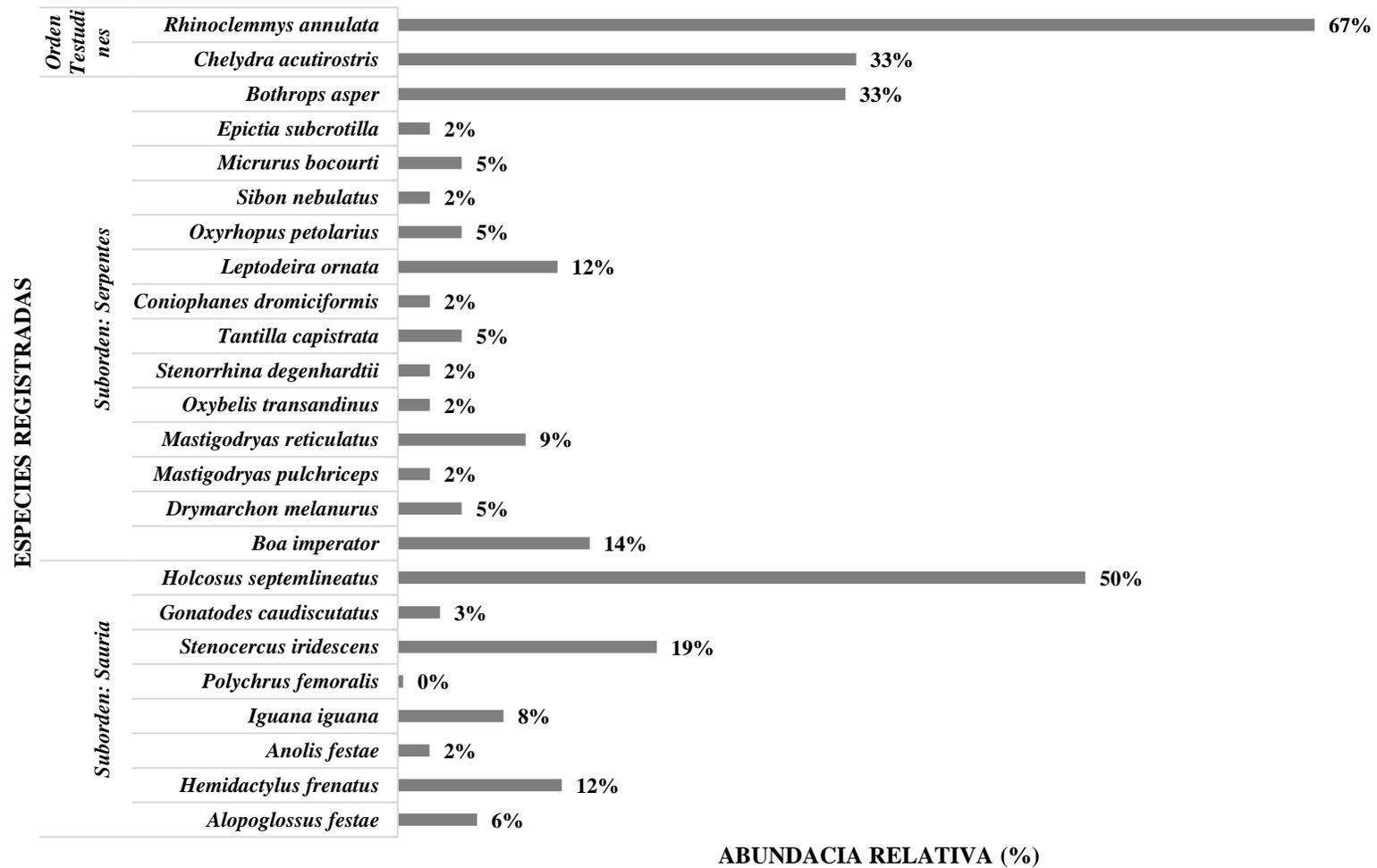


Gráfico 2. Composición porcentual de las especies de reptiles en la zona de estudio.

7.4. Fichas fotográficas de reptiles registrados en el sendero “Las Cascadas”, bosque protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas.

7.4.1. Saurios.

Alopoglossus festae

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Alopoglossidae

Género: *Alopoglossus*

Especie: *A. festae* (Peracca, 1904)



Fotografía 1. *Alopoglossus festae* (Lagartijas de sombra de Festa); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta escamas quilladas, en su mayoría granulares, pequeñas en los costados del cuello; (2) superficie dorsal de la cabeza y cuerpo de color café oscuros o negros; (3) son de hábitos diurnos y reproducción ovípara (Guerra, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Vulnerable	UICN: Preocupación menor

Hemidactylus frenatus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Gekkonidae

Género: *Hemidactylus*

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



Fotografía 2. *Hemidactylus frenatus* (Salamanquesas asiáticas); lado A: vista frontal y lado B: vista dorsal.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presentan largas almohadillas digitales divididas con garras no retráctiles y los dígitos sin membranas basales; (2) los adultos son cafés oscuros dorsalmente desde la cabeza hacia la base de la cola; poseen una franja café clara desde el hocico a través del ojo, por encima del oído y desaparece desde el tronco; (3) son de hábitos nocturnos, aunque también se pueden encontrar activas en el día y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: No evaluada	UICN: Preocupación menor

Anolis festae

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Iguanidae

Género: *Anolis*

Especie: *A. festae* (Peracca, 1904)



Fotografía 3. *Anolis festae* (Anolis de Festa); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.
Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presentan escamas de la cabeza lisas, rugosas o unicarinadas; (2) escamas entre las segundas cantales 8-12; postrostrales 4-8 y escamas entre los semicírculos supraorbitales 1-2; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Ayala & Carvajal, 2022).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: Preocupación menor

Iguana iguana

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Iguanidae

Género: *Iguana*

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



Fotografía 4. *Iguana iguana* (Iguanas verdes sudamericanas); lado A: vista frontal de ejemplar adulto y lado B: vista lateral de ejemplar juvenil.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta una cresta dorsal grande que se extiende hasta más de un tercio de la cola; bolsa gular con púas en la parte delantera; (2) la coloración en adultos va desde gris café hasta verde olivas, o inclusive turquesas, mientras en juveniles son verdes brillantes con una mancha negra con bordes amarillos sobre los párpados; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Guerra & Rodríguez, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: Preocupación menor

Polychrus femoralis

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Iguanidae

Género: *Polychrus*

Especie: *P. femoralis* (Werner, 1910)



Fotografía 5.- *Polychrus femoralis* (Falsos camaleones de Werner); lado A: vista lateral y lado B: vista dorsal (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta hocico en punta, superficie dorsal de la cabeza lisa; escamas gulares lisas, tan grandes como las ventrales, formando hileras longitudinales, separadas por gránulos en la garganta; (2) la coloración en machos presentan un verde con puntos blancos entre las extremidades anterior y posterior, las hembras tienen una coloración verde-amarilla pálida; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Guerra, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: Preocupación menor

Stenocercus iridescens

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Iguanidae

Género: *Stenocercus*

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



Fotografía 6. *Stenocercus iridescens* (Guagsas iridiscentes de la costa); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta escamas en la superficie posterior de los muslos; narinas hacia el lado medial del borde cantal y una hilera longitudinal de escamas supraoculares; (2) la coloración en machos es café oscuro en el dorso con escamas vertebrales celestes, las hembras tienen una coloración de blancos o cremas al costado de la cabeza; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Carvajal, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: Preocupación menor

Gonatodes caudiscutatus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Sphaerodactylidae

Género: *Gonatodes*

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



Fotografía 7. *Gonatodes caudiscutatus* (Salamanquesas diurnas occidentales); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta longitud rostro cloacal máxima de 45.4 mm; pupila redonda; (3) espina supraciliar no distintivamente agrandada; (2) la coloración en machos presentan franjas amarillas en la cabeza que se extienden desde la región supraorbital hasta el hocico, las hembras tienen una coloración de franjas cremas en la cabeza; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño & Carvajal, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: Preocupación menor

Holcosus septemlineatus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Teiidae

