

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE
CARRERA DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS**

TEMA:

**DIVERSIDAD DE SERPIENTES EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE
MALDONADO Y HERRAMIENTAS DIGITALES DE IDENTIFICACIÓN PARA
PROMOVER SU CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Biodiversidad y
Recursos Genéticos

Autor (a)

Marcalla Romero Karen Abigail

Tutor (a)

Salazar Valenzuela Christian David. PhD

QUITO – ECUADOR

2024

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL TUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Marcalla Romero Karen Abigail, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“Diversidad de serpientes en el cantón Pedro Vicente Maldonado y herramientas digitales de identificación para promover su conocimiento y valoración”**, como requisito para optar al grado de **Ingeniera en Biodiversidad y Recursos Genéticos** y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 6 días del mes de febrero de 2024, firmo conforme:

Autor: Marcalla Romero Karen Abigail.

Firma:



Número de Cédula: 1722824560

Dirección: Pichincha, Quito, Calderón, Marianas.

Correo Electrónico: marcallakaren2001@gmail.com

Teléfono: 0986168050

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “DIVERSIDAD DE SERPIENTES EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO Y HERRAMIENTAS DIGITALES DE IDENTIFICACIÓN PARA PROMOVER SU CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN” presentado por Marcalla Romero Karen Abigail para optar por el Título de Ingeniera en Biodiversidad y Recursos Genéticos,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 1 de marzo del 2024

.....

PhD. Christian David Salazar Valenzuela

1711099604

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera en Biodiversidad y Recursos Genéticos, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 1 de marzo del 2024



.....
Marcalla Romero Karen Abigail

1722824560

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: DIVERSIDAD DE SERPIENTES EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO Y HERRAMIENTAS DIGITALES DE IDENTIFICACIÓN PARA PROMOVER SU CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Biodiversidad y Recursos Genéticos, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 1 de marzo del 2024

.....

Dra. Patricia Salerno

LECTOR

.....

Dr. Ibon Tobes

LECTOR

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a mis padres, Wilson Marcalla y Piedad Romero, por brindarme su amor incondicional y apoyarme siempre en cada decisión. A mi querida hermana, Joselin Marcalla, mi compañera de travesuras y aventuras, gracias por confiar en mí y ser mi fuente de inspiración. A mi abuela, Celia Carcelén, que ya no está entre nosotros, pero dejó una marca indeleble en mi vida y me motivó a seguir adelante con mi educación.

Me siento satisfecha de haber cumplido nuestra promesa.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a mis padres Piedad Romero y Wilson Marcalla, por apoyarme y guiarme para alcanzar mis metas. Le agradezco a mi hermana Joselin Marcalla por escucharme cuando lo necesitaba, apoyarme y ayudarme a aclarar mis ideas. A mi abuelita Celia Carcelén, que a pesar de que no se encuentra, su recuerdo me ha mantenido firme en cumplir nuestra promesa. Al Dr. David Salazar por guiarme en la elaboración de mi tesis. A Diego Quirola y Anderson Medina por aconsejarme y ayudarme a solventar mis dudas de mi trabajo de titulación. Finalmente, agradezco a los profesores de la Facultad de Ciencias del Medio Ambiente de la Universidad Indoamérica, por compartir sus conocimientos para ser buenos profesionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN DE REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.OBJETIVOS.....	6
1.1.1. Objetivo general.....	6
1.1.2. Objetivos específicos.....	6

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA.....	7
---------------------	---

2.1. Área de estudio	8
2.2. Revisión bibliográfica.....	9
2.2.1. Búsqueda de información para la lista de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado	9
2.2.2. Búsqueda de información para la clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador	11

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS.....	14
3.1. Revisión bibliográfica	14
3.1.1. Resultados de la búsqueda de información para la lista de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado	14
3.1.2. Resultados de la búsqueda de información para la clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador.....	16
3.2. Lista de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado.....	18
3.3. Clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador, con énfasis en las especies venenosas de importancia médica	44

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN.....	53
-------------------	----

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIÓN.....	56
6. LITERATURA CITADA.....	57
7. ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Resultados obtenidos por cada búsqueda en Google Scholar.....	14
Tabla No. 2. Resultados obtenidos por cada búsqueda en Google Scholar de las características morfológicas.....	17
Tabla No. 3. Recopilación fotográfica de las serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado.....	45
Tabla No. 4. Características morfológicas para la clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.1. Mapa del bosque nativo y cabecera cantonal en el cantón PVM.	9
Figura No.2. Familias de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado	18

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE CIENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS

TEMA: DIVERSIDAD DE SERPIENTES EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO Y HERRAMIENTAS DIGITALES DE IDENTIFICACIÓN PARA PROMOVER SU CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN

AUTOR: Karen Abigail Marcalla Romero.

TUTOR: PhD. Christian David Salazar Valenzuela

RESUMEN EJECUTIVO

Entre los reptiles, los más numerosos (alrededor del 95% de especies) pertenecen al orden Squamata (lagartijas y serpientes). Las serpientes habitan una gran cantidad de regiones y hábitats, logrando adaptarse a diferentes condiciones de vida, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos y entornos, a excepción de los polos. Dentro del suborden Serpentes, en Ecuador existen entre 40 a 50 especies de serpientes venenosas y de importancia médica pertenecientes a las familias Elapidae y Viperidae. El cantón Pedro Vicente Maldonado, ubicado al noroccidente de la provincia de Pichincha posee un relieve variado, tierra fértil,

ecosistemas naturales y clima tropical, lo cual da paso a la presencia de una variedad de serpientes. En el cantón no existe un listado exhaustivo de la diversidad de serpientes, ni estudios relacionados a pesar de ser una zona agrícola, ganadera y turística, que son actividades que exponen a las personas a accidentes ofídicos. Para este trabajo se realizó una búsqueda en literatura y plataformas en línea sobre las serpientes que se encuentran en el cantón, obteniendo como resultado una lista de 40 especies. A continuación, se recopiló información sobre las características morfológicas externas más distintivas de las familias de serpientes del Ecuador. En base a la información obtenida se elaboró una base de datos, en donde se clasificaron estas características morfológicas de acuerdo a los atributos que permiten distinguir a las serpientes venenosas de las no venenosas, fácilmente y sin un extenso conocimiento técnico. Finalmente, estos datos se introdujeron al software Lucid, donde además se colocaron imágenes representativas de cada característica para facilitar una identificación de especies de manera didáctica y amigable para el usuario. Se espera que la clave de identificación de serpientes presentada promueva el conocimiento, un adecuado manejo clínico del ofidismo y se promueva la valoración de este importante componente de la biodiversidad ecuatoriana.

PALABRAS CLAVE: Pedro Vicente Maldonado, Serpientes, Ofidismo, Clave de identificación, Lucidcentral.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE CIENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS

**THEME: SNAKE DIVERSITY IN PEDRO VICENTE MALDONADO CANTON AND
DIGITAL IDENTIFICATION TOOLS TO PROMOTE ITS KNOWLEDGE AND
VALUATION**

AUTHOR: Karen Abigail Marcalla Romero.

TUTOR: PhD. Christian David Salazar Valenzuela

ABSTRACT

Among reptiles, the most numerous (about 95% of species) belong to the order Squamata (lizards and snakes). Snakes inhabit many regions and habitats, managing to adapt to different living conditions, terrestrial ecosystems, aquatic ecosystems, and environments, except for the poles. Within the Serpentes suborder, in Ecuador, there are between 40 to 50 species of venomous and medically important snakes belonging to the Elapidae and Viperidae families. The Pedro Vicente Maldonado canton, located in the northwest of the province of Pichincha, has a varied relief, fertile land, natural ecosystems, and tropical climate, giving way to various snakes' presence. In the canton, there is no exhaustive list of

the diversity of snakes, nor related studies despite being an agricultural, livestock, and tourist area, which are activities that expose people to snake accidents. For this work, a search was carried out in literature and online platforms on the snakes found in the canton, resulting in a list of 40 species. Next, information was collected on the most distinctive external morphological characteristics of the snake families of Ecuador. Based on the information obtained, a database was created, where these morphological characteristics were classified according to the attributes that allow poisonous snakes to be distinguished from non-venomous ones, easily and without extensive technical knowledge. Finally, these data were entered into the Lucid software, where representative images of each characteristic were also placed to facilitate species identification in a didactic and user-friendly manner. It is expected that the snake identification key presented will promote knowledge, and adequate clinical management of ophidianism, and promote the appreciation of this important component of Ecuadorian biodiversity.

KEYWORDS: Pedro Vicente Maldonado, Snakes, Ophidism, Identification key, Lucidcentral.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo existe una amplia biodiversidad que comprende una gran variedad de plantas, animales, hongos y microorganismos, los cuales trabajan en conjunto para mantener el equilibrio del ecosistema (Pérez-García, 2020). Dentro de la diversidad de animales vertebrados, los reptiles constituyen aproximadamente 11 500 especies y se encuentran representados por tortugas, serpientes, lagartos y cocodrilos (Carraza et al., 2021). Los más numerosos (alrededor del 95%) pertenecen al orden Squamata (lagartijas y serpientes), dentro del cual se encuentra el suborden Serpentes (Herrera et al., 2016). Las serpientes habitan una gran cantidad de regiones y hábitats, habiendo logrado adaptarse a diferentes condiciones de vida, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos y otros entornos, a excepción de los polos (CONICET, 2020).

Las serpientes, también denominadas como ofidios o culebras, poseen una diversidad aproximada de 3700 especies y 450 géneros (CONICET, 2020). A diferencia de otros animales, los ofidios no poseen extremidades y se caracterizan por tener un cuerpo alargado, apto para desplazarse por el suelo, árboles e incluso por el agua (Lynch, 2012). Dentro de este orden existen serpientes venenosas, las cuales utilizan toxinas para matar a sus presas o como un mecanismo de defensa. Por otro lado, tenemos las serpientes no venenosas que se encargan de matar a sus presas por medio de, por ejemplo, la constricción, es decir un método de estrangulamiento (Dávila, 2015).

Ecuador es uno de los países que posee una gran diversidad de ecosistemas y especies, ya que se encuentra ubicado en la mitad de la zona intertropical del planeta (Burneo, 2009). Además, es favorecido por la presencia de la cordillera de los Andes y la

influencia de las corrientes marinas en las costas (INABIO, s.f). A pesar de poseer una extensión pequeña de 283 561 km², presenta la mayor cantidad de reptiles por unidad de área en todo el mundo (Torres-Carvajal et al., 2019). En el país se han identificado alrededor de 502 especies de reptiles no aviares, dentro de los cuales 250 son serpientes (BIOWEB, 2023). Se estima que en el Ecuador existen aproximadamente de 40 a 50 especies de serpientes venenosas identificadas y ampliamente distribuidas en todo el país (Calvopiña et al., 2023).

La ubicación, geografía y condiciones climáticas del Ecuador favorecen la amplia diversidad de serpientes presente en su mayoría en la región costa y amazónica (De la Torre et al., 2008). Esta diversidad, sin embargo, se ve amenazada por la problemática de accidentes ofídicos que en Ecuador está lejos de ser controlada, especialmente por las limitaciones asociadas a la falta de una producción nacional de antivenenos (Santacruz-Ortega y Salazar-Valenzuela, 2020). El ofidismo hace referencia al envenenamiento a consecuencia de las mordeduras de serpientes venenosas (Cialzeta et al., 2023). Se estima que a nivel mundial hay un aproximado de 1.8 a 2.7 millones de casos de envenenamiento ofídico, mientras que en el Ecuador se presentan de 1400 a 1800 casos anuales aproximadamente y entre los más afectados se encuentran jornaleros, mineros, agricultores y campesinos (Santacruz-Ortega y Salazar-Valenzuela, 2020). El veneno de las serpientes está compuesto de toxinas que una vez inoculadas resultan peligrosas para el ser humano, pueden dejar secuelas en su salud o incluso pueden provocar la muerte (Arnaud et al., 2019). En el país existen familias de importancia médica como Elapidae y Viperidae, se conoce que el veneno de la familia Viperidae posee toxinas que tienen acción hemotóxica, es decir actúan sobre la sangre. En el caso de la familia Elapidae, sus toxinas actúan de manera neurotóxica es decir que provocan daño al sistema nervioso (Descriptor en Ciencias de la Salud, 2017).

Las serpientes de las familias mencionadas anteriormente, así como las que se parecen a ellas por el fenómeno de mimetismo, son eliminadas de manera sistemática por las personas que las encuentran (Lynch, 2012). Por lo tanto, se ha sugerido que para guiar de mejor manera el tratamiento clínico de accidentes ofídicos, así como para promover la protección de serpientes que no son venenosas, deberían diseñarse herramientas de identificación innovadoras que puedan ayudar a identificar especies o grupos de serpientes para el público en general (Durso et al., 2021).