Género: *Holcosus*

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



Fotografía 8. *Holcosus septemlineatus* (Ameivas de siete líneas); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta escama frontal ausente, en su lugar varias escamas pequeñas; 6 hileras longitudinales de ventrales en todo el vientre; (2) la coloración en dorso es gris pardusco, con jaspeado negro, regular; banda vertebral desde el hocico hasta el final de la cola azul claro a azul verdoso, pero tiende a atenuarse y finalmente desaparecer con la edad; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Rodríguez & Andrango , 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: Preocupación menor

7.4.2. Serpentes.

Boa imperator

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Boidae

Género: *Boa*

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



Fotografía 9. *Boa imperator* (Matacaballo de la costa); lado A: vista frontal (ejemplar sin vida), lado B: vista dorsal de dos ejemplares adultos copulando.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta fosetas labiales ausentes; dorso del cuerpo y de la cola con manchas grandes, a manera de anillos cerrados; (2) la coloración del cuerpo gris, vientre amarillento moderadamente moteado y cola amarillenta; (3) son de hábitos crepusculares o nocturnos y su reproducción es vivípara (Guerra, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Vulnerable	UICN: Preocupación menor

Coniophanes dromiciformis

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Coniophanes*

Especie: *C. dromiciformis* (Peters, 1863)



Fotografía 10. *Coniophanes dromiciformis* (Serpientes corredoras de Peters); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta hileras de escamas dorsales a la mitad del cuerpo; frontal más larga que la distancia que existe desde la misma a la punta del hocico; (2) la coloración de la franja media dorsal oscura que ocupa de 3 hileras y media hilera de escamas a cada lado a 5 hileras completas de ancho en el cuerpo; bandas laterales oscuras en el cuerpo; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: Vulnerable

Drymarchon melanurus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Drymarchon*

Especie: *D. melanurus* (Duméril, 1854)



Fotografía 11. *Drymarchon melanurus* (Falsas cobras); lado A: vista lateral y lado B: vista dorsal (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta escamas ventrales 196-214; subcaudales 71-93; (2) la coloración puede variar de gris, marrón claro, rojo o negro; las tonalidades claras se caracterizan por presentar la cola totalmente negra; la cabeza presenta cuatro rayas negras verticales u oblicuas, debajo de los ojos; (3) son de hábitos crepusculares o nocturnos y su reproducción es ovípara (Rodríguez & Guerra, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: Preocupación menor

Leptodeira ornata

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Leptodeira*

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



Fotografía 12. *Leptodeira ornata* (Serpientes ojos de gato del Norte); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta una coloración en el dorso crema a habano rojizo, con 20-70 manchas cafés oscuras a negras; puntos laterales intercalados oscuros presentes o ausentes; patrón de cabeza y cuello variable, franja mediana en la nuca, si está presente, no está conectada con la primera mancha del cuerpo; a veces los puntos laterales oscuros de la nuca se fusionan a través de la región parietal y con la franja de la nuca; (3) son de hábitos nocturnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: Preocupación menor

Mastigodryas pulchriceps

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Mastigodryas*

Especie: *M. pulchriceps* (Cope, 1868)



Fotografía 13. *Mastigodryas pulchriceps* (Serpientes látigo de cabeza linda); lado A: vista dorsal y lado B: vista lateral (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta patrón de coloración del cuerpo con bandas; hileras de escamas dorsales 17-17-15; rostral más larga que alta; (2) la coloración dorsal con marcas rectangulares café oscuras separadas por espacios intermedios café claros; en los flancos el diseño es similar pero las marcas son de forma ligeramente cuadrangular y los espacios intermedios son de color crema grisáceo; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020)	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: Preocupación menor

Mastigodryas reticulatus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Mastigodryas*

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



Fotografía 14. *Mastigodryas reticulatus* (Serpientes látigo reticuladas); lado A: vista lateral y lado B: vista dorsal (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta un patrón dorsal con franjas, la franja lateral clara está formada por las hileras de escamas 4 y 5; (2) la coloración dorsal café claro con la región anterior y posterior del cuerpo ligeramente verde oliva o amarilla y con bordes apicales oscuros en las escamas dorsales; hilera dorsal 1 crema clara, como el vientre, el cual es claro; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: No evaluada

Oxybelis transandinus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Oxybelis*

Especie: *O. transandinus* (Torres, 2021)



Fotografía 15. *Oxybelis transandinus* (Serpientes liana transandinas); lado A: vista lateral.
Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta una franja medioventral oscura y distintiva en el primer cuarto del vientre; escamas ventrales en hembras 176-187 y ventrales en machos 178-190; sin manchas oscuras; (2) la coloración dorsal café pálido, con una serie de aproximadamente 35 bandas transversales café tenues en la mitad anterior del cuerpo y motas negras o cafés en la mitad posterior del cuerpo y cola; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Ayala & Torres, 2021).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: No evaluada	UICN: No evaluada

Oxyrhopus petolarius

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Oxyrhopus*

Especie: *O. petolarius* (Linnaeus, 1758)



Fotografía 16. *Oxyrhopus petolarius* (Falsas corales amazónicas); lado A: vista frontal y lado B: vista dorsal.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta hileras de escamas dorsales 19-19-17; (2) la coloración de patrones de bandas negras, delimitadas por zonas rojas o cafés rojizas, que pueden ser del mismo ancho que las bandas o más pequeñas; las bandas y los espacios entre éstas pueden ser asimétricos; hocico y cabeza negras; (3) son de hábitos nocturnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: No evaluada

Sibon nebulatus

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Sibon*

Especie: *S. nebulatus* (Linnaeus, 1758)



Fotografía 17. *Sibon nebulatus* (Caracoleras subtropicales); lado A: vista dorsal y lado B: vista ventral (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta cuerpo alargado y comprimido lateralmente, cabeza distintamente más ancha que el cuerpo y ojos grandes; (2) la coloración de dorso café pálido, gris parduzco a negro grisáceo, con 38-42 delgadas bandas irregulares de color café oscuro a negro que se extienden sobre el vientre; porción dorsal de las bandas generalmente bordeada de blanco; (3) son de hábitos nocturnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: No evaluada

Stenorrhina degenhardtii

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Stenorrhina*

Especie: *S. degenhardtii* (Berthold, 1846)



Fotografía 18. *Stenorrhina degenhardtii* (Culebras bobas del bosque seco), lado A: vista frontal y lado B: vista lateral.

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta el rostro agrandado, hocico en forma de pala; dorso con manchas o de color uniforme, en especímenes de color uniforme las escamas ventrales tienen marcas oscuras extensas; (2) la coloración dorsal rojizo, café, café grisáceo, café amarillento o morado; patrón de 20-30 manchas cuadrangulares cafés oscuras o rojizas con bordes claros que se alternan con manchas laterales más pequeñas; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Pazmiño & Mármol, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Casi amenazada	UICN: Preocupación menor

Tantilla capistrata

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Tantilla*

Especie: *T. capistrata* (Cope, 1875)



Fotografía 19. *Tantilla capistrata* (Culebras ciempiés del río Marañón); lado A: vista dorsal.
Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta una franja oscura estrecha difusa, confinada a la fila dorsomedial de escamas dorsales (si está presente), banda lateral pálida normalmente ausente; (2) la coloración de la cabeza café oscuro, cuerpo rojizo, café grisáceo, café amarillento; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Mármol & Rodríguez, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Datos insuficientes	UICN: Preocupación menor

Micrurus bocourti

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Elapidae

Género: *Micrurus*

Especie: *M. bocourti* (Jan, 1872)



Fotografía 20. *Micrurus bocourti* (Corales de triadas falsas); lado superior A: vista dorsal y lado inferior B: vista ventral (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta sólo dos únicos anillos negros presentes en la primera tríada del cuerpo; (2) la coloración de la cola bicolor con 5-8 anillos amarillos o blanco y negros en machos y 4-6 en hembras; (3) son de hábitos diurnos y su reproducción es ovípara (Rodríguez, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Vulnerable	UICN: No evaluada

Epictia subcrotilla

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Leptotyphlopidae

Género: *Epictia*

Especie: *E. subcrotilla* (Klauber, 1939)



Fotografía 21. *Epictia subcrotilla* (Culebras ciegas de frente blanca); lado A: vista dorsal y lado B: vista ventral (ejemplar sin vida).

Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta 324-331 escamas dorsomediales; 17 escamas subcaudales; 10 escamas alrededor de la región media de la cola; punto blanco en la rostral y en la espina caudal; (2) la coloración de la cabeza café oscura, y en ocasiones un punto blanco cubre la mitad superior de la rostral; labio superior-posterior y geniales claros; cuerpo café oscuro; bordes de las escamas claros; superficie ventral café clara; punta de la cola blanca; (3) son de hábitos fosoriales y su reproducción se desconoce por falta de información (Guerra, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Datos insuficientes	UICN: Preocupación menor

Bothrops asper

Taxonomía

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Viperidae

Género: *Bothrops*

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



Fotografía 22. *Bothrops asper* (Equis de la costa), lado A: vista lateral.
Fuente: Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
<p>(1) Presenta cola no prensil; labiales usualmente sin marcas; (4) escamas subcaudales divididas 53-81 en machos y 46-73 en hembras; escamas ventrales 161-216 en machos y 187-240 en hembras; (2) la coloración del dorso habano, café, verde oliva, gris, café-grisáceo, rosado o casi negro; patrón de marcas en forma de X (lo que deriva su nombre); (3) son de hábitos crepusculares y nocturnos, su reproducción es vivípara (Rodríguez, 2020).</p>	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Preocupación menor	UICN: No evaluada

7.4.3. Testudines.

Chelydra acutirostris

Taxonomía

Orden: Testudine

Familia: Chelydridae

Género: *Chelydra*

Especie: *C. acutirostris* (Peters, 1862)



Fotografía 23. *Chelydra acutirostris* (Tortugas mordedoras); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral. **Fuente:** Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta un caparazón aplanado y ancho con placas marginales dentadas posteriores y tres quillas no pronunciadas; plastrón rígido, muy reducido y en forma de cruz; (2) la coloración del caparazón varía de café a oliva, café oscuro, gris oliva o negro; plastrón amarillo, habano o gris; (3) especie acuática con hábitos diurnos y nocturnos, su reproducción es ovípara (Rodríguez, 2020).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: Vulnerable	UICN: No evaluada

Rhinoclemmys annulata

Taxonomía

Orden: Testudine

Familia: Geoemydidae

Género: *Rhinoclemmys*

Especie: *R. annulata* (Gray, 1860)



Fotografía 24. *Rhinoclemmys annulata* (Tortugas trueno); lado A: vista frontal y lado B: vista lateral. **Fuente:** Guncay (2023).

DESCRIPCIÓN	
(1) Presenta la cabeza pequeña con el hocico proyectado y aserrado a los lados; caparazón alto, abombado y aplanado dorsalmente; plastrón bien desarrollado; (2) la coloración del caparazón varía de negro a café oscuro, con manchas pleurales o vertebrales anaranjadas a habanas con amarillo; (3) especie terrestre con hábitos diurnos, su reproducción es ovípara (Rodríguez, 2018).	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Lista Roja de Reptiles del Ecuador: En peligro	UICN: Casi amenazada

7.5. Diversidad α .

Los valores obtenidos mediante el índice de Shannon-Wiener a manera general presento una baja diversidad de 1.88 bits; mientras que por estaciones la mayor diversidad se encontró en la estación 4, con un valor de 1.99 bits, a diferencia de la estación 1, donde presento 1.68 bits, siendo esta donde se encuentra la menor diversidad de especies, lo que indica que está sometida a tensión debido a factores antropogénicos como la ganadería, zonas agrícolas, turismo, entre otros (gráfico 3).

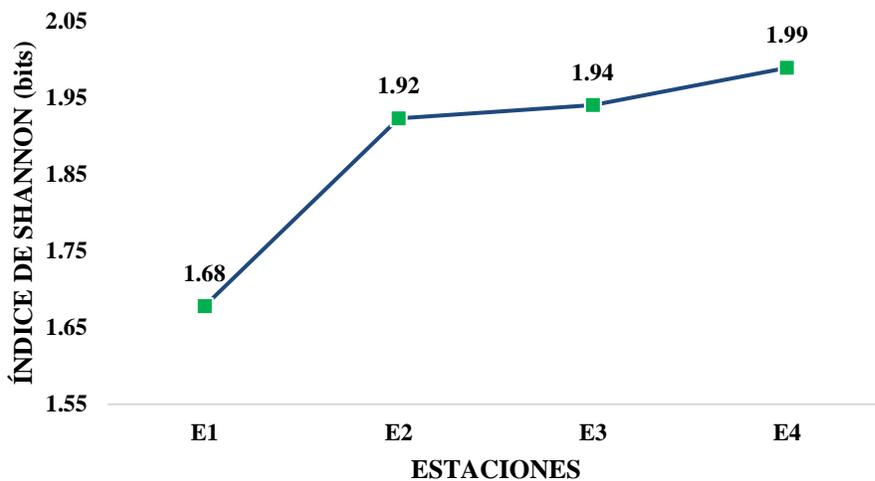


Gráfico 3. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de los reptiles en el sendero “Las Cascadas”.

Mediante el índice de Simpson, se observa que en la estación 1 existe una mayor dominancia de especies con un valor de 0.28, en comparación con la estación 3 donde presenta la menor dominancia con 0.18, los valores están por debajo de 1, por tanto, la dominancia indica una ausencia de uniformidad en las 4 estaciones, esto es debido a la presencia de la especie *Holcosus septemlineatus* (n=130), la cual presenta una dominancia y por este motivo los datos no fueron uniformes (gráfico 4).

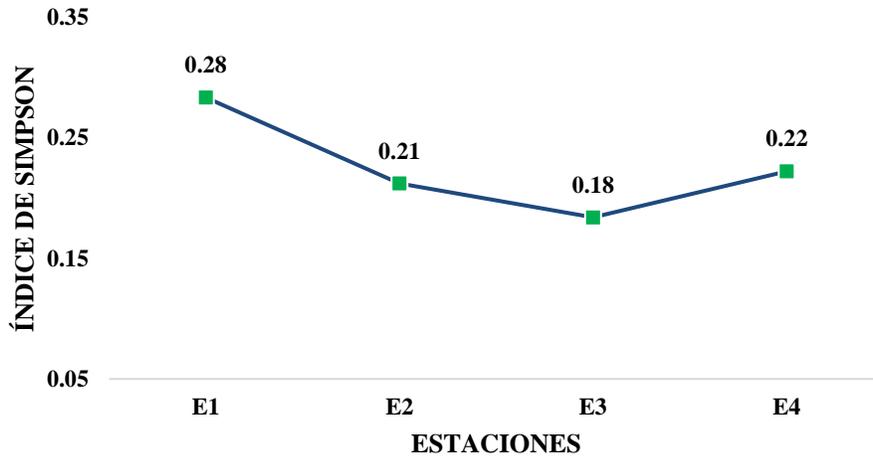


Gráfico 4. Índice de dominancia de Simpson de los reptiles en el sendero “Las Cascadas”.

El índice de equidad de Pielou, indica si los individuos están distribuidos homogéneamente entre todas las especies, obteniendo así el valor máximo en la estación 4 con 1.25, mientras que en la estación 1 muestra un valor mínimo de 1.06, indicando una menor equidad en la distribución de las especies en esa estación (gráfico 5).