Durante las últimas décadas la ciencia ha intensificado sus esfuerzos en aumentar los registros y la identificación de especies. Varios investigadores han intentado solucionar los problemas de identificación de especies por medio de técnicas o herramientas que involucran a la tecnología (Edwards & Morse., 1995). Las herramientas digitales trabajan en conjunto con las claves de identificación, las cuales pueden ser utilizadas por la ciudadanía (Sharma et al., 2019). En la actualidad, varias iniciativas han procurado crear aplicaciones para facilitar la identificación de especies en campo. En el mundo existen aplicaciones para identificar fauna (e.g., Fundación BBVA, iTrack Wildlife, Guía de Reptiles de España, BirdNet, BirdLife, Google Lens) y flora (e.g., Arbolapp, Fungipedia, Arbolapp Canarias, PlantNet). Por otro lado, también existen sitios web de ciencia ciudadana como Ebird, iNaturalist, Liquencity, Marnoba App, Natusfera, NaturaList y RIU.net (Fernández, 2016).

Las herramientas de identificación son importantes para fomentar el conocimiento de la variedad de serpientes que existen y valorar la función que cumplen en el ecosistema, por ejemplo, contribuyen al control de plagas (Mackessy, 2010). Además, sus toxinas también son utilizadas para desarrollar sueros antiofídicos y medicamentos para aliviar molestias de enfermedades crónicas degenerativas (Arnaud et al., 2019). La educación por medio de herramientas de identificación, es la clave para la conservación de las serpientes, con apoyo

de estrategias didácticas y flexibles para mejorar la identificación de las mismas (Escontrela, 2003).

En el presente trabajo, se decidió usar como caso de estudio la diversidad de serpientes presentes en el cantón Pedro Vicente Maldonado (PVM), ubicado al noroccidente de la provincia de Pichincha en Ecuador (Granizo, 2012). Este cantón se encuentra entre los 600 a los 2200 msnm, dando lugar a una mezcla entre climas de la Sierra y de la Costa (Zambrano et al., 2021). Se conoce que PVM, posee una amplia diversidad de flora y fauna debido a su relieve variado, tierra fértil, ecosistemas naturales y clima tropical (Enríquez et al., 2020). Debido a sus características físicas permite que las serpientes venenosas y no venenosas formen parte importante de la fauna del sector; sin embargo, el conocimiento sobre estos animales todavía es limitado y no existe un listado exhaustivo del número de especies de serpientes que se encuentran distribuidas en la zona. La presencia de serpientes venenosas en el cantón ha provocado accidentes ofídicos de los cuales únicamente se conoce que del 2013 al 2014, se registraron 25 accidentes por mordeduras de serpientes atendidos en el centro de salud del cantón PVM (Zamora-Chico, 2015).

Dentro de PVM existe una variedad de paisajes, bosques naturales y cascadas que en su mayoría son utilizados como un recurso turístico (Enríquez et al., 2020). Con base en información proporcionada por el Instituto Espacial Ecuatoriano, se conoce que en el cantón existe una extensión de 15 936, 60 hectáreas de bosque nativo (GAD,2023). Por otro lado, en el caso de la actividad turística existen lugares como la Cascada del Salto del Tigre, Cascada Tatalá, Balneario Río Canelos, Balneario Río Caoní, Cascada los Helechos, Cascadas Verdes, que se encuentran rodeados de fauna y flora de la zona (Sadmintecc, 2023). El cantón PVM se ha enfocado en convertir al turismo en el promotor de la economía de la zona (Ocampo-Taco y Pérez, 2019). Sin embargo, dentro de la fauna nativa del sector existe la presencia de

serpientes venenosas y no venenosas, de las cuales no existe un listado que brinde información adecuada a los turistas, ni se realiza una correcta identificación de las mismas por parte de los pobladores. Además, como ocurre en muchas partes del planeta, las serpientes no son consideradas de buena manera debido a los accidentes ofídicos y el temor que existe hacia ellas, lo cual pone en riesgo la existencia de las serpientes en el sector.

Debido a la falta de información que existe sobre la diversidad de serpientes que se encuentra presente en el cantón PVM, se planteó la elaboración de un listado actualizado de las especies de serpientes. Además, dicha información se contempló complementar con la elaboración de una herramienta de identificación digital de las familias de serpientes, que podrá ser utilizada por personas que no necesariamente posean un conocimiento técnico sobre estos animales. La herramienta de identificación puede ser útil para fomentar el conocimiento y la valoración de las especies de serpientes, ayudando a garantizar la seguridad de las personas, mejorar la atención médica en caso de accidentes ofídicos y promover la conservación de las serpientes para lograr disminuir las matanzas y el conflicto que existe entre las serpientes y el ser humano.

Se consideró responder a la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la diversidad de serpientes en el cantón Pedro Vicente Maldonado y de qué manera la creación de herramientas de identificación digitales puede contribuir al incremento del conocimiento y la valoración de estos animales? Para ello, se realizó una base de datos sobre la diversidad de serpientes de la zona tomando como guía registros de iNaturalistEC y la BIOWEB, complementado con una salida de campo. Además, se elaboró una base de datos de las características morfológicas principales y útiles para elaborar la clave de identificación de las serpientes de la zona que sea de fácil comprensión para diferentes usuarios con y sin conocimiento técnico sobre serpientes en el software “Lucid”.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Identificar la diversidad de serpientes en el cantón Pedro Vicente Maldonado, por medio de un listado actualizado de las especies de serpientes presentes en la zona para generar una herramienta de identificación útil, fomentando el conocimiento de este grupo animal y su valoración.

1.1.2. Objetivos específicos

- Elaborar una base de datos actualizada sobre la diversidad de especies de serpientes presentes en el cantón Pedro Vicente Maldonado.
- Identificar las características morfológicas principales de las especies de serpientes presentes en el cantón Pedro Vicente Maldonado que permitan su reconocimiento de manera fácil.
- Utilizar la herramienta digital Lucid para la creación de claves de identificación, promoviendo el conocimiento y la valoración de las especies de serpientes identificadas.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

El presente trabajo de titulación consta de dos fases importantes, que son la elaboración del listado de serpientes del cantón PVM y la creación de una clave de identificación digital para promover su conocimiento y valoración, lo cual lo convierte en un modelo de investigación descriptivo. Primero se elaboró una plantilla en Excel para realizar una base de datos sobre la diversidad de serpientes que se encuentran en el cantón PVM. A continuación, se buscó información sobre la distribución de especies de serpientes en la BIOWEB escogiendo únicamente las que se han sido identificadas en PVM. Además, se buscaron registros de serpientes en iNaturalistEC, que hayan sido reportadas en el cantón. Por otro lado, para complementar este conocimiento se realizó otra plantilla de Excel para elaborar una base de datos con información de características morfológicas externas que permitan identificarlas. Debido a la limitación de tiempo para realizar una clave de identificación enfocada en las especies de serpientes de PVM y a la utilidad de desarrollar una clave para reconocer las familias de serpientes del Ecuador (ver abajo), se decidió producir dicha herramienta para así poder diferenciar los grupos de serpientes venenosas y no venenosas presentes en cualquier región del país. Para ello, se recopiló información de guías de campo, libros, claves de identificación taxonómica y artículos científicos en donde se explican las características más distintivas de las familias de serpientes. Finalmente, se utilizó el programa Lucid para crear la clave de identificación digital de acceso libre, en base a la información recopilada de las características morfológicas.

2.1. Área de Estudio

El presente estudio se realizó al noroccidente de Pichincha en el cantón PVM, que posee una extensión de 656,5 km² y está conformado aproximadamente por 26 recintos, pequeñas áreas pobladas y una amplia biodiversidad (Enríquez et al., 2020). Los recintos más importantes y conocidos son: Simón Bolívar, Diez de Agosto, Álvaro Pérez, San Vicente de Andoas, Paraíso Bajo, La Celica, El Cisne, Pachijal, 15 de Mayo, Los Laureles, Brisas del Guayllabamba, Salcedo Lindo, Konrad Adenauer, Barrio Lindo, Monte Olivo, Bonanza, La Industria, Unidos Venceremos (Gobierno Municipal de PVM, s.f.). En los límites del cantón PVM se encuentra la provincia de Imbabura (Norte), cantón San Miguel de los Bancos y la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas (Sur), cantón San Miguel de los Bancos y Distrito Metropolitano de Quito (Este) y cantón Puerto Quito (Oeste) (Anexo 1) (GAD, s.f.).

PVM es reconocido por sus actividades turística, agrícola y ganadera, ya que han logrado mantener e impulsar la actividad económica del cantón. Se caracteriza por ser una zona con interacción de ecosistema húmedo tropical, húmedo subtropical y bosque nublado, que dan paso a que se desarrolle una amplia biodiversidad (Gestión de Comunicación MA, 2017). Posee un clima cálido que varía entre los 16 °C a 24 °C, una humedad que oscila entre los 84.5 % y 87.5 %, sus precipitaciones varían entre los 3300 y 3800 mm y se encuentra entre los 600 y 1100 metros sobre el nivel del mar (GAS, s.f.). Dentro del plan de ordenamiento territorial se da a conocer que dentro del cantón PVM hay 743.58 hectáreas de áreas protegidas, las cuales corresponden a áreas públicas (352.93 ha), áreas privadas (44.71 ha) y áreas que se encuentran en el programa Socio bosque (345.93 ha) y existe una amplia variedad de bosque nativo (Figura 1) (GAD,2023).

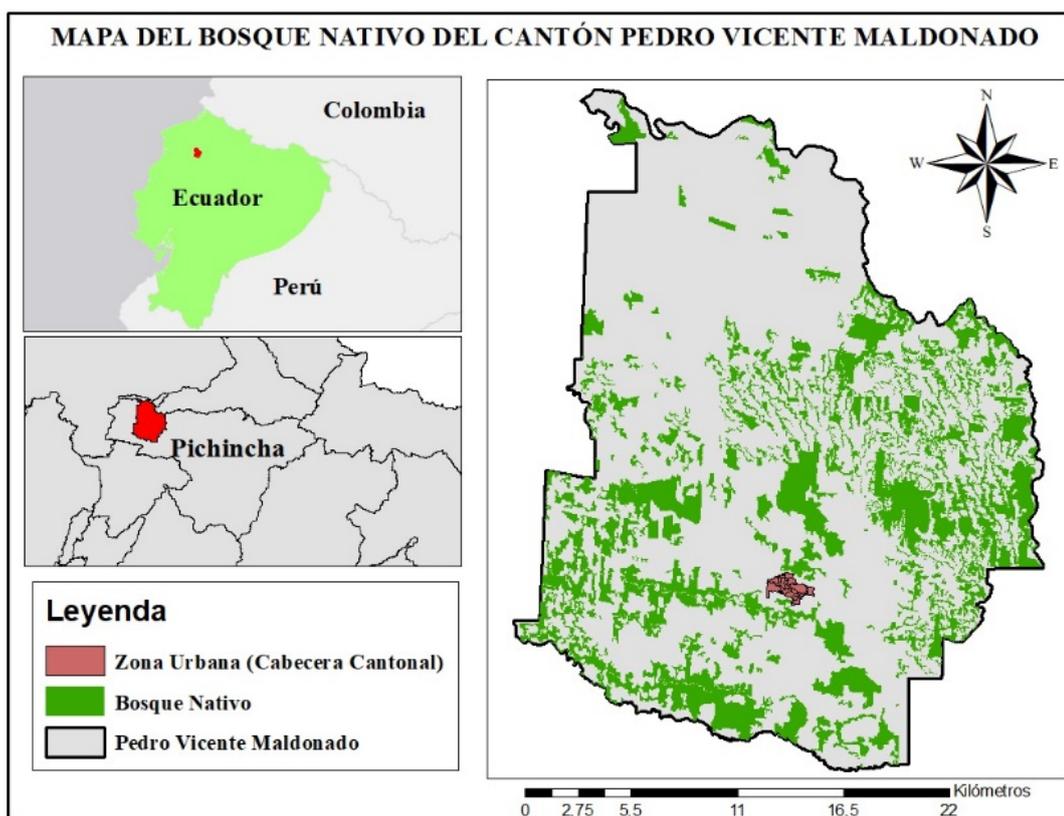


Figura 1. Mapa del bosque nativo y cabecera cantonal en el cantón PVM. Elaborado por Karen Marcalla.

2.2. Revisión bibliográfica

2.2.1. Búsqueda de información para la lista de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado

Para la elaboración de la lista de la diversidad de serpientes del cantón PVM, se realizó la primera búsqueda en la página de iNaturalistEC en donde se revisaron los registros de reptiles en el cantón PVM (<https://ecuador.inaturalist.org/places/29923>). A continuación, se realizó una búsqueda en Google Scholar donde se colocaron como palabras claves diversidad del cantón Pedro Vicente Maldonado, serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado, fauna del cantón Pedro Vicente Maldonado, reptiles del cantón Pedro Vicente Maldonado y accidentes ofídicos del cantón Pedro Vicente Maldonado, mordeduras de serpientes en Pedro Vicente Maldonado.