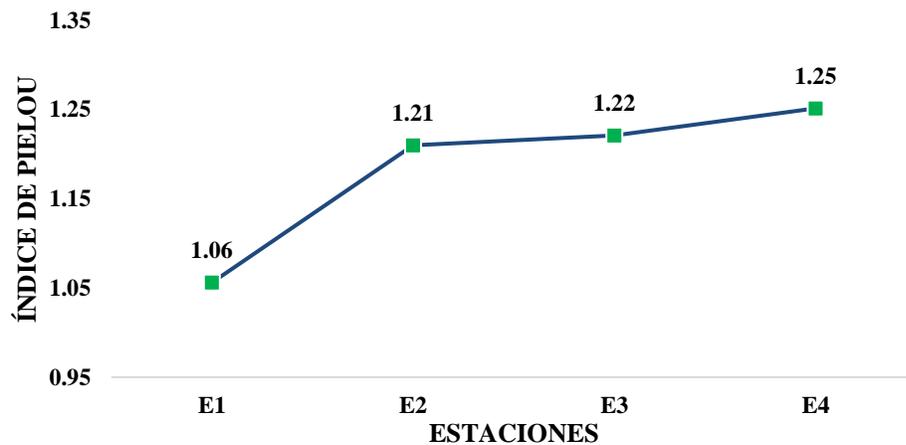


Gráfico 5. Índice de equidad de Pielou de los reptiles en el sendero “Las Cascadas”.

7.6. Comparativa eficiente de los métodos de capturas.

A través, de los datos obtenidos durante el período de muestreo, se determinó la relación eficiente de los métodos de captura por cada estación, donde se realizó un análisis de varianza de ANOVA de una vía, sujeto a un test de normalidad, donde reflejo que los datos obtenidos son paramétricos, por último, se analizó mediante un test de Tukey, dando como resultado valores de diferencia estadísticamente significativas en las estaciones 1, 3 y 4, donde el método de recorridos libres (M.R.L), fue el eficiente a comparación del método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), a diferencia de la estación 2 donde no presento valores de diferencias estadísticamente significativas, es decir ambos métodos fueron eficientes (gráfico 6, anexo 2).

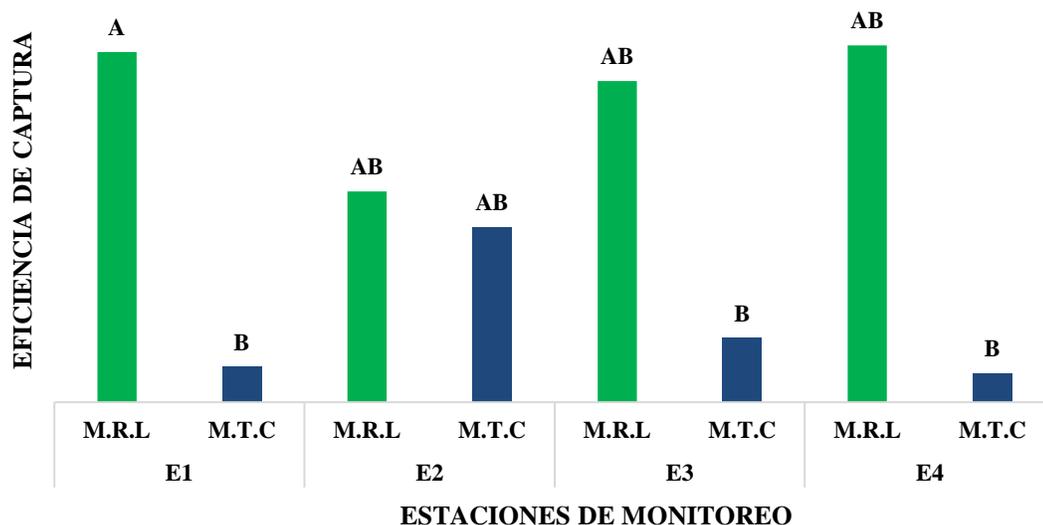


Gráfico 6. Comparación eficiente de los métodos de captura: recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), para reptiles por estaciones; donde letras diferentes (existe diferencias estadísticamente significativas) y letras iguales (no existe diferencia estadísticamente significativa).

Se detalla la eficiencia en captura de individuos representada en porcentaje entre los métodos para las 4 estaciones de monitoreo, siendo el más representativo recorrido libres (M.R.L), con un 93% en la estación 4, a comparación del método de trampas de cerco de desvío y caída con un 45% en la estación 2, esto se debe al esfuerzo de muestreo empleado a lo largo del estudio (gráfico 7, anexo 2-6).

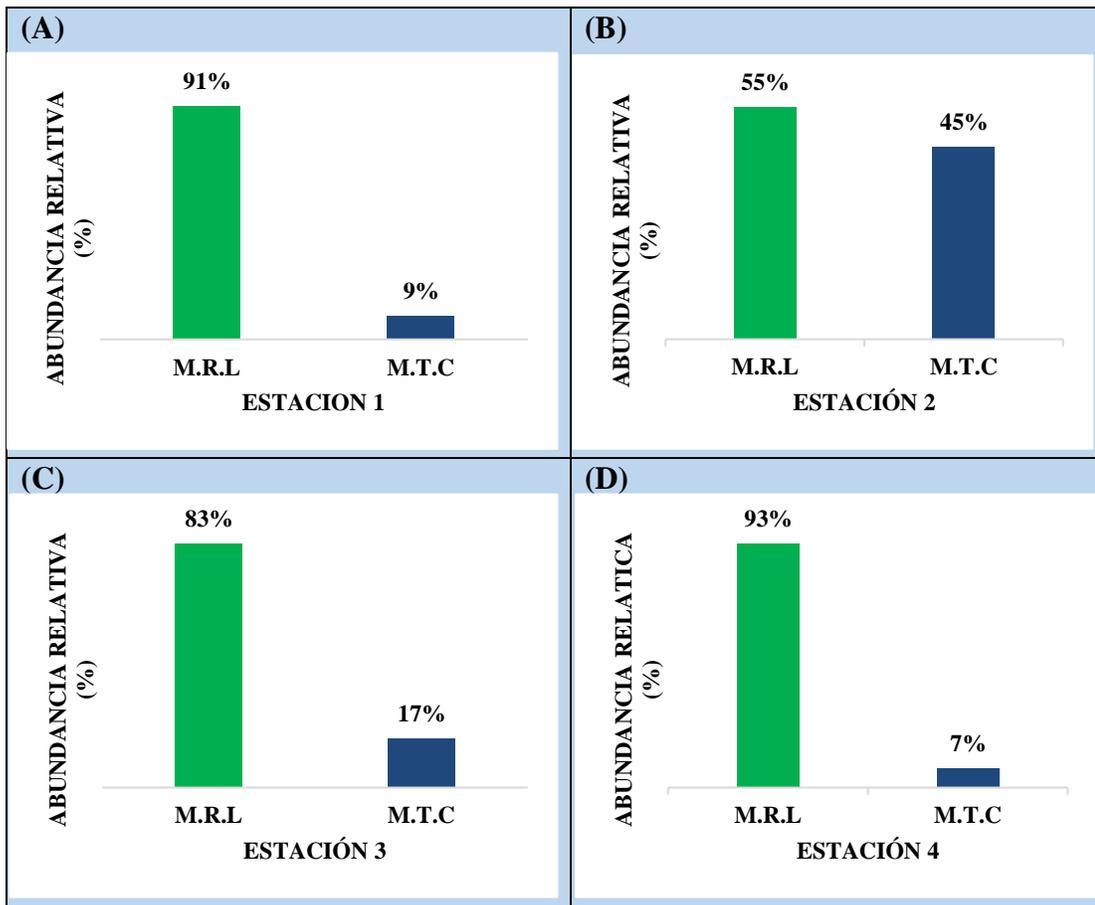


Gráfico 7. Porcentaje eficiente en captura de individuos entre los métodos: recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), obtenidos en las 4 estaciones de monitoreo.

8. DISCUSIÓN.

El estudio realizado por (Salvatierra, Ortega, & Amador, 2010), presentaron registros de un solo orden de reptiles, con 6 especies, contabilizando un total de 16 individuos, solo para la comuna de Dos Mangas, donde la especie más representativa fue *Holcosus septemlineatus* (n=8); mientras que Cruz (2017), registro un solo orden de reptiles, con 11 especies y un total de 63 individuos, presentes para el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas”, ubicado en Naranjal, donde presento como especie más abundante *H. septemlineatus* (n=35), en comparación al actual estudio, donde *H. septemlineatus* presento una mayor abundancia con (n=130), esto se debe al mayor tiempo de esfuerzo empleado y a los tipos de métodos de captura implementados.

Otro estudio elaborado por (Almendariz, Hamilton, Mouette, & Robles, 2011), registraron 2 órdenes de reptiles (Squamata y Testudines), con 27 especies, pertenecientes a los bosques secos y de transición de la Reserva Biológica Tito Santos, ubicados en Manabí, compartiendo las especies *Iguana iguana*, *Stenocercus iridescens*, *Gonatodes caudiscutatus*, *Holcosus septemlineatus*, *Boa imperator*, *Coniophanes dromiciformis*, *Sibon nebulatus*, *Micrurus bocourti*, *Bothrops asper* y *Rhinoclemmys annulata*; donde la especie más dominante fue *S. iridescens* (n=63), en relación con el estudio donde *S. iridescens* solo presento (n=49), esto se debe al tipo de hábitat que la especie frecuente con mayor incidencia en zonas de matorral seco.

Referente a la diversidad de reptiles, Almendariz *et al.* (2011), presentaron una diversidad media de 2.31 bits, en comparación a los datos obtenidos el índice de diversidad alfa de Shannon – Weiner fue del 1.88 bits a manera general, esto indica una baja diversidad debido a los factores antropogénicos presentes en la zona.

Salvatierra *et al.* (2010), aplicaron 2 métodos de captura, Transectos para Inspección por Encuentro Visual (IEV) y Relevamientos por Encuentros Visuales (REV); mientras Acosta (2014) y Cruz (2017), implementaron los 2 métodos de captura, recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), mismos que no ejecutaron una comparativa en la eficiencia de captura entre los métodos; a diferencia del actual estudio donde ambos métodos fueron eficientes, debido a que son los más implementados en este tipo de estudios sobre herpetofauna, mismos que ocupan un mayor esfuerzo de muestreo para las 4 estaciones que se encuentran dentro del sendero “Las Cascadas”, del bosque protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas.

9. CONCLUSIONES.

Durante los 3 meses de monitoreos se registraron un total de 306 individuos, en el caso del Orden Squamata, resultado dominante dentro del grupo de reptiles, cumpliendo así con la hipótesis afirmativa, donde indica que el orden Squamata domina dentro del grupo de reptiles presentes en el bosque protector Chongón – Colonche.

En cuanto a la diversidad alfa obtenida por las 4 estaciones, el índice de Shannon (H), indica que existe una baja diversidad debido a que los valores se encuentran por debajo de 2 bits; para el caso de la dominancia de Simpson (D), los valores se encuentran cercanos a 0, lo que señala una menor dominancia; en cuanto a la equidad de Pielou, los valores se encuentran por arriba de 1, lo que demuestra que existe homogeneidad en la distribución de las especies.

Al comparar los dos métodos, recorridos libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), ambos resultaron eficientes a lo largo del estudio, esto es debido al tiempo de esfuerzo empleado por el investigador.

10. RECOMENDACIONES.

- Se sugiere continuar con el estudio de reptiles que se encuentran aún sin identificar dentro del bosque protector Chongón – Colonche, a su vez involucrar a todas las comunidades de la provincia de Santa Elena, donde se tengan registros visuales, debido a la extensión de terreno que cubren estas especies.
- Es primordial analizar los métodos de muestreo y la topografía del área donde se van a implementar para evitar el esfuerzo humano y económico que estos presentan al momento de realizarse, de igual manera respetar los horarios de muestreo para cada metodología, ya que esto nos ayuda a registrar de una manera segura distintas especies que presentan patrones de actividad correspondientes a su reloj biológico.
- Es importante realizar talleres de educación ambiental sobre reptiles a las instituciones educativas, juntas parroquiales, comunidades y público en general, ya que, debido a la falta de información y desconocimiento de estas especies, se está terminando con ellas, por eso muy importante primero la educación ambiental para todos.

11. BIBLIOGRAFÍA.

- Acosta, A. (2011). Diversidad y composición de la comunidad de reptiles del bosque Protector Puyango, año 2014. Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad San Francisco de Quito.
- Aguirre, G. & Cázares, E. (2009). Técnicas de campo para el inventario y monitoreo de anfibios y reptiles. Pp. 269–300. En: Moreno–Casasola, P. y B. Werner (eds.). *Breviario para describir, observar y manejar humedales*. Serie Costa Sustentable No. 1. RAMSAR, Instituto de Ecología, A.C., Conanp, US Fish and Wildlife Service, United States Department of the Interior.
- Aguirre, G. (2011). Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. Pp. 48-65. En: Gallina, S; Y C. López, (eds.). *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna*. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto Nacional de Ecología, A.C Querétaro, México.
- Aguirre, Z. (2011). Perdida de la biodiversidad del Ecuador | biodiversidad Loja. Retrieved from <http://biodiversidadloja.blogia.com/2011/030202-perdida-de-labiodiversidad-del-ecuador.php>
- Almendariz, 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, J., & La Marca, E. (2006). Técnicas de Inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. *Conservación Internacional*. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.
- Astudillo, E., Pérez, J., Troccoli, L., Aponte, H., & Tinoco, O. (2019). Flora leñosa del bosque de garúa de la cordillera Chongón Colonche, Santa Elena - Ecuador. *Ecología Aplicada*, 18(2), 155-169. <https://dx.doi.org/10.21704/rea.v18i2.1334>

Atlas de Zoología. (1998). Atlas de Zoología: El mundo de los animales. Cultural de Ediciones S.A. Madrid (Es.) 112p.

Ayala, F. & Carvajal, A. (2022). *Anolis festae* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Anolis%20festae>

Ayala, F. & Torres, O. (2021). *Oxybelis transandinus* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Oxybelis%20transandinus>.

Bell, E. & Donnelly, M. (2005). Influence of Forest Fragmentation on Community Structure of Frogs and Lizard in Northesastern Costa Rica. *Conservación Biology*. Volume 20, No. 6, 1750-1760.

BirdLife International. (2022) Important Bird Areas factsheet: Bosque Protector Chongón-Colonche.

Blomberg, S. & Shine, R. (2006). Reptiles. En: W. Sutherland (ed.). *Census Techniques: A Handbook* (pp. 297-307). UK: Cambridge University Press.

Brown, W. & Parker, W. (1976). A ventral scale clipping system for permanently marking snakes (Reptilia, Serpentes). *Journal of Herpetology* 10: 247–249.

Cagle, F.R. (1939). A system of marking turtles for future identification. *Copeia* 1939: 170– 173.

Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano, M., Ayala, F., Cisneros, D., Endara, A., Márquez, C., Morales, M., Nogales, F., Salvador, P., Torres, M., Valencia, J.,

- Villamarín, F., Yáñez, M., & Zarate, P. (2005). Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura. Quito. 46 pp.
- Carvajal, A. (2020). *Stenocercus iridescens* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Stenocercus%20iridescens>
- Clemente, J. (2014). Diseño de un plan estratégico de marketing turístico para la comunidad de dos mangas, de la parroquia Manglaralto, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, año 2014. Carrera de Hotelería y Turismo. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Crump, M. & Scott, N. (1994). Standard Techniques for inventory and monitoring, p. 77-171. In R.W. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. Mcdiarmid, L.A. Hayek & M.S. Foster (eds.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard Methods for amphibians. The Smithsonian Institution, Washington, D. C., EEUU.
- Crump, M. & Scott, N. (1994). Visual Encounter Surveys. Pags. 84-92. En: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. Mcdiarmid, L. C. Hayek, & M. S. Foster (ed.). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Crump, M. & Scott, N. (2001). Relevamientos por Encuentros Visuales. En: W. Heyer.; M. Donnelly; R. McDiarmid; L. Hayek & M. Foster (ed.). Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios (pp. 80- 87). Smithsonian Institution Press & Editorial Universitaria de la Patagonia.