Posteriormente, se buscaron artículos científicos de la fauna del cantón y reportes de accidentes ofídicos de los Subcentros de Salud Pública, en donde se mencionaban algunas especies de importancia médica que han sido las causantes de accidentes en PVM. Además, se realizó una búsqueda en la BIOWEB sobre la distribución de serpientes, con ayuda de la sección “Buscar en Mapa” (<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/Mapa/Punto/>) que permite colocar el radio en metros de la zona de interés que equivale a 14. 456 metros. Dentro de esta sección, hay un filtro que permite buscar especies por orden, familia y género; para el caso de estudio se colocó orden Squamata: Serpentes. La finalidad de este trabajo es brindar a las personas del cantón PVM una herramienta educativa, que incluso puede ser utilizada para el sector turístico, para ello se recopilaron fotos de cada especie identificada en el sector.

Cabe recalcar que la BIOWEB Ecuador es una plataforma que tiene la finalidad de descubrir, administrar y publicar información sobre la biodiversidad del Ecuador. Esta herramienta fue desarrollada por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y la edición de la sección de reptiles cuenta con la participación de personal de la Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI). Dentro de este sitio se puede encontrar información de la fauna y flora del país con ayuda de mapas, fichas y fotografías de los especímenes (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2017).

Por otro lado, iNaturalist es una plataforma conocida a nivel mundial, ya que permite identificar la biodiversidad de fauna y flora que se encuentra en los alrededores de la persona interesada. Esta aplicación permite interactuar con científicos y expertos en biodiversidad, para así solventar dudas de manera colegiada. Esta plataforma fue creada en el 2014 por la Academia de Ciencias de California y en el 2017 se unió National Geographic Society (Mosquera, 2019). En la actualidad iNaturalEC (Ecuador), se encuentra a cargo del Instituto

Nacional de Biodiversidad (INABIO), que es una institución que se encarga de impulsar y coordinar el trabajo que se realiza en diferentes campos de la investigación (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, s.f.).

- **Muestreo en Campo:**

Para complementar la información anteriormente descrita, se realizó una salida de campo que tuvo la duración de cuatro días para buscar especímenes de serpientes venenosas y no venenosas en el cantón PVM. Este muestreo se realizó con la participación de siete estudiantes de la carrera de Ingeniería en Biodiversidad y Recursos Genéticos (Sharon Beltrán, Isaac Minda, Marco Rivera, Enrique Mendoza, Wilson Marcalla, Sofía Brown, Karen Marcalla) y dos expertos en el manejo de serpientes del Museo de Zoología de la UTI (Diego Quirola, Amalia Espinoza). La búsqueda se realizó en las áreas de bosque del Balneario “El Canelo”, la Reserva del Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica de la Hacienda San Marcos, área de bosque de la finca que pertenece a Juan Calderón y en varios parches de vegetación nativa de la finca que pertenece a Piedad Romero Carcelén.

2.2.2. Búsqueda de información para la clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador

Debido a la limitación de tiempo para realizar una clave de identificación enfocada en las especies de serpientes de PVM y a la utilidad de desarrollar una clave para reconocer las familias de serpientes del Ecuador, se decidió producir dicha herramienta para así poder diferenciar los grupos de serpientes venenosas y no venenosas presentes en cualquier región del país. Se elaboró una clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador, para promover su valoración por medio del conocimiento de la diversidad de especies que existen en el país, ya que no existe una herramienta digital de identificación sencilla de las mismas.

Primero se buscó el número de familias de serpientes existen en el Ecuador, para ello se revisó información de la BIOWEB en el listado de especies de reptiles (<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/IndiceTaxonomico>). También, se buscó información en Reptiles of Ecuador, en la lista de especies de serpientes (<https://www.reptilesofecuador.com/serpentes.html>).

A continuación, se realizó una tabla en Excel con información de la ubicación por región y provincia de cada una de las familias de serpientes, para ello se revisó especie por especie la ubicación en la lista de serpientes de la BIOWEB (Torres-Carvajal et al., 2023). Posteriormente, se elaboró una base de datos de las características morfológicas fáciles de reconocer por la mayoría de personas. Esta información se la obtuvo en Google Scholar utilizando las palabras claves: diversidad de serpientes del Ecuador, claves de identificación taxonómica de las familias de serpientes, claves diagnosticas de las familias de serpientes, claves taxonómicas de las serpientes del Ecuador y claves taxonómicas de las familias de serpientes. Cabe recalcar que únicamente se utilizaron referencias bibliográficas del año 2000 al 2023; dentro de estos se encontraron artículos científicos, guías de campo, libros y claves de identificación dicotómicas de las familias de serpientes de países cercanos al Ecuador ya que no existe una fuente actual en este sentido para el país.

Seguidamente, se revisó el tutorial proporcionado por la página oficial de Lucidcentral (<https://help.lucidcentral.org/lucid/lucid-builder-tutorial/>) en donde se redacta de manera clara los pasos para construir una clave de identificación y como hacerla disponible para los usuarios en el software Lucid Builder. Por último, para facilitar la identificación por parte de los usuarios se recopilaron fotografías en donde se evidencian las características morfológicas para diferenciar las familias de serpientes venenosas y no venenosas del Ecuador, en especial las familias de serpientes de importancia médica.

Es importante mencionar que Lucid es un sistema creado por la compañía australiana Lucid Pty Ltd y su lanzamiento fue en el año 2000 (LUCID CONSULTING AUSTRALIA, s.f.). El sistema Lucidcentral cumple las funciones de constructor y operador, es decir permite crear claves de identificación y utilizar el sistema para interactuar con claves creadas anteriormente (Lucid Builder V4, s.f.). Este sistema facilita el software Lucid para crear claves de identificación sobre plantas, animales, enfermedades, minerales, objetos arqueológicos, entre otros (Lucid Builder V4, s.f.). Es utilizado en su mayoría por científicos, agrónomos, taxónomos, ecólogos, entre otros profesionales que buscan crear herramientas de identificación prácticas que puedan ser utilizadas por diferentes usuarios (Lucid Identific Pty Ltd, 2021).

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

3.1. Revisión bibliográfica

3.1.1. Resultados de la búsqueda de información para la lista de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado

Tras la búsqueda de información en iNaturalistEC, se encontró como resultado la presencia de 55 reptiles, entre los cuales se reportaron 32 especies de serpientes venenosas y no venenosas registradas en PVM hasta el 2023. A continuación, se colocaron las palabras claves en Google Scholar diversidad del cantón Pedro Vicente Maldonado, serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado, fauna del cantón Pedro Vicente Maldonado, reptiles del cantón Pedro Vicente Maldonado y accidentes ofídicos del cantón Pedro Vicente Maldonado, mordeduras de serpientes en Pedro Vicente Maldonado y se colocó un intervalo del año 2000 al 2023 (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados obtenidos por cada búsqueda en Google Scholar.

Google Scholar (Palabras Claves)	Resultados	Artículos científicos
Diversidad del cantón Pedro Vicente Maldonado	192	0
Serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado	234	0
Fauna del cantón Pedro Vicente Maldonado	171	0
Reptiles del cantón Pedro Vicente Maldonado	106	0

Accidentes ofídicos del cantón Pedro Vicente Maldonado	19	0
Mordeduras de serpientes en Pedro Vicente Maldonado	14	0

Dentro de estos resultados no se encontró la información sobre la diversidad de serpientes del cantón PVM, en la mayoría de artículos se desarrollaban temas como técnicas agrícolas, educación, desarrollo turístico, anfibios, diversidad de flora y proyectos para mejorar la producción ganadera.

En el caso de la búsqueda por la frase “Accidentes ofídicos del cantón Pedro Vicente Maldonado” se encontraron reportes de accidentes ofídicos en personas que trabajan en el campo (ganadería y agricultura). Dentro de estos reportes de hospitales se mencionó que se pudo reconocer que los accidentes eran por la especie *Bothrops asper*, aunque tenían casos en donde no se pudo identificar el ofidio. Por otro lado, al buscar con la frase “Mordeduras de serpientes en Pedro Vicente Maldonado” se encontraron 14 resultados, de los cuales se utilizaron dos en donde se menciona nuevamente la especie *Bothrops asper*, confirmando la presencia de esta especie. Los otros 12 resultados hablan en general de las características de PVM y sus potenciales turísticos.

Tras no obtener resultados sobre las serpientes del cantón en la búsqueda en Google Scholar, se realizó una búsqueda en la BIOWEB. Dentro de esta plataforma en la sección de reptiles, hay una opción denominada “Buscar en mapa”, en la cual se colocó un radio de 14.456 metros y en el filtro el suborden Serpentes. Posteriormente se obtuvo un resultado de 15 especies en donde se pudo corroborar la presencia de algunas vistas en iNaturalistEC y se aumentaron a la lista 8 especies más. Para completar la información de la tabla (género,

especie, provincia, nombre común, endémica del Ecuador), se utilizaron ambas plataformas para completar estos datos. Finalmente, se agregó en la base de datos la fuente de donde se obtuvo toda la información y ubicación de cada especie.

3.1.2. Resultados de la búsqueda de información para la clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador

Para encontrar las características morfológicas como la diferencia que existe entre el cuello y la cabeza, la forma de la cabeza, foseta labial, foseta loreal, tamaño de los ojos, tipo de dentición, tamaño de las escamas cefálicas y la textura de las escamas dorsales de las familias de serpientes del Ecuador, se realizó una búsqueda en Google Scholar. Para la búsqueda se utilizó información del año 2000 al 2023 y de países de Sudamérica, utilizando las palabras frases claves como; claves dicotómicas para la identificación de serpientes, clave diagnóstica de la familia Aniliidae, clave diagnóstica de la familia Anomalepididae, clave diagnóstica de la familia Boidae, clave diagnóstica de la familia Colubridae, clave diagnóstica de la familia Elapidae, clave diagnóstica de la familia Leptotyphlopidae, clave diagnóstica de la familia Tropidophiidae, clave diagnóstica de la familia Typhlopidae, clave diagnóstica de la familia Viperidae, claves de identificación de serpientes, características morfológicas de las familias de serpientes del Ecuador, características morfológicas de las serpientes de importancia médica y taxonomía de las familias de serpientes del Ecuador (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados obtenidos por cada búsqueda en Google Scholar de las características morfológicas.

Google Scholar (Palabras Claves)	Resultados	Artículos científicos
Claves dicotómicas para la identificación de serpientes	2.920	11

Clave diagnóstica de la familia Aniliidae	34	3
Clave diagnóstica de la familia Anomalepididae	36	2
Clave diagnóstica de la familia Boidae	229	9
Clave diagnóstica de la familia Colubridae	421	11
Clave diagnóstica de la familia Elapidae	250	8
Clave diagnóstica de la familia Leptotyphlopidae	55	1
Clave diagnóstica de la familia Tropidophiidae	23	3
Clave diagnóstica de la familia Typhlopidae	61	5
Clave diagnóstica de la familia Viperidae	401	9
Claves de identificación de serpientes	16.800	280
Características morfológicas de las familias de serpientes del Ecuador	5.660	145
Características morfológicas de las serpientes de importancia médica	6.450	185
Taxonomía de las familias de serpientes del Ecuador	3.440	156

Tras haber realizado la búsqueda bibliográfica se obtuvieron un total de 36.780 resultados con información sobre las características morfológicas de cada una de las familias. Para complementar esta búsqueda de algunas en donde fue complicado encontrar la información, se acudió a los libros: Serpientes Venenosas del Ecuador (Valencia et al., 2016), Atlas de las Serpientes de Venezuela (Natera et al., 2015) y Serpientes del Ecuador (Pérez y Moreno, 1991). Para complementar se buscó información en guías de serpientes de la BIOWEB y la guía de Serpientes de la Argentina (Williams y Vera, 2013).

3.2.Lista de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado

Después de observar los datos y registros disponibles se concluyó que la información colocada en la base debe ser sobre el género, especie, región, nombre común, endémica del Ecuador (sí o no) y la fuente de donde se obtuvo la información (Anexo 2). Con base en la información recolectada se obtuvo que en PVM se encuentran las familias Boidae, Colubridae: Colubrinae, Colubridae: Dipsadinae, Elapidae, Tropidophiidae y Viperidae. El total de especies encontradas corresponde a 40, de las cuales la mayoría pertenecen a las familias Colubridae: Dipsadinae y Colubridae: Colubrinae (Figura 2).

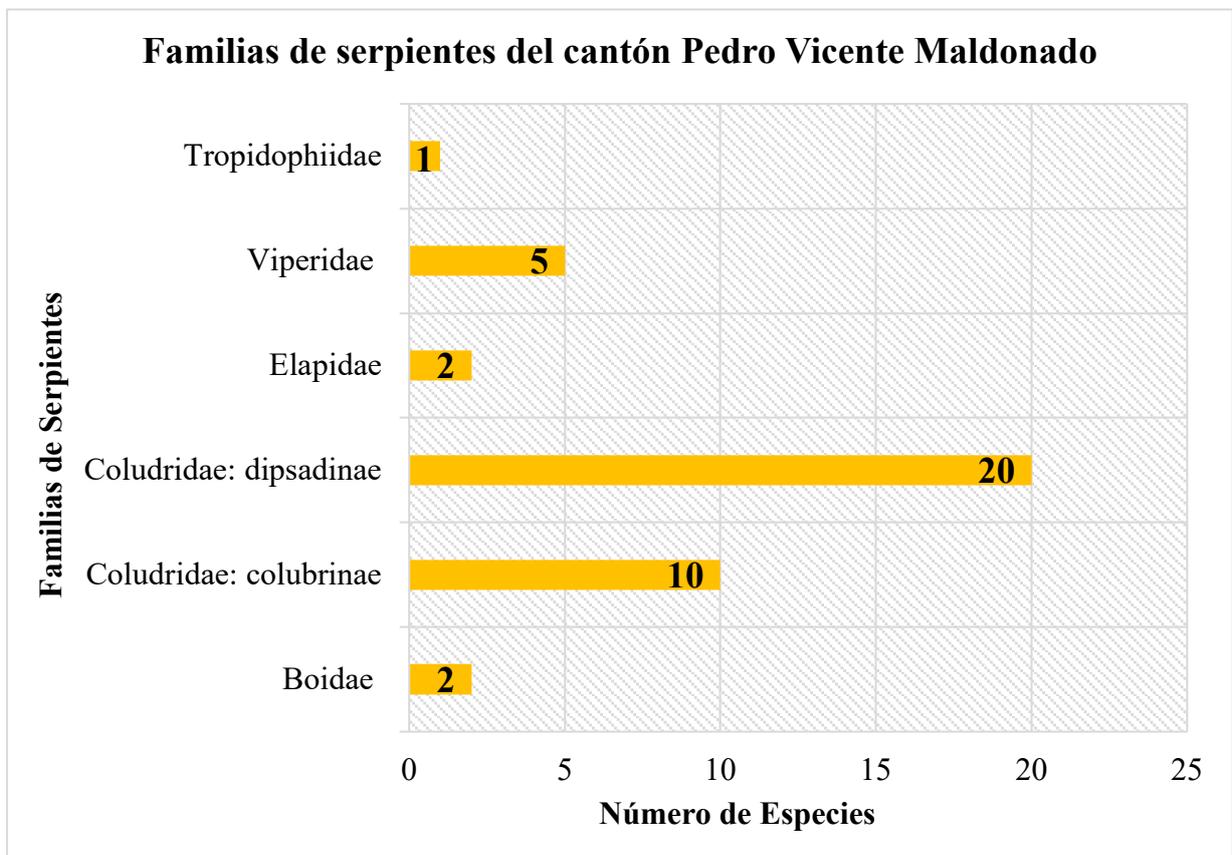


Figura 2. Familias de serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado.

Dentro de la diversidad de especies que se identificó en el cantón PVM, se encontró que existen cuatro especies que son endémicas del Ecuador, de las cuales tres pertenecen a la familia Colubridae: Dipsadinae (*Dipsas andiana*, *Atractus paucidens*, *Dipsas elegans*) y una

a la familia Colubridae: Colubrinae (*Dendrophidion graciliverpa*). Al mencionar que es endémica quiere decir que únicamente se encuentra en el Ecuador y no puede encontrarse de manera natural en ninguna otra parte del mundo. Además, dentro de la diversidad de la fauna tenemos dos especies que se encuentran en peligro de extinción que son *Corallus blombergi* y *Dipsas elegans*.

Para complementar y generar una herramienta útil se elaboró una tabla con fotografías de las especies de serpientes del cantón PVM (Tabla 3). Dentro de esta tabla se clasificaron las especies en venenosas y no venenosas, además, se las ordenó por familias para hacer mucho más fácil la difusión de conocimientos sobre la diversidad de serpientes del cantón. Este tipo de materiales didácticos permiten que la comunidad conozca sobre la diversidad de serpientes de la zona, reduciendo el miedo y las ideas negativas que existen sobre las serpientes.

- **Muestreo en Campo.**

La salida de campo se realizó para complementar la información de la diversidad de serpientes del cantón PVM. En las mañanas se organizó el material de campo y se dieron indicaciones al equipo de trabajo y se planteó realizar las búsquedas en el horario de 3 pm - 9 pm aproximadamente, ya que la mayor parte del tiempo se presentaron lluvias en las mañanas. Debido a que eran lugares extensos, se cubrió el monitoreo de un área por día. Cabe recalcar que en algunos casos debido a las condiciones climáticas (lluvias fuertes) optamos por suspender el muestreo, en donde solo alcanzábamos a muestrear de una a dos horas aproximadamente.

Gracias a esta salida de campo se logró evidenciar la presencia de dos especímenes colúbridos: *Sibon nebulatus* y *Oxyrhopus petolarius*. Uno de los especímenes fue encontrado

en el primer lugar visitado que fue el Balneario “El Canelo”, en esta área se trabajó únicamente con tres personas. A pesar de ser una zona turística, en sus alrededores se encuentran áreas de bosque, en donde por la noche se logró evidenciar la presencia de la especie *Oxyrhopus petolarius* o también conocida como falsa coral. Por otro lado, el tercer día se muestreo la Reserva del Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica de la Hacienda San Marcos del cantón Pedro Vicente Maldonado, en donde se encontró la especie *Sibon nebulatus*, durante la noche. En cada uno de los encuentros se tomaron fotografías para evidenciar la presencia de las especies de la zona (Anexo 4). Los individuos recolectados fueron puestos a la disposición del Centro de Investigación de la Biodiversidad y Cambio Climático (BioCamb) de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Tabla 3. Recopilación fotográfica de las serpientes del cantón Pedro Vicente Maldonado

SERPIENTES NO VENENOSAS	
FAMILIA BOIDAE	
<i>Corallus blombergi</i> (Boas del Chocó)	
 <p>Foto: Diego Quirola- BIOWEB, https://bioweb.bio</p>	 <p>Foto: Diego Quirola- BIOWEB, https://bioweb.bio</p>

Boa imperator (Matacaballos de la costa)



Foto: Diego Quirola- BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola- BIOWEB, <https://bioweb.bio>

FAMILIA COLUBRIDAE: DIPSADINAE

Sibon nebulatus (Caracoleras subtropicales)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Coniophanes fissidens (Serpientes corredoras de vientre amarillo)



Foto: Maricela Rivera-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Maricela Rivera-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Dipsas andiana (Caracoleras andinas)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Dipsas gracilis (Caracoleras delgadas)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Imantodes cenchoa (Cordoncillos comunes)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Leptodeira ornata (Serpientes ojos de gato del Norte)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Ninia teresitae (Serpientes cafeteras de Teresita)



Foto: Gustavo Pazmiño-Otamendi-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Imantodes chocoensis (Cordoncillos del Chocó)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Oxyrhopus petolarius (Falsas corales amazónicas)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Imantodes inornatus (Cordoncillos simples)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Erythrolamprus mimus (Falsas corales miméticas)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Atractus multicinctus (Culebras tierreras con bandas)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Urotheca lateristriga (Culebras de labios manchados)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Sibon vieirai (Culebras caracoleras de Jose Vieira)



Foto: Pearl Ee, disponible bajo licencia CC BY en (<https://www.eurekalert.org/multimedia/972440>).

Ninia atrata



Foto: Gustavo Pazmiño-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Gustavo Pazmiño-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Pliocercus euryzonus (Falsas corales de Cope)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Atractus paucidens (Culebras tierreras de pocos dientes)



Foto: Vilmer Herrera, disponible bajo licencia CC BY-NC en (<https://ecuador.inaturalist.org/photos/24840130>)

Dipsas elegans (Caracolas elegantes)



Foto: : Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Erythrolamprus albiventris (Culebras bobas occidentales)



Foto: Julio Carrión-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Julio Carrión-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Xenodon rabdocephalus (Falsas equis)



Foto: Luis A. Coloma-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Luis A. Coloma-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

FAMILIA COLUBRIDAE: COLUBRINAE

Phrynonax shropshirei (Culebras silbadoras)



Foto: Diego Quirola -BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola -BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Chironius exoletus (Sipos mayores)



Foto: Pete Oxford-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Pete Oxford-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Chironius flavopictus (Sipos de puntos amarillos)



Foto: Omar Torres-Carvajal-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Omar Torres-Carvajal-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Oxybelis brevirostris (Serpientes liana de hocico corto)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Dendrophidion graciliverpa (Corredoras costeñas)



Foto: Gustavo Pazmiño-Otamendi-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Gustavo Pazmiño-Otamendi-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Dendrophidion clarkii (Serpientes corredoras de bosque de Peters)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Ana Almendáriz C-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Chironius grandisquamis (Sipos de escamas grandes)



Adulto. Foto: Omar Torres-Carvajal-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Adulto. Foto: Omar Torres-Carvajal-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Juvenil. Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Juvenil. Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Rhinobothryum bovallii (Falsas corales esmeraldeñas)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Drymarchon melanurus (Colombos)



Foto: Eduardo Zavala B, disponible bajo licencia CC BY-NC en (<https://colombia.inaturalist.org/photos/10284168>).

Tantilla melanocephala (Culebras ciempiés de cabeza negra)



Foto: Diego A. Paucar-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Foto: Diego A. Paucar-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

FAMILIA TROPIDOPHIIDAE:

Trachyboa boulengeri (Boas pigmeas de Boulenger)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

SERPIENTES VENENOSAS

FAMILIA ELAPIDAE:

Micrurus mipartitus (Corales rabo de aji)



Foto: Alejandro Lopez, disponible bajo licencia CC-BY-NC-SA en (<https://colombia.inaturalist.org/observations/191519099>).



Foto: Alejandro Lopez, disponible bajo licencia CC-BY-NC-SA en (<https://colombia.inaturalist.org/observations/191519099>).

Micrurus dumerilii (Corales capuchinas transandinas)



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Santiago R. Ron-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

FAMILIA VIPERIDAE:

Bothrops asper (Equis del occidente)



Foto: Luis A. Coloma-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Porthidium nasutum (Guardacaminos)



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Bothriechis schlegelii (Loras)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Lachesis acrochorda (Verrugosas del Chocó)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Bothrops osbornei (Víboras llucti negras)



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

3.3. Clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador, con énfasis en las especies venenosas de importancia médica

Tras la búsqueda de información sobre la diversidad de serpientes del Ecuador se obtuvo que el orden Squamata: Serpentes está conformado por diez familias que son Aniliidae (1 especie), Anomalepididae (2 especies), Boidae (7 especies), Colubridae: Colubrinae (48 especies), Colubridae: Dipsadinae (148 especies), Elapidae (19 especies), Leptotyphlopidae (6 sp especies Tropicophiidae (5 especies), Typhlopidae (1 especies) y Viperidae (17 especies) (Bioweb, s.f). Con base en la información revisada se conoce que en el Ecuador existen alrededor de 36 especies venenosas que pertenecen a las familias Elapidae y Viperidae, consideradas de importancia médica (Ochoa et al., 2020).

Es importante mencionar que existen algunos colúbridos que se caracterizan por ser levemente venenosos, lo que quiere decir que no causan daños a la salud del ser humano ni causa la muerte. Dentro de estos, los géneros levemente venenosos son *Alsophis*, *Clelia*, *Conoophanes*, *Erythrolamprus*, *Helicops*, *Hydrops*, *Leptodeira*, *Leptophis*, *Liophis*, *Mastigodryas*, *Oxybelis*, *Philodryas*, *Pliocercus*, *Rhinobothryum*, *Thamnodynastes*, *Xenodon* y *Xenoxybelis* (Warrell, 2004).

A continuación, tras la búsqueda realizada de la región y provincia a la que pertenecen las familias de serpientes del Ecuador, se agregaron las características morfológicas (Anexo 3). Se tomaron en cuenta los rasgos distintivos fáciles de interpretar, sin la necesidad de tener conocimientos técnicos de las familias de serpientes venenosas y no venosas del Ecuador. Las características que se tomaron en cuenta son la diferencia que existe entre el cuello y la cabeza, la forma de la cabeza, foseta labial, foseta loreal, tamaño de

los ojos, tipo de dentición, tamaño de las escamas cefálicas y la textura de las escamas dorsales (Tabla 2).

A continuación, se recopilaron fotografías en donde se evidencian cada uno de los rasgos para volver fácil la identificación, para que el uso de esta herramienta sea mucho más fácil se incluyó una descripción corta de cada rasgo (Tabla 4). Una vez identificada y recolectada la información sobre las características morfológicas que se utilizaron para diferenciar las familias de serpientes del Ecuador, se pasaron los datos al software usando como guía los tutoriales proporcionados en la página web oficial de Lucid (Lucid, s.f.).

Uno de los puntos fundamentales de la elaboración de esta clave de identificación es fomentar el conocimiento de la diversidad de serpientes y así evitar su destrucción por el simple hecho de tenerles miedo. Es por ello que este trabajo de titulación busca crear una herramienta digital que sea accesible a cualquier usuario y al escoger características morfológicas simples pueda llegar a una conclusión, disminuyendo la posibilidad de cometer errores durante la identificación.

Tabla 4. Características morfológicas para la clave de identificación de las familias de serpientes del Ecuador.