- Cruz, F. (2017). Diversidad y preferencia de microhábitats de la herpetofauna del bosque protector “Pedro Franco Dávila” (Jauneche) y del área provincial natural de recreación “Cerro de Hayas” (Naranjal). Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Biólogo. Carrea de Biología. Universidad de Guayaquil.
- Donnelly, M., Guyer, C., Juterbock, J., & Alford, R. (1994). Handling live amphibians. Pp. 277–284. En: Heyer, E. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. C. Hayek, y M. S. Foster (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Ferner, J. (1979). A review of marking techniques for amphibians and reptiles. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, *Herpetological Circular* 9, 41 pp.
- Gallina, S. & López, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp.
- Google Earth. (2022). Mapas satelitales. Obtenido de: <https://www.google.com/intl/es/earth/>.
- Guerra, E. & Rodríguez, A. (2020). *Iguana iguana* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). *Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Iguana%20iguana>.
- Guerra, E. (2020). *Alopoglossus festae* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). *Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Alopoglossus%20fes>

tae.

Guerra, E. (2020). *Boa imperator* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Boa%20imperator>.

Guerra, E. (2020). *Epictia subcrotilla* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Epictia%20subcrotilla>.

Guerra, E. (2020). *Polychrus femoralis* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Polychrus%20femoralis>.

Gutiérrez, D., Serrano, V. & Ramírez, M. (2004). Composición y Abundancia de Anuros en dos Tipos de Bosque (Natural y Cultivado) en la Cordilla Oriental Colombiana. *Caldasia* 26(1) 2004: 245-264.

Herrera, A., Olaya, L., & Castro, F. (2004). Incidencia de la Perturbación Antrópica en la Diversidad, la Riqueza y la Distribución de 80 *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) en un Bosque Nublado del Suroccidente Colombiano. *Caldasia*. 26(1): 265-274.

Heyer, E., Donnelly, M., Diarmid, R., Hayek, L & Foster, M. (2001). Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press/ Editorial Universitaria de la Patagonia.

- Heyer, R., Maureen, D., Diarmid, R., Lee-Ann, H. & Foster, M. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians.* Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Icochea, J., Quispitupac, E. & Portilla, A. (1998). Amphibians and reptiles: Biodiversity assessment in the Lower Urubamba Region. En: A. Alonso & F. Dallmeier (ed.). *Biodiversity Assessment of the Lower Urubamba Region, Peru: Cashiriari 3-Well S and the Camisea and Urubamba Rivers.* SI/MAB Series 2. Washington, DC, USA: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program.
- Isaacs, P. & Urbina, J. (2011). Anthropogenic Disturbance and Edge Effects on Anuran Assemblages Inhabiting Cloud Forest Fragments in Colombia. *Natureza & Conservacao* 9(1): 1-8.
- Ley para conservación y uso sustentable de la biodiversidad. (2019). *Ley para conservación y uso sustentable de la biodiversidad.* Obtenido de: <http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Ecuador/Leyparaconservacion.pdf>.
- Lips, K., Reaser, J., Young, B. & Ibáñez, R. (2001). *Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos.* Society for the study of amphibians and reptiles. USA. 114 pp.
- MAATE. (2022). Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704.
- Manzanilla, J. & Péfaur, J. (2000). Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de Anfibios y Reptiles. *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 7 (1-2) Pp. 17- 30

- Mármol, A. & Rodríguez, A. (2020). *Tantilla capistrata* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Tantilla%20capistrata>.
- Martínez, M. (2017). Análisis de composición y diversidad de herpetofauna en bosques húmedos del cantón Mejía con diferentes niveles de intervención antrópica. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniera Ambiental. Carrera de Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- MECN-INB - GADPEO. (2015). Aves, anfibios y reptiles de la provincia de El Oro: Una Guía para Ecosistemas Andino-Costeros. Publicación Miscelánea N° 7. Serie de Publicaciones MECN-INB - GADPEO Quito-Ecuador.
- Midwest tongs. (2022). World's leader in snake handling equipment. Obtenido de tongs: <https://tongs.com/>
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2017). Guía para la identificación de especies de fauna silvestre sujetas al tráfico y comercio ilegal de carne de monte - Recomendaciones para su manejo emergente. MAE, WCS, GEF, PNUD. Quito, 224 pp.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa, vol. 1 Zaragoza 1:84
- Museo de Historia Natural. (2017). HERPETOLOGÍA. Obtenido del Museo de Historia Natural: <https://museohn.unmsm.edu.pe/herpetologia.html#:~:text=La%20Herpetolog%C3%ADa%20estudia%20aspectos%20fundamentales,%2C%20cocodrilo>

s%2C%20etc.).

Pazmiño, G. & Carvajal, A. (2020). *Gonatodes caudiscutatus* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Gonatodes%20caudiscutatus>

Pazmiño, G. & Mármol, A. (2020). *Stenorrhina degenhardtii* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Stenorrhina%20degenhardtii>

Pazmiño, G. (2020). *Coniophanes dromiciformis* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Coniophanes%20dromiciformis>.

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

Pazmiño, G. (2020). *Leptodeira ornata* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Leptodeira%20ornata>.

- Pazmiño, G. (2020). *Mastigodryas reticulatus* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Mastigodryas%20reticulatus>.
- Pazmiño, G. (2020). *Oxyrhopus petolarius* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Oxyrhopus%20petolarius>.
- Pazmiño, G. (2020). *Sibon nebulatus* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Sibon%20nebulatus>.
- Pazmiño, G. (2022). *Mastigodryas pulchriceps* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Mastigodryas%20pulchriceps>.
- Pisani, G. & Villa, J. (1974). Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Circular Herpetológica 2. Pp 1-24.
- Pulupa, G. (2012). Composición y estructura de la herpetofauna en dos tipos de bosque en la parroquia de Shushufindi, provincia de Sucumbíos, período 2011-2012. Carrera de Ciencias Biológicas. Universidad Central del Ecuador.

Red List. (2022). The iucn red list of threatned speciestm. Obtenido de Red List:
<https://www.iucnredlist.org/>

Rodríguez, A. & Andrango, M. 2020. *Holcosus septemlineatus* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Holcosus%20septemlineatus>

Rodríguez, A. & Guerra, E. (2020). *Drymarchon melanurus* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Drymarchon%20melanurus>

Rodríguez, A. (2018). *Rhinoclemmys annulata* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Rhinoclemmys%20annulata>.

Rodríguez, A. (2020). *Bothrops asper* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Bothrops%20asper>.

Rodríguez, A. (2020). *Chelydra acutirostris* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chelydra%20acutirostris>.

- Rodríguez, A. (2020). *Micrurus bocourti* En: Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Micrurus%20bocourti>.
- Rueda, J., Castro, F., & Cortez, C. (2006). Técnicas para el Inventario y muestreo de anfibios: Una compilación. In: Angulo, A.J., Rueda-Almonacid, J.V., Rodríguez-Mahecha, J.V. and E. La Marca (Eds.). Técnicas de Investigación y Monitoreo para los anfibios de la región tropical Andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N°2. Bogotá, Colombia.
- Salinas, M. (2014). Proyecto de factibilidad técnica, económica y financiera del cultivo de ostra del pacífico en la parroquia ManglarAlto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena. Maestría en Finanzas y Proyectos Corporativos. Universidad de Guayaquil.
- 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.
- Sampedro, S. (2015). “Monitoreo de fauna silvestre (aves y reptiles) existentes en la zona alta de la comunidad de Canchagua Chico, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, periodo 2014-2015”. Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Seigel, R. & Collins, J. (1993). Snakes: Ecology and Behavior. McGraw–Hill Co., New York.
- Suárez, L. & Mena, P. (1994). Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. EcoCiencia. Quito. 51 pp.

- Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, (2017). Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. Obtenido de: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>.
- 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.
- Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F., & Salazar, D. (2022). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>.
- Valencia, J. & Garzón, K. (2011). Guía de anfibios y reptiles en ambientes cercanos a las Estaciones del OCP. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Smaak Graphic Studio. Primera edición. Quito. 268 pp.
- Valencia, J.H., K. Garzón-Tello y M.E. Barragán-Paladines. (2016). Serpientes venenosas del Ecuador: sistemática, taxonómica, historia natural, conversación, envenenamiento y aspectos antropológicos. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés; Universidad de Texas. Arlington; Fondo Ambiental Nacional. Quito, Ecuador.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad: 185-226 (en) Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. Colombia.