1. Cabeza bien diferenciada del cuello: La cabeza es mucho más ancha que el cuello, haciendo distinguible esta separación (Andrade, 2020)- (López, 2009)-(Valencia, 2016)	
Sí	No



Foto: Diego Quirola-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>



Foto: Diego Quirola-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>

2. Forma de la cabeza: Las especies pueden variar la forma de su cabeza, pero en general pueden ser: ovaladas, acorazonadas y triangulares (Andrade, 2020)-(Natera et al., 2015)-(Valencia, 2016)

Ovalada



Foto: Diego Quirola-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>

Acorazonada



Foto: Diego Quirola-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>

Triangular



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

3. Foseta labiales: Pequeños orificios que se encuentran en los alrededores de la boca de las serpientes (labios) (Waller et al., 1995)- (Castrillón-Estrada et al., 2007).

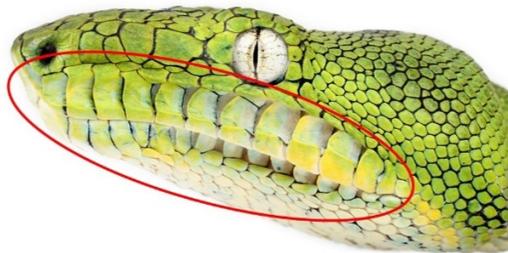


Foto: Diego Quirola-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

4. Foseta Loreal: Orificio que se encuentra entre el ojo y la foseta nasal de una serpiente (Castrillón-Estrada et al., 2007)-(Valencia, 2016)

Foseta Nasal



Foseta Loreal

Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

5. Tamaño de los ojos: (Salazar-Valenzuela et al.,2015)- (Ángel, 1983).

Diminutos: Ojos reducidos que se encuentran en una sola escama

Pequeños: Si el ojo es más pequeño que las escamas encima de los labios de las serpientes (supralabiales).



Foto: Eric C. Maxwell, 2021, iNaturalist (<https://ecuador.inaturalist.org/>). CC-BY-NC



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB, <https://bioweb.bio>

Grandes: Se consideran grandes cuando su tamaño es mayor que las escamas encima de los labios de las serpientes (supralabiales).



Foto: Jordi Rivera

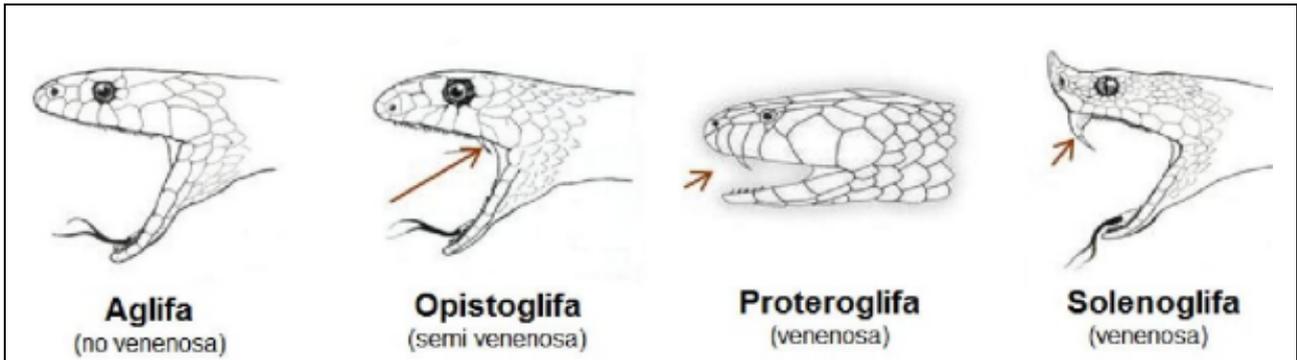
6. Tipo de dentición: Posición y forma de los dientes de las serpientes (Knight, 2022), (Valencia, 2016). **NOTA: Es importante mencionar que observar esta característica en serpientes podría ser peligroso. Es por ello que únicamente debería ser utilizada por expertos en el manejo de serpientes y complementaria a las otras características mencionadas aquí.**

Aglifa: Sin colmillos para inocular, dientes pequeños y uniformes a lo largo de la mandíbula.

Opistoglifa: Colmillos en la parte superior de la mandíbula, dientes pequeños en la parte delantera de la mandíbula.

Proteroglifa: Colmillos cortos en la parte delantera superior de la mandíbula.

Solenoglifa: Colmillos largos en la parte delantera de la mandíbula, se despliegan cuando están en uso.



Nota: Tipo de dentición en serpientes. (Castro et al., 2020).

7. Tamaño de las escamas cefálicas: Tamaño de las escamas que se encuentran en la parte superior de la cabeza (Valencia, 2016) (Vásquez-Restrepo, 2021)

Grandes

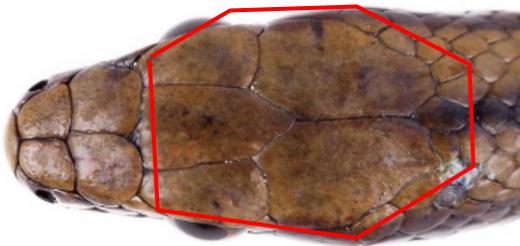


Foto: Diego Quirola-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>

Pequeñas

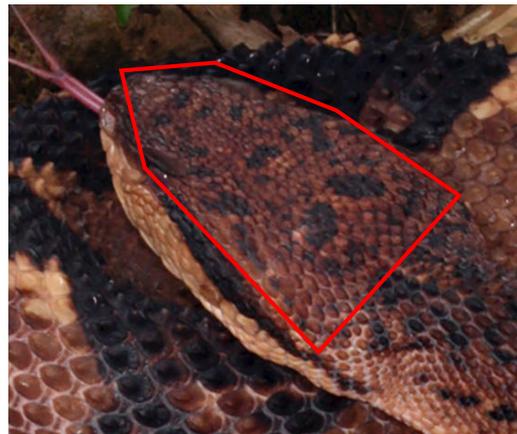


Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>

8. Escamas dorsales: Textura de las escamas de la parte superior del cuerpo (Rodríguez et al., s.f) (Natera et al., 2015)-(Valencia, 2016)

Lisas: Son suaves, planas y no presentan elevaciones.

Quilladas: Presentan elevaciones y apariencia más rugosa.



Foto: David Salazar-Valenzuela-BIOWEB,

<https://bioweb.bio>



Foto: Jordi Rivera

La finalidad de esta clave es que la identificación sea fácil y se logre comprender cada uno de los rasgos, apoyándose de fotografías en donde se señale cada característica. La clave de identificación logra identificar las familias de serpientes venenosas y no venenosas del Ecuador. Constantemente la información sobre las serpientes se está actualizando, por ello es importante revisar esa información para utilizar esta clave como una guía. A continuación, para hacer uso de la clave es importante descargar el archivo ZIP que se encuentra en el siguiente enlace (<https://1drv.ms/f/s!ArkO5yBWctteapUFYZjMxYM9Y2w?e=7GsKnC>), posteriormente hay que descomprimir la carpeta y aparecen doce elementos. Finalmente, dar clic en el archivo denominado Serpientes y aparecerá la clave para ser utilizada. Cabe recalcar que no hay que borrar ningún elemento para que la clave funcione correctamente.

Anexo 5.

Debido a que la clave tiene interés en diferenciar las familias de importancia médica de las no venenosas. Entre estas características la más importantes es conocer su distribución, ya que en el caso de la familia Viperidae (importancia médica), se conoce que se encuentran distribuidas por casi todo el Ecuador. Esta familia posee características como la cabeza bien diferenciada del cuello, una cabeza de forma triangular, presencia de escamas cefálicas

pequeñas y las escamas quilladas. Además, una de las características únicas de esta familia es la presencia de una foseta loreal, es decir un orificio que se encuentra entre el ojo y la nariz de la serpiente (Dozoretz et al., 2021).

Otra de las familias de importancia médica que se encuentra en el Ecuador es la familia Elapidae. Éstas se encuentran distribuida en 18 provincias del Ecuador (Esmeraldas, Santa Elena, Manabí, Galápagos, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Cotopaxi, Guayas, El Oro, Los Ríos, Napo, Orellana, Sucumbíos, Pastaza, Morona Santiago, Loja, Tungurahua, Zamora Chinchipe). Esta familia es muy diversa, es por ello que unas de las características morfológicas que permiten diferenciarlas son la cabeza no diferencia del cuello, cabeza ovalada, el tamaño pequeño de sus ojos y el tipo de dentición. Aunque no se nombraron dentro de las características, el patrón de coloración en forma de anillos que rodean su cuerpo es primordial para la identificación de esta familia (Días-Gamboa, 2017).

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN

Durante la revisión bibliográfica se observó que no existen estudios relacionados con las serpientes y su diversidad en el cantón PVM, pero gracias a nuestro estudio se logró identificar la presencia de 40 especies de 6 familias. Además, se pudo evidenciar que la mayoría de estudios donde se involucra al cantón son sobre actividades turísticas, ganaderas y agrícolas. En base a los resultados obtenidos se pudo evidenciar que dentro de la diversidad de serpientes se encuentran las dos familias de importancia médica que son Viperidae y Elapidae y como menciona Gutiérrez (2011), estas familias causan preocupación en las personas ya que representan un problema de salud pública que no recibe la atención necesaria.

Según menciona Tortoni et al. (2019) la falta de conocimiento, medidas de identificación y prevención, se encuentran asociadas con el incremento de accidentes ofídicos. El listado de serpientes y la tabla educativa que posee fotografías realizado en este trabajo de titulación, sirve como un recurso educativo que permite a la comunidad conocer sobre la diversidad de serpientes venenosas y no venenosas que hay en el cantón PVM. Por otro lado, Fernández- Badillo et al. (2021) menciona que existen maneras para disminuir el conflicto que existe entre las serpientes y los seres humanos, dentro de las cuales está; realizar programas de educación ambiental, gestión de accidentes ofídicos y estrategias de manejo y conservación, con ayuda de materiales didácticos como el listado y la tabla que se elaboró.

Con base en el estudio publicado por Valencia et al. (2017) se conoce que en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) existen 41 especies de serpientes de 4 familias que

son Colubridae, Elapidae, Tropidophiidae y Viperidae. Estas 41 especies equivalen al 18.98% de especies que existen en Ecuador. Por otro lado, Mindo, ubicado a 64 kilómetros del cantón PVM, es otro de los lugares cercanos para el cual existe un listado de las especies de serpientes en el libro “The Amphibians and Reptiles of Mindo” (Arteaga et al., 2013). Dentro de este libro se registran 28 especies de serpientes de tres familias que son Colubridae (23), Elapidae (1) y Viperidae (4). La diversidad de serpientes de Mindo equivale al 12.96% de las especies de familias del Ecuador.

Con base en la información mencionada anteriormente, se puede decir que dentro de nuestro estudio se encontró que existe una amplia diversidad de serpientes en el cantón Pedro Vicente Maldonado que equivale a 40 especies de 6 familias diferentes a pesar de que no existen estudios relacionados con las serpientes. Esta diversidad representa al 18.52% de especies que hay en el Ecuador, lo cual supera lo registrado en Mindo y es casi equivalente a lo encontrado en todo el DMQ. Tomando en consideración el tamaño del DMQ (4.183 km²) y el del cantón PVM (656,5 km²), en PVM hay casi la misma cantidad de especies e incluso presenta más familias que en el DMQ. Por otro lado, la parroquia de Mindo posee una extensión de 268,8 km² que en comparación con PVM es un territorio más pequeño y posee una diversidad más pequeña con una diferencia de 13 especies y 3 familias. Mindo es conocido por su amplia biodiversidad y los estudios que realizan constantemente en la zona; sin embargo la menor diversidad de serpientes en Mindo puede deberse a que, en general, se encuentra a una mayor altitud que el cantón PVM. Tras estas comparaciones es importante tomar en cuenta que existe un potencial en el cantón PVM para realizar estudios o proyectos adicionales, como el presentado aquí con el listado de serpientes de PVM.

Durante la búsqueda de información y elaboración de la clave de identificación, se evidenció que la mayoría de técnicas o herramientas para identificar serpientes son en base a

conocimientos técnicos difíciles de comprender por cualquier persona. Además, alguna información, claves dicotómicas, herramientas de identificación se encuentra en libros que no son de libre acceso. La elaboración de la clave de identificación digital con características morfológicas de fácil comprensión, permite que las personas que tengan algún interés en identificar serpientes accedan a esta herramienta de manera libre. Con la creación de esta herramienta de identificación digital, se da un paso para incentivar a la creación de herramientas digitales de identificación de serpientes a nivel de género o especie.

Mientras se elaboraba el presente estudio se evidenció que la mayoría de información sobre la diversidad de serpientes de ciertos lugares cercanos al cantón PVM, no se encuentran disponibles, son difíciles de encontrar o se encuentran desactualizados. Es por ello, que nuestro listado de serpientes y clave de identificación son un aporte positivo para el cantón y el Ecuador. De esta manera se aporta al conocimiento de la diversidad de serpientes venenosas y no venenosas que existen en el país. También al brindar información de acceso libre, se da paso a reducir el conflicto entre los humanos y las serpientes, ya que las personas comprenderán que no todas las serpientes hacen daño y son importantes para el control de plagas, la ciencia y la elaboración de medicinas que permiten tratar ciertas enfermedades.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La elaboración de este trabajo de titulación presenta información importante para el cantón PVM, su comunidad e incluso para el sector turístico que cada vez va en aumento. Los datos recolectados permitieron conocer que en el cantón PVM existe una amplia diversidad de especies de serpientes venenosas y no venenosas. Dentro de esta lista hay 40 especies de seis familias. Además, se pudo evidenciar la presencia de la familia Elapidae y Viperidae, que son de importancia médica. Para complementar se elaboró una tabla en donde se colocaron fotografías de cada una de las serpientes, con el fin de que sea un material educativo para las personas del sector.

También se consiguió elaborar una clave de identificación funcional, para ser utilizado por diferentes personas. Se encontraron características morfológicas fáciles de identificar, sin la necesidad de tener conocimientos técnicos. Esta clave podrá ser utilizada por cualquier persona y para cualquier región de Ecuador (incluido el cantón PVM), ya que se encontrará disponible en un link. Esta clave será útil de igual manera como una herramienta para promover el conocimiento y la valoración de la diversidad de serpientes que existe, evitando su persecución y matanza sin importar que sean venenosas o no venenosas.

Finalmente, con base en los resultados obtenidos y la búsqueda que se realizó, concluyo que es importante fomentar la investigación sobre la fauna y flora del cantón PVM, haciendo énfasis en las serpientes ya que debido al aumento de la población y la actividad turística se está invadiendo constantemente el hábitat natural de las serpientes y no existe conocimiento sobre los ofidios. Por otro lado, recomiendo que las autoridades se involucren en difundir

información sobre las serpientes que se encuentran en la zona y qué acciones tomar en caso de encontrar una serpiente.

6. LITERATURA CITADA

- Ángel, R. (1983). Serpientes de Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 36(1), 7-157.
- Apolo, N. (2021). Observación: Mazacuata desde Heladería Rancho Suamox el 30 de mayo de 2021 a las 13:02 de Nelson Apolo. Obtenido el 10 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/82533811>
- Arnaud, G., Carbajal-Saucedo, A., y Pozas-Ocampo, F. (2019). Comprendiendo el veneno de las serpientes de cascabel: componentes, efectos y uso potencial. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 5(2), 39-56.
- Arnaud, G., Carbajal-Saucedo, A., y Pozas-Ocampo, F. (2019). Comprendiendo el veneno de las serpientes de cascabel: componentes, efectos y uso potencial. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 5(2), 39-56.
- Arteaga, A., Bustamante, L & Guayasamin, J. M. (2013). *The Amphibians and Reptiles of Mindo*. (Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito). 258 pp.
- BIOWEB. (2023). Reptiles del Ecuador. Introducción. PUCE. Obtenido el 15 de noviembre 2023, desde <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/>
- Burneo, S. (2009). Megadiversidad. *Letras Verdes: Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 3, 6-7.
- Calvopiña, M., Guamán-Charco, E., Ramírez, K., Dávalos, F., Chiliquinga, P., Villa-Soxó, S., & Romero-Álvarez, D. (2023). Epidemiology and clinical features of venomous snake bites in the Northern Amazon of Ecuador (2017-2021). *Biomédica*, 43(1), 93-107.

- Campbell, K. (2019). Terciopelo desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 20 de junio de 2019 a las 14:59 de Kolin Campbell. Obtenida el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/places/29923#page=1&taxon=26036>.
- Carranza, S., Els, J., & Burriel, B. (2021). A field guide to the reptiles of Oman., DOI: <http://hdl.handle.net/10261/268347>
- Carvajal-Campos, A. (2020). *Xenodon rabdocephalus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Xenodon%20rabdocephalus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.
- Carvajal-Campos, A. y Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Tantilla melanocephala* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Tantilla%20melanocephala>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.
- Castrillón-Estrada, D. F., Vélez, J. G. A., Hernández-Ruíz, E. A., y Palacio, L. M. A. (2007). Envenenamiento ofídico. *Salud Uninorte*, 23(1), 98
- Castro., E. E. N., Bénard-Valle, M., Alagón, A., Gil, G., de León, J. L., y Borja, M. (2020). Serpientes Venenosas en México: Una Revisión al estudio de los venenos, los antivenenos y la epidemiología. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 3(2), 5-22.

Cialzeta, D., Sagradini, A., Donnewald, C., Chistik, M., y Cargnel, E. (2023). Ofidismo: A propósito de un caso. *Revista del Hospital de Niños de Buenos Aires*, 65, 146-157.

CONICET. (2020). Serpientes, características, distribución y amenazas. INALI, CONICET, SANTA FE. Obtenido el 24 de octubre de 2023, desde <https://santafe.conicet.gov.ar/inali-serpientes-caracteristicas-distribucion-y-amenazas/#:~:text=de%20Vanesa%20Arzamendia,-.En%20el%20mundo%20existen%20m%C3%A1s%20de%2011.000%20especies%20de%20reptiles,los%20ecosistemas%20terrestres%20y%20acu%C3%A1ticos.>

David. (2020). Observación: culebra encendida de Cállico desde Pedro Vicente M., Pichincha, EC el 28 de julio de 2020 a las 15:58 de david0478. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/54697292>.

Dávila, C. A. C. (2015). El origen y la evolución de las serpientes. “Serpientes venenosas”, cuadro del Maestro Juan Carlos Suárez. 25.

Descriptores en Ciencias de la Salud. (2017). Viperidae DeCS-BVS. Obtenido el 08 de febrero de 2024, desde <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=30977>

Días-Gamboa, L.F. Serpientes venenosas en la península de Yucatán: conocerlas para respetarlas. *Bioagrobiencias*. 13(2).

Dorriesfield, M. (2018). *Bothrops osbornei* en diciembre de 2018 por Mark Dorriesfield. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/19201678>.

- Dorriesfield, M. (2018). Culebra cordelilla chata desde Reserva Mangaloma el 21 de diciembre de 2018 a las 22:19 de Mark Dorriesfield. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/19210832>
- Dozoretz, D., Goñi, F. M., & Damín, C. F. (2021). Variaciones de caracteres morfológicos dentro de la especie *Bothrops alternatus*. *Acta toxicológica argentina*, 29(1), 5-7.
- Durso, A. M., Bolon, I., Kleinhesselink, A. R., Mondardini, M. R., Fernandez-Marquez, J. L., Gutsche-Jones, F & Ruiz de Castañeda, R. (2021). Crowdsourcing snake identification with online communities of professional herpetologists and avocational snake enthusiasts. *Royal Society open science*, 8(1), 201273.
- Edwards, M., & Morse, D. (1995). The potential for computer-aided identification in biodiversity research. *Trends in Ecology & Evolution*, 10, 153-158.
- Enríquez, D., Carabalí, A., Males, N., y Montenegro, K. (2020). Diagnóstico situacional de las modalidades y destinos turísticos del cantón Pedro Vicente Maldonado, provincia de Pichincha. *Siembra*, 7, 80-89.
- Escontrela, R. (2003). Bases para reconstruir el diseño instruccional en los sistemas de educación a distancia. *Docencia universitaria*, 1(4), 25-48.
- Espín, J. (2021). Rabo de ají andina desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 18 de junio de 2021 a las 11:30 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/142115810>.
- Espín, J. (2022). Caracolera Grácil desde 5W5J+8R3, Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 12 de diciembre de 2022 a las 13:18 de Juank Espin

- Espín, J. (2022). Culebra caracolera jaspeada desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 29 de diciembre de 2022 a las 11:59 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/145394656>.
- Espín, J. (2022). Culebra vientre amarillo desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 11 de noviembre de 2022 a las 08:36 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/141780062>
- Espín, J. (2022). Falsa Mapaná desde 5W5J+9QQ, Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 21 de septiembre de 2022 a las 11:52 de Juank Espin Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/140123038>.
- Espín, J. (2022). Nauyaca nariz de cerdo narigona desde 3V74+63, Ecuador el 02 de septiembre de 2022 a las 10:30 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/143404669>.
- Espín, J. (2022). *Sibon vieirai* desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 08 de agosto de 2023 a las 23:30 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/177461820>.
- Espín, J. (2022). Viejita desde 5W5J+7QX, Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 18 de agosto de 2022 a las 13:26 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/131397614>.
- Espín, J. (2023). Coral falsa anillada desde 5W4P+W86, Ecuador el 18 de octubre de 2023 a las 13:59 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/188084887>.

- Espín, J. (2023). Culebra arroyera de cola negra desde Pedro Vicente Maldonado el 07 de julio de 2023 a las 18:32 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/171646079>
- Espín, J. (2023). Culebra cordelilla chata desde 5W4P+V7H, Ecuador el 27 de julio de 2023 a las 07:23 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/175323988>
- Espín, J. (2023). Culebra encendida de Cállico desde 5W6H+2FR, Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 05 de julio de 2023 a las 14:07 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/places/29923#page=1&taxon=26036>.
- Espín, J. (2023). *Dendrophidion graciliverpa* desde 5W4P+96C, Ecuador el 23 de noviembre de 2023 a las 09:10 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/191907141>
- Espín, J. (2023). Observación: Culebra de labios manchados desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 26 de febrero de 2023 a las 06:58 de Juank Espin. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/149724935>.
- Fernández, B. (2016). Las Mejores Apps para Identificación de Flora y Fauna. COMUNIDAD.ism. Obtenido el 02 de noviembre de 2023, desde <https://www.comunidadism.es/las-mejores-apps-para-identificacion-de-flora-y-fauna/>
- Fernández-Badillo, L., Zuria, I., Sigala-Rodríguez, J., Sánchez-Rojas, G., y Castañeda-Gaytán, G. (2021). Revisión del conflicto entre los seres humanos y las serpientes en México: origen, mitigación y perspectivas. *Animal Biodiversity and conservation*, 44(2), 153-174.

GAD. (2023). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL del Cantón Pedro Vicente Maldonado. Obtenido el 25 de octubre de 2023, desde <https://www.pedrovicentemaldonado.gob.ec/index.php>

GAD. (s.f.). Territorio y Geografía. GAD de PVM. Obtenido el 19 de diciembre de 2023, desde <https://pedrovicentemaldonado.gob.ec/index.php/mi-canton/territorio-y-geografia>

Gestión de Comunicación MA. (2017). Pedro Vicente Maldonado. Prefectura de PICHINCHA. Obtenido el 25 de diciembre de 2023, desde <https://www.pichincha.gob.ec/la-institucion/103-pedro-vicente-maldonado>

Gobierno Municipal de Pedro Vicente Maldonado. (s.f). Territorio y Geografía. Obtenido el 25 de Octubre de 2023, desde, <https://www.pedrovicentemaldonado.gob.ec/index.php/mi-canton/actividad-turistica/turismo?view=category&id=29#:~:text=Entre%20otras%20especies%20que%20se,platanillos%2C%20bamb%C3%BA%2C%20entre%20otras.>

Granizo, L. R. (2012). Estudio de factibilidad para siembra de maní (*Plukenetia volubilis*), en el cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha, Ecuador, 2-15.

Guerra-Correa, E. (2020). *Boa imperator* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Boa%20imperator>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024

Guerra-Correa, E. (2020). *Dendrophidion clarkii* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version

2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dendrophidion%20clarkii>,
acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Guerra-Correa, E. (2020). *Ninia teresitae* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Ninia%20teresitae>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Gutiérrez, J. (2011). Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina y el Caribe: Una visión integral de carácter regional. *Boletín de malariología y salud ambiental*, 51(1), 1-16.

Herrera, F. C., Botero, V. E. C, y Dávila, C. A. C. (2016). Clasificación general de las serpientes, con énfasis en las especies no venenosas de Colombia. “Serpientes venenosas”, cuadro del Maestro Juan Carlos Suárez., 58.

Identification tools and software development. (2021). IDENTIC. Obtenido el 07 de febrero de 2024, desde <https://www.identic.com.au/>

iNaturalist. (s.f.). Mapa de la BIOWEB. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://bioweb.bio/portal/Mapa/Punto/>.

iNaturalist. (s.f.). Reptiles de Pedro Vicente Maldonado, PI, EC, cantón. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/places/29923#page=2&taxon=26036>.

Jacome, N. (2019). Culebra caracolera jaspeada desde Pedro Vicente Maldonado el 18 de noviembre de 2019 de Natalia Jácome. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/35819905>

Katherin Hinojosa-Almeida (2021). *Erythrolamprus albiventris* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Erythrolamprus%20albiventris>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Knight, P. A. (2022). ¿Las serpientes son peligrosas? Museo. 59-60

López, P. (2009). Culebrilla ciega-*Blanus cinereus* (Vandelli, 1797). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. *Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales.*

Lucid Builder V4. (s.f.). ¿What does the Lucid Builder do?. Obtenido el 07 de febrero de 2024, desde <https://help.lucidcentral.org/lucid/what-does-the-lucid-builder-do/>

LUCID CONSULTING AUSTRALIA. (s.f.). Company Overview. Obtenido el 07 de febrero, desde <https://lucidconsulting.com.au/about/#overview>

Lucid. (s.f). Lucid Builder Tutorial. Obtenida el 28 de enero de 2024, desde <https://help.lucidcentral.org/lucid/lucid-builder-tutorial/>

Lynch, J. D. (2012). El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 36(140), 435-449.