12. ANEXOS.

Orden	Familias	Especies	Estaciones de monitoreo				Total # de individuos	Frecuencia	
			E1	E2	E3	E4			
Squamata: Sauria	Alopoglossidae	<i>Alopoglossus festae</i>	3	8	1	3	15	0.05	
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	25	4	0	2	31	0.10	
	Iguanidae	<i>Anolis festae</i>	0	3	1	2	6	0.02	
		<i>Iguana iguana</i>	20	0	0	0	20	0.07	
		<i>Polychrus femoralis</i>	0	0	0	1	1	0.00	
		<i>Stenocercus iridescens</i>	20	11	5	13	49	0.16	
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	1	5	0	2	8	0.03	
Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	72	30	7	21	130	0.42		
Squamata: Serpentes	Boidae	<i>Boa imperator</i>	1	4	1	0	6	0.02	
	Colubridae	<i>Coniophanes dromiciformis</i>	0	0	1	0	1	0.00	
		<i>Drymarchon melanurus</i>	1	0	1	0	2	0.01	
		<i>Leptodeira ornata</i>	1	2	1	1	5	0.02	
		<i>Mastigodryas pulchriceps</i>	1	0	0	0	1	0.00	
		<i>Mastigodryas reticulatus</i>	0	0	1	3	4	0.01	
		<i>Oxybelis transandinus</i>	0	0	0	1	1	0.00	
		<i>Oxyrhopus petolaris</i>	0	1	0	1	2	0.01	
		<i>Sibon nebulatus</i>	0	0	0	1	1	0.00	
		<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	1	0	0	0	1	0.00	
		<i>Tantilla capistrata</i>	1	1	0	0	2	0.01	
	Elapidae	<i>Micrurus bocourti</i>	1	0	0	1	2	0.01	
	Leptotyphlopidae	<i>Epictia subcrotilla</i>	1	0	0	0	1	0.00	
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	2	6	5	1	14	0.05	
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra acutirostris</i>	1	0	0	0	1	0.00	
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	1	0	0	1	2	0.01	
Totales:	2	12	24	153	75	24	54	306	1.00

Anexo 1. Listado de especies de reptiles del bosque protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas.

Fuente: Guncay (2023).

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

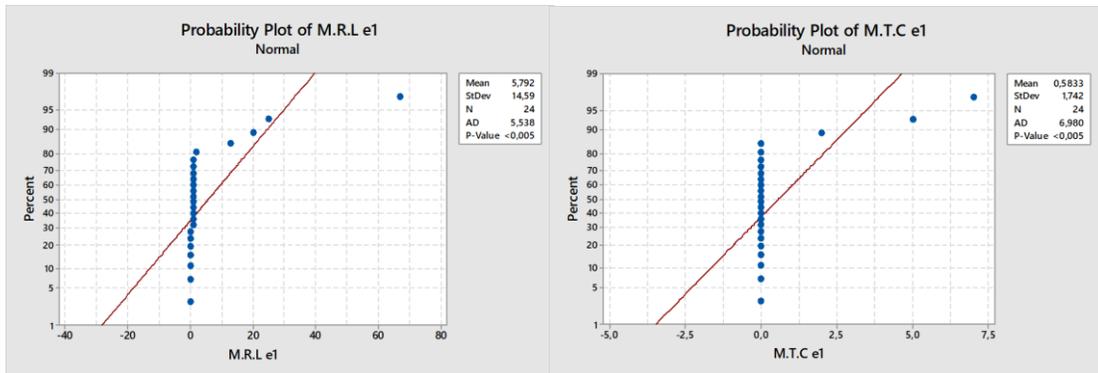
Factor	N	Mean	Grouping
M.R.L_e1	24	5,79	A
M.R.L_e4	24	2,083	A B
M.R.L_1_e2	24	1,708	A B
M.T.C_1_e2	24	1,417	A B
M.R.L_e3	24	0,833	A B
M.T.C_e1	24	0,583	B
M.T.C_e4	24	0,167	B
M.T.C_e3	24	0,1667	B

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

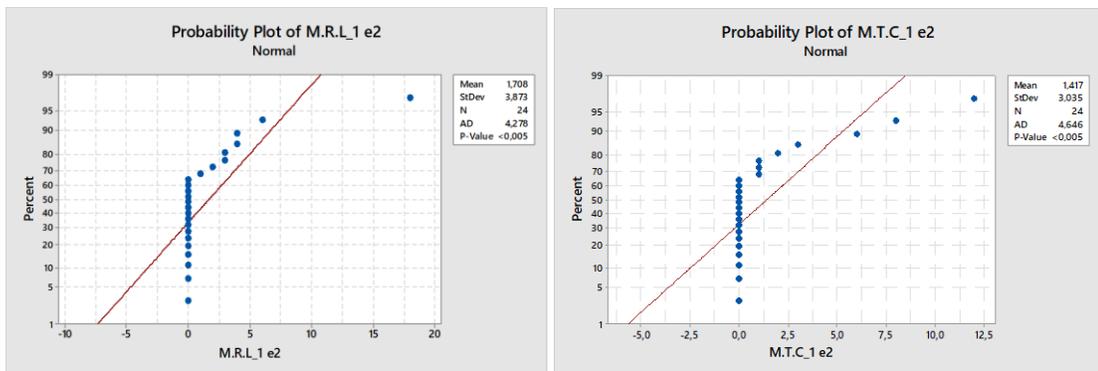
Anexo 2.- Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L) y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), perteneciente a las 4 estaciones de monitoreo, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.

Fuente: RStudio (2023).



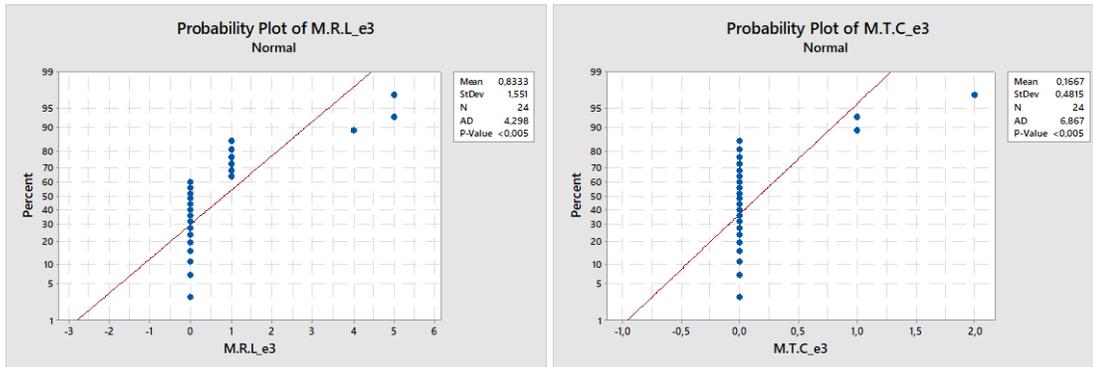
Anexo 3.- Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 1, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.

Fuente: RStudio (2023).

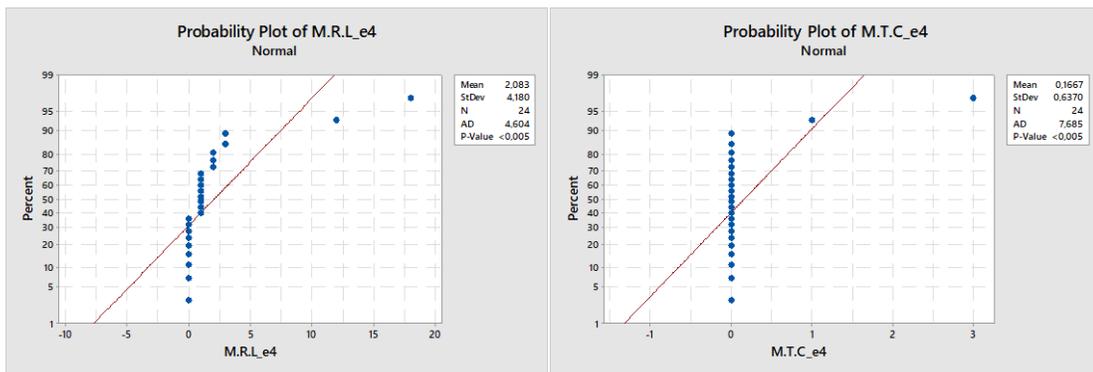


Anexo 4.- Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 2, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.