Mackessy, S. P. (2010). The handbook of venoms and toxins of reptiles. USA: CRC Press.

Mármol–Gujjarro, A. (2020). *Imantodes chocoensis* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Imantodes%20chocoensis>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (s.f.). Un hito en la gestión ambiental: se crea Instituto Nacional de Biodiversidad adscrito al MAE. Obtenido el 07 de febrero de 2024, desde <https://www.ambiente.gob.ec/un-hito-en-la-gestion-ambiental-se-crea-instituto-nacional-de-biodiversidad-adscrito-al-mae/#:~:text=Entre%20sus%20atribuciones%20est%C3%A1%3A%20Impulsar,las%20especies%20naturales%20del%20pa%C3%ADs.>

Molina, D. (2023). Caracolera Andina en octubre de 2023 por Dome Molina. Obtenido el 11 de febrero de 2023, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/187705870>

Mosquera, F. (2019). ¿Qué es iNaturalistEC?. INaturalistEc. Obtenido el 07 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/pages/nosotros>

Natera, M., Esqueda, L y Castelaín, M. (2015). Capítulo II. Atlas Serpientes de Venezuela. Una Visión Actual de su Diversidad .34-301

Nicolon, T. (2020). *Dendrophidion clarkii* desde Pedro Vicente Maldonado, EC-PI, EC el 14 de octubre de 2020 a las 16:11 de Thomas Nicolon. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/75172844>.

Ocampo-Taco, M. N., y Pérez, F. (2019). El progreso tecnológico de las pequeñas y medianas empresas en el cantón Pedro Vicente Maldonado, provincia de Pichincha. Universidad Nacional de Chimborazo.

Ocaña, E. (2023). Nauyaca de árbol pestañuda desde Santuario de Aves Rio Silanche el 21 de mayo de 2023 a las 11:14 de Edison Ocaña. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/163053545>.

Ocaña, E. (2023). Viejita desde Santuario de Aves Silanche el 23 de marzo de 2023 a las 00:46 de Edison Ocaña. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/152166177>.

Ochoa, M., Ochoa, E., Abril, P., Molina, Á., Miranda, K., Salinas, S., y Espinoza, C. (2020). Frecuencia del envenenamiento por mordeduras de serpientes y perfil sociodemográfico en una población de la Amazonía ecuatoriana y revisión de la literatura. *Práctica Familiar Rural*, 5(2). Obtenido el 16 de noviembre de 2023, desde <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/152>

Pazmiño-Otamendi, G (2020). *Imantodes inornatus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Imantodes%20inornatus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Coniophanes fissidens* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Coniophanes%20fissidens>,

acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Erythrolamprus mimus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Erythrolamprus%20mimus>,

acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Leptodeira ornata* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Leptodeira%20ornata>, acceso

Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Oxyrhopus petolaris* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Oxyrhopus%20petolaris>,

acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Pliocercus euryzonus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Pliocercus%20euryzonus>,

acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Rhinobothryum bovallii* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Rhinobothryum%20bovallii>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Sibon nebulatus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Sibon%20nebulatus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Urotheca lateristriga* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Urotheca%20lateristriga>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. 2020. *Phrynonax shropshirei* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Phrynonax%20shropshirei>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. y Rodríguez-Guerra, A (2020). *Dipsas gracilis* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del

Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dipsas%20gracilis>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. y Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Dipsas andiana* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dipsas%20andiana>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G. y Rodríguez-Guerra, A. (2022). *Imantodes cenchoa* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Imantodes%20cenchoa>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pazmiño-Otamendi, G., Rodríguez-Guerra, A. y Ayala-Varela, F. (2021). *Dipsas elegans* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dipsas%20elegans>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Pérez-García, J. (2020). Causas de la pérdida global de biodiversidad. *Revista de la asociación colombiana de ciencias biológicas*, 1(32), 190-198. DOI: <https://doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i32.219>

Pérez-Santos, C y Moreno, A. G. (1991). Serpientes del Ecuador. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (2017). Acerca de BIOWEB. Obtenido el 07 de febrero de 2024, desde <https://bioweb.bio/aboutus.html#:~:text=BIOWEB%20es%20una%20plataforma%20colaborativa,aprovechamiento%20sostenible%20de%20la%20biodiversidad.>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (2017). Nuestro Equipo. Obtenido el 07 de febrero de 2024, desde <https://bioweb.bio/aboutus.html#:~:text=BIOWEB%20es%20una%20plataforma%20colaborativa,aprovechamiento%20sostenible%20de%20la%20biodiversidad.>

Porta, M. (2020). Coral capuchina transandina desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 30 de diciembre de 2020 a las 23:36 de miguelaporta. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/67521272>.

Rodriguez, L., Renjifo, J. M., Ibañez, P y Norato, C. (s.f). Serpientes de los Andes Colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt. Global Environment Facility.

Rodríguez-Guerra, A. (2019). *Atractus multicinctus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Atractus%20multicinctus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Bothriechis schlegelii* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Bothriechis%20schlegelii>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Bothrops asper* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Bothrops%20asper>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Bothrops osbornei* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Bothrops%20osbornei>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Lachesis acrochorda* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Lachesis%20acrochorda>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Micrurus dumerilii* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Micrurus%20dumerilii>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Micrurus mipartitus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Micrurus%20mipartitus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Porthidium nasutum* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Porthidium%20nasutum>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. 2020. *Corallus blombergi* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Corallus%20blombergi>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. *Chironius flavopictus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chironius%20flavopictus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. y Carvajal-Campos, A. (2020). *Chironius exoletus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chironius%20exoletus>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. y Carvajal-Campos, A. (2020). *Chironius grandisquamis* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Chironius%20grandisquamis>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A. y Guerra-Correa, E. (2023). *Trachyboa boulengeri* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Trachyboa%20boulengeri>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Rodríguez-Guerra, A., Guerra-Correa, E (2020). *Drymarchon melanurus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Drymarchon%20melanurus>,

acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Sadmintecc. (2023). Actividad Turística y Aventura. GAD Municipal Pedro Vicente Maldonado. Obtenido el 26 de octubre de 2023, desde <https://www.pedrovicentemaldonado.gob.ec/index.php/mi-canton/actividad-turistica/turismo?view=category&id=29>

Salazar-Valenzuela, D., Martins, A., Amador, L., & Torres-Carvaja, O. (2015). A new species and country record of threadsnakes (Serpentes: Leptotyphlopidae: Epictinae) from northern Ecuador. *Amphibian & Reptile Conservation*, 8(1), 107-120.

Santacruz-Ortega, P., Salazar-Valenzuela, D. (2020). Envenenamiento por mordeduras de serpientes en Ecuador. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/Ofidismo>

Santillán, M. (2020). Nauyaca nariz de cerdo narigona desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 06 de agosto de 2020 de Michelle Santillán. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/56264431>.

Sharma, N., Colucci-Gray, L., Siddharthan, A., Comont, R., & Van der Wal, R. (2019). Designing online species identification tools for biological recording: the impact on data quality and citizen science learning. *PeerJ*. 6. 9-65.

Stomatologic, S. I, (2020). Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *European journal of paediatric dentistry*, 21, 115.

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., & Salazar-Valenzuela, D. (2019). Reptiles of Ecuador: a resource-rich portal, with a dynamic checklist and photographic guides. *Amphibian & Reptile Conservation*, 13(1), 209-229.

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2023). Reptiles del Ecuador. Versión 2023.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido el 25 de enero de 2024, desde <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Oxybelis%20brevirostris>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dendrophidion%20graciliverpa>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2021). Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Sibon%20vieirai>, acceso Domingo, 11 de Febrero de 2024.

- Tortoni, G. L., Battistón, L. V., Ibarra, C., Morais, I. P., Ragüex, R., Isa, R. I., y Arias Toledo, B. (2019). Puentes y Serpientes: Una experiencia extensionista relacionada a la Etnoherpetología.
- Valencia, J. H. (2016). Serpientes Venenosas del Ecuador Fundación Herpetológica a Gustavo Orcés. Universidad de Texas Quito Ecuador.
- Valencia, J. H., Garzón-Tello, K., & Tipantiza-Tuguminago, L. (2020). Serpientes del Distrito Metropolitano Quito (DMQ), Ecuador, con comentarios sobre su rango geográfico y altitudinal y conservación Serpientes del Distrito Metropolitano de Quito. ACI Avances en Ciencias e Ingenierías, (1).
- Valle, L. (2021). Lomo de machete amarilla desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 17 de septiembre de 2021 a las 13:10 de Luis Valle. Obtenido el 11 de septiembre de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/95213753>
- Vásquez-Restrepo, J. D. (2021). CLAVE PARA LAS FAMILIAS Y GÉNEROS DE SERPIENTES EN COLOMBIA.
- Vizcarra, S. (2019). Pajarera de Shropshire *Phrynonax shropshirei*. Obtenido el 10 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/32911198>
- Waller, T., Micucci, P. A y Buongermini Palumbo, E. (1995). DISTRIBUCION Y CONSERVACION DE LA FAMILIA BOIDAE EN EL PARAGUAY. Autoridad Científica CITES del Paraguay. Secretaría CITES. TRAFFIC Sudamérica. 12-15
- Warrell, D.A. (2004). The Venomous reptiles of the western hemisphere. Snakebites in Central and South America: Epidemiology, Clinical Features, and Clinical Management. Cornell University Press. 1. 718-721.

Weaver, D. (2022). Bejuquillo desde Los Bancos Canton, Ecuador el 27 de diciembre de 2022 a las 21:38 de David Weaver. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/145474766>.

Weaver, D. (2024). Falsa Mapaná desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 02 de febrero de 2024 a las 08:33 de David Weaver. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/198392361>.

Weaver, D. (2024). *Oxybelis brevirostris* desde Pedro Vicente Maldonado, Ecuador el 02 de febrero de 2024 a las 08:33 de David Weave. Obtenido el 11 de febrero de 2024, desde <https://ecuador.inaturalist.org/observations/198392352>

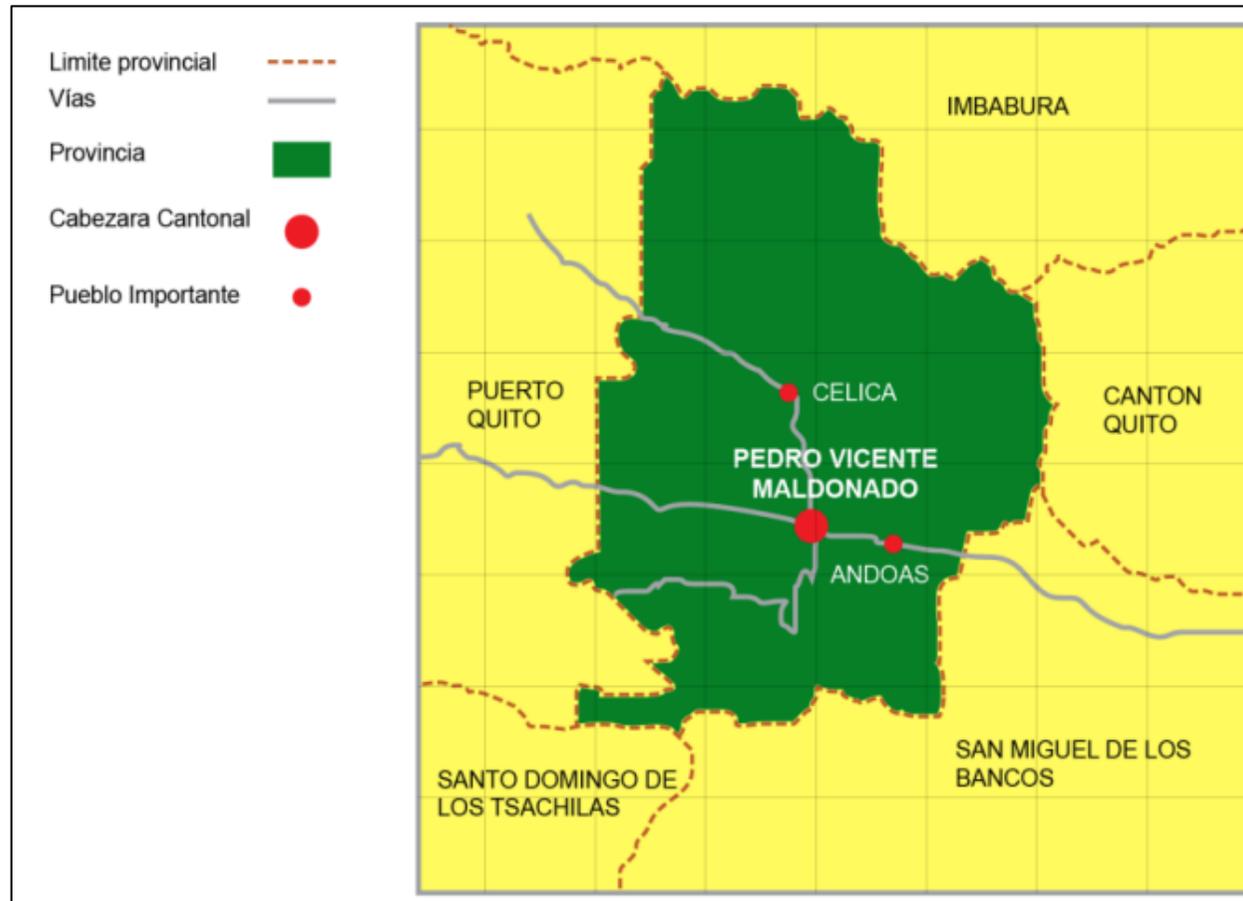
Williams, J. D y Vera, D. G. (2013). Serpientes De La Argentina: Guía Completa. Ediciones La Biblioteca del Naturalista.