Fuente: RStudio (2023).



Anexo 5.- Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 3, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.
Fuente: RStudio (2023).



Anexo 6.- Análisis estadísticos de los métodos de captura de recorridos libres (M.R.L), y trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C), pertenecientes a la estación 4, obtenidos del programa RStudio 4.1.2.
Fuente: RStudio, (2023).



Anexo 7.- Vista frontal del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.
Fuente: Guncay (2023).



Anexo 8.- Vista aérea de la metodología de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), dentro de las estaciones 1, 2, 3 y 4 del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.
Fuente: Guncay (2023).



Anexo 9.- Vista frontal de las metodologías de recorrido libres (M.R.L) y trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C) dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.
Fuente: Guncay (2023).



Anexo 10.- Vista frontal aplicando la metodología de recorridos libres (M.R.L), con la captura de un espécimen de *I. iguana* adulto en la estación 1, dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.
Fuente: Guncay (2023).



Anexo 11.- Vista frontal aplicando la metodología de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C), con la captura de un espécimen de *S. iridescens* juvenil en la estación 1, dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.

Fuente: Guncay (2023).

		COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE REPTILES DEL BOSQUE PROTECTOR CHONGÓN-COLONCHE, COMUNA DOS MANGAS, SANTA ELENA 2022 - 2023”						
Hoja de campo para monitoreo de reptiles								
Localidad:	Sendero:	Estacion:	M. captura:	Periodo:	Fecha:			
					H. Inicio:			
					H. Final:			
Nombre del Investigador:								
Nombre del ayudante:								
# de vivo	Grupo	Especie	H. captura	Actividad	Microhábitat	Marcaje	Observaciones	

Anexo 12.- Ficha de campo para el registro de especímenes.

Fuente: Guncay (2023).

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 2704

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

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

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2022-2704

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2022-11-28	2023-05-28

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./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0706977949	GUNCAY JARAMILLO MARCO XAVIER	Ecuatoriana	Sin registro	1 año	Reptilia
0913435046	PIGUAVE PRECIADO XAVIER VICENTE	Ecuatoriana	1006-02-108709	2 años	Reptilia
1723431720	FLORES CEDEÑO VERONICA JEANETH	Ecuatoriana	Sin registro	1 año	Reptilia

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

Nombre del Proyecto: COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE REPTILES DEL BOSQUE

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía
Código postal: 170525 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-2 398 7600
www.ambiente.gob.ec

Anexo 13.- Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 1.

Fuente: MAATE (2022).

PROTECTOR CHONGÓN - COLONCHE COMUNA DOS MANGAS SANTA ELENA 2022-2023

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

Detallar la composición y diversidad de reptiles, empleando métodos de captura, para diagnóstico de los órdenes de especies presentes en la zona de estudio.
• Identificar la fauna de reptiles existentes, a través de guías de campo y observación directa de sus características cuantitativas y cualitativas.
• Estimar la diversidad alfa () de reptiles, por medio de análisis de índices ecológicos.
• Comparar métodos de capturas utilizados en reptiles, para su determinación eficiente en el estudio.

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

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
SANTA ELENA	NA	CORDILLERA CHONGON COLONCHE

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	N° MUESTRA	N° LOTE
Reptilia	Testudines	Geoemydidae	Rhinoclemmys	Rhinoclemmys annulata	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Serpentes	Viperidae	Bothrops	Bothrops asper	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Serpentes	Elapidae	Micrurus	Micrurus bocourti	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Serpentes	Boidae	Boa	Boa constrictor imperator	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Serpentes	Colubridae:Colubrinae	Drymarchon	Drymarchon melanurus	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Sauria	Iguanidae:Tropidurinae	Microlophus	Microlophus peruvianus	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Sauria	Sphaerodactylidae	Gonatodes	Gonatodes caudiscutatus	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Sauria	Iguanidae:Dactyloinae	Anolis	Anolis fasciatus	Fotográfica	1	

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía
Código postal: 170525 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-2 398 7600
www.ambiente.gob.ec

Anexo 14.- Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 2.

Fuente: MAATE (2022).

Reptilia	Squamata:Sauria	Iguanidae:Iguaninae	Iguana	Iguana iguana	Fotográfica	1	
Reptilia	Squamata:Sauria	Gymnophthalmidae	Alopoglossus	Alopoglossus festae	Fotográfica	1	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	Se aplicarán los métodos de captura conocidos como recorridos libres (M.R.L): Consiste en encuentros visuales, donde una persona camina a través de un área determinada o hábitat por un período de tiempo predeterminado buscando animales de modo sistemático, esta técnica es apropiada para estudios de monitoreo e inventario (Crump y Scott, 1994). Las estaciones se deben evaluar de día y de noche en distintos horarios, los datos registrados pueden emplearse para determinar la riqueza, composición y la abundancia relativa (Crump y Scott, 2001; Icochea, et al., 1998; Rueda, et al., 2006), este método es útil para registrar especímenes acuáticos, terrestres y arbóricolas de lagartos, lagartijas, serpientes y tortugas. Y Trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C): Las trampas terrestres con barrera de desvío han sido utilizadas en inventarios de la herpetofauna, debido a su efectividad en la captura de reptiles y anfibios que difícilmente se pueden capturar por otros métodos (modificado de Heyer, et al., 2001). Esta técnica emplea barreras de plástico a modo de cerca en forma de cruz, Y, lineal o entrecortadas, a una distancia (10 – 50 – 100 m de largo), por (0,8-1 m de altura), las cuales cumplen la función de interceptar a los individuos que se desplazan por la superficie del terreno y los conducen a una trampa de caída, un recipiente de plástico de 15 a 20 litros (Corn, 1994; Rueda, et al., 2006; Aguirre, 2011).
FASE DE PRESERVACIÓN:	No se preservarán los especímenes.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	No se trabajara en laboratorio.
---	---------------------------------

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

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Reptilia	EQUIPO DE DISECCIÓN, CÁMARA FOTOGRÁFICA, LINTERNA, GANCHOS, PINZAS, TUBOS HERPETOLOGICOS	Equipo en Campo

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Reptilia	Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés V.
----------	---

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Se espera obtener el registro a través de los monitoreos con las metodologías de recorridos libres y trampas de cerco de desvío y caída de las diferentes especies de reptiles que habitan en el bosque protector Chongón – Colonche.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía
Código postal: 170525 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-2 398 7600
www.ambiente.gob.ec

Anexo 15.- Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 3.

Fuente: MAATE (2022).

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

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta01.03.01 Para el 2017 el Programa Nacional de Incentivos consolida la restauración de 500 mil has y la protección de 1,8 millones de has de bosques, manglares y páramos.	Fomentar el estudio de reptiles y su biodiversidad presente en el Ecuador, ayudando a la conservación y cuidado de las especies en peligro crítico y haciendo conciencia de la importancia que estos tienen en el ecosistema.

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **GUNCAY JARAMILLO MARCO XAVIER**
2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2023/05/13**
4. Valoración técnica del proyecto: **AULESTIA CORDOVA DARWIN PAUL**
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

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía
Código postal: 170525 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-2 398 7600
www.ambiente.gob.ec

Anexo 16.- Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 4.

Fuente: MAATE (2022).

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 **GUNCAY JARAMILLO MARCO XAVIER**.

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
LAGLA CHIMBA BYRON ADRIAN
2022-11-10

Anexo 17.- Permiso de investigación para la recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, código MAATE-ARSFC-2022-2704, parte 5.

Fuente: MAATE (2022).



Anexo 18.- Colega y ayudante de investigación; Tesista. Verónica Flores Cedeño, realizando caminatas de recorridos libres (M.R.L), dentro del sendero “Las Cascadas”, comuna de Dos Mangas.
Fuente: Guncay (2023).



Anexo 19.- Visita del tutor de tesis, Blgo. Xavier Piguave Preciado, a la comuna de Dos Mangas.
Fuente: Guncay (2023).