Zambrano, W.O.O.A, Flores, R. E.C., & Luzuriaga, G. P. G. (2021). Turismo sostenible, consciente y regenerativo en la Reserva de la Biosfera del Choco Andino de Pichincha. *Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP*. 14. 17-92.

Zamora-Chico, G.X. (2015). Incidencia de casos de accidentes ofídicos en los subcentros de salud de San Miguel de los Bancos Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito de septiembre 2013 a septiembre 2014.

7. ANEXOS

Anexo 1. Límites del Cantón Pedro Vicente Maldonado.



Fuente: José Cacuango, a base de Municipio de PVM, 2010.

Anexo 2. Lista de las especies de serpientes venenosas y no venenosas del cantón PVM.

SERPIENTES NO VENENOSAS

Familia Boidae

Género	Especie	Región	Nombre Común	Endémica Ecuador	Fuente
<i>Corallus</i>	<i>blombergi</i>	Esmeraldas	Boas del Chocó	No	(Rodríguez-Guerra, 2020)
		Los Ríos			
		Manabí			
		Guayas			
<i>Boa</i>	<i>imperator</i>	Esmeraldas	Matacaballos de la costa	No	(Guerra-Correa, 2020); (Apolo, 2021)
		Manabí			
		Los Ríos			

		Guayas			
		El Oro			

Familia Colubridae: Colubrinae

Género	Especie	Región	Nombre Común	Endémica Ecuador	Fuente
<i>Phrynonax</i>	<i>shropshirei</i>	El Oro	Culebras silbadoras	No	(Pasmíño-Otamendi, 2020); (Vizcarra, 2019)
		Esmeraldas			
		Manabí			
		Imbabura			
		Pichincha			
<i>Chironius</i>	<i>exoletus</i>	Santo Domingo de los Tsáchilas	Sipos mayores	No	

		Napo			(Rodríguez-Guerra y Carvajal-Campos, 2020)
		Orellana			
		Sucumbíos			
		Imbabura			
		Manabí			
		Morona Santiago			
		Pastaza			
		Esmeraldas			
		Guayas			
		Carchi			
		Cotopaxi			
		Pichincha			

		Zamora Chinchipe			
		Azuay			
<i>Chironius</i>	<i>flavopictus</i>	Esmeraldas	Sipos de puntos amarillos	No	(Valle, 2021); (Rodríguez-Guerra, 2021)
		Guayas			
		Los Ríos			
		Manabí			
		Pichincha			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
<i>Oxybelis</i>	<i>brevirostris</i>	Azuay	Serpientes liana de hocico corto	No	(Torres-Carvajal, 2021); (Weaver, 2024).
		Cotopaxi			
		Manabí			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			

		Guayas			
		Imbabura			
		Carchi			
		El Oro			
		Esmeraldas			
		Pichincha			
		Los Ríos			
<i>Dendrophidion</i>	<i>graciliverpa</i>	Imbabura	Corredoras costeñas	Si	(Espín, 2023); (Torres-Carvajal, 2021)
		Los Ríos			
		Loja			
		Pichincha			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			

		Cotopaxi			
		El Oro			
		Chimborazo			
		Esmeraldas			
		Guayas			
		Azuay			
		Manabí			
<i>Dendrophidion</i>	<i>clarkii</i>	Carchi	Serpientes corredoras de bosque de Peters	No	(Guerra-Correa, 2020); (Nocolon, 2020).
		Pichincha			
		Cotopaxi			
		Esmeraldas			
		Imbabura			

		Loja			
		Manabí			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
<i>Chironius</i>	<i>grandisquamis</i>	Cotopaxi	Sipos de escamas grandes	No	(Rodríguez-Guerra y Carvajal-Campos, 2020)
		Esmeraldas			
		Imbabura			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Pichincha			
		Azuay			
		Manabí			
		El Oro			
<i>Rhinobothryum</i>	<i>bovallii</i>	Esmeraldas		No	(Pazmiño-Otamendi, 2020)

		Carchi	Falsas corales esmeraldeñas		
		Imbabura			
		Manabí			
		Guayas			
<i>Drymarchon</i>	<i>melanurus</i>	Guayas	Colambos	No	(Rodríguez-Guerra y Guerra-Correa, 2020); (Espín, 2023).
		Imbabura			
		Loja			
		Manabí			
		Pichincha			
		Esmeraldas			
		El Oro			
		Azuay			

		Carchi			
<i>Tantilla</i>	<i>melanocephala</i>	Cotopaxi	Culebras ciempiés de cabeza negra	No	(Carvajal-Campos y Rodríguez- Guerra, 2020).
		Pichincha			
		Sucumbíos			
		Esmeraldas			
		Morona Santiago			
		Pastaza			
		Imbabura			
		Azuay			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Orellana			
		El Oro			

		Loja			
		Los Ríos			
		Manabí			
		Zamora Chinchipe			

Familia Colubridae: Dipsadinae

Género	Especie	Región	Nombre Común	Endémica Ecuador	Fuente
<i>Sibon</i>	<i>nebulatus</i>	Esmeraldas	Caracolas subtropicales	No	(Jacome, 2019); (Espín, 2022); (Pazmiño-Otamendi, 2020).
		Manabí			
		Los Ríos			
		Pichincha			

		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Cotopaxi			
		Carchi			
		Imbabura			
		Santa Elena			
<i>Coniophanes</i>	<i>fissidens</i>	Esmeraldas	Serpientes corredoras de vientre amarillo	No	Pazmiño-Otamendi, G. (2020); (Espín, 2022)
		Manabí			
		Pichincha			
<i>Dipsas</i>	<i>andiana</i>	Los Ríos	Caracoleras andinas	Si	Molina, D. (2023); (Pazmiño- Otamendi y Rodríguez-Guerra, 2020).
		Manabí			
		Pichincha			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			

		Esmeraldas			
		Bolívar			
		Cotopaxi			
		El Oro			
		Loja			
<i>Dipsas</i>	<i>gracilis</i>	Manabí	Caracoleras delgadas	No	(Pazmiño-Otamendi y Rodríguez-Guerra, 2020); (Espín, 2022).
		Pichincha			
		Esmeraldas			
		Los Ríos			
		Guayas			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Azuay			

		Cañar			
<i>Imantodes</i>	<i>cenchoa</i>	El Oro	Cordoncillos comunes	No	(Pazmiño-Otamendi y Rodríguez- Guerra, 2022); (Dorriesfield, 2018); (Espín, 2023)
		Esmeraldas			
		Guayas			
		Manabí			
		Morona Santiago			
		Napo			
		Cotopaxi			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Carchi			
		Bolívar			
		Orellana			

		Pastaza			
		Pichincha			
		Sucumbíos			
		Zamora Chinchipe			
		Azuay			
		Los Ríos			
		Santa Elena			
		Tungurahua			
		Chimborazo			
		Cañar			
<i>Leptodeira</i>	<i>ornata</i>	Esmeraldas	Serpientes ojos de gato del Norte	No	(Pazmiño-Otamendi, 2020); (Espín, 2022); (Weaver, 2024)
		Pichincha			

		Bolívar			
		Loja			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Manabí			
		Los Ríos			
		Guayas			
		El Oro			
<i>Ninia</i>	<i>teresitae</i>	Cotopaxi	Serpientes cafeteras de Teresita	No	(Guerra-Correa, 2020)
		Esmeraldas			
		Manabí			
		Imbabura			
		Pichincha			

<i>Imantodes</i>	<i>chocoensis</i>	Esmeraldas	Cordoncillos del Chocó	No	(Mármol–Guijarro, 2020)
		Pichincha			
		Carchi			
<i>Oxyrhopus</i>	<i>petolaris</i>	Morona Santiago	Falsas corales amazónicas	No	(Pazmiño-Otamendi, 2020); (David, 2020); (Espín, 2023).
		Napo			
		Orellana			
		Pastaza			
		Sucumbíos			
		Tungurahua			
		Los Ríos			
		Esmeraldas			
		Pichincha			

		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Azuay			
		Zamora Chinchipe			
		Carchi			
		Cotopaxi			
		El Oro			
		Guayas			
		Loja			
		Manabí			
		Santa Elena			
<i>Imantodes</i>	<i>inornatus</i>	Esmeraldas	Cordoncillos simples	No	(Pazmiño-Otamendi, 2020); (Weaver, 2022).
		Pichincha			

<i>Erythrolamprus</i>	<i>mimus</i>	Esmeraldas	Falsas corales miméticas	No	(Pazmiño-Otamendi, 2020); (Espín, 2023).
		Manabí			
		Los Ríos			
		Bolívar			
		Pichincha			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Carchi			
<i>Atractus</i>	<i>multicinctus</i>	Esmeraldas	Culebras tierreras con bandas	No	(Rodríguez-Guerra, 2019)
		Pichincha			
		Imbabura			
<i>Urotheca</i>	<i>lateristriga</i>	Esmeraldas	Culebras de labios manchados	No	(Espín, 2023); (Pazmiño-Otamendi, 2020)
		Pichincha			

		Guayas			
		Los Ríos			
		Cotopaxi			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		El Oro			
<i>Sibon</i>	<i>vieirai</i>	Imbabura	Culebras caracoleras de Jose Vieira	No	(Torres-Carvajal et al., 2021); (Espín, 2023).
		Los Ríos			
		Esmeraldas			
		Cotopaxi			
		Bolívar			
		Carchi			
		Manabí			

		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Pichincha			
<i>Ninia</i>	<i>Atrata</i>	Esmeraldas	Serpientes	No	(Ocaña, 2023); (Espín, 2022).
		Manabí			
		Pichincha			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Carchi			
		Cotopaxi			
		Chimborazo			
		Imbabura			
		El Oro			
<i>Pliocercus</i>	<i>euryzonus</i>	Carchi		No	(Pazmiño-Otamendi, 2020)

		Cotopaxi	Falsas corales de Cope		
		Pichincha			
		Esmeraldas			
		Imbabura			
		Los Ríos			
		El Oro			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
<i>Atractus</i>	<i>paucidens</i>	Pichincha	Culebras tierreras de pocos dientes	Si	(iNaturalist, s.f.)
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		El Oro			
		Santa Elena			
		Esmeraldas			

<i>Dipsas</i>	<i>elegans</i>	Imbabura	Caracolas elegantes	Si	(Pazmiño-Otamendi et al., 2021)
		Pichincha			
		Chimborazo			
		Cotopaxi			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Azuay			
		Carchi			
		Esmeraldas			
<i>Erythrolamprus</i>	<i>albiventris</i>	Cotopaxi	Culebras bobas occidentales	No	(Katherin Hinojosa-Almeida, 2021).
		El Oro			
		Pichincha			
		Esmeraldas			

		Napo			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
<i>Xenodon</i>	<i>rabdocephalus</i>	Morona Santiago	Falsas equis	No	(Carvajal-Campos, 2020).
		Pastaza			
		Napo			
		Cotopaxi			
		Esmeraldas			
		Pichincha			
		Sucumbíos			
		Bolívar			
		Orellana			
		Manabí			

		Carchi			
--	--	--------	--	--	--

Familia Tropidophiidae

Género	Especie	Región	Nombre Común	Endémica Ecuador	Fuente
<i>Trachyboa</i>	<i>boulengeri</i>	Esmeraldas	Boas pigmeas de Boulenger	No	(Rodríguez-Guerra y Guerra-Correa, 2023).
		Pichincha			
		Los Ríos			
		Imbabura			
		Manabí			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			

SERPIENTES VENENOSAS

Familia Elapidae

Género	Especie	Región	Nombre Común	Endémica Ecuador	Fuente
<i>Micrurus</i>	<i>mipartitus</i>	Esmeraldas	Corales rabo de ají	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (Espín, 2021).
		Pichincha			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		El Oro			
<i>Micrurus</i>	<i>dumerilii</i>	Esmeraldas	Corales capuchinas transandinas	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (Porta, 2020).
		Los Ríos			
		Guayas			
		Pichincha			
		El Oro			

Familia Viperidae

Género	Especie	Región	Nombre Común	Endémica Ecuador	Fuente
<i>Bothrops</i>	<i>asper</i>	Bolívar	Equis del occidente	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (Campbell, 2019).
		Carchi			
		Chimborazo			
		Esmeraldas			
		Guayas			
		Loja			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Cotopaxi			
		Cañar			

		El Oro			
		Pichincha			
		Los Ríos			
		Manabí			
		Azuay			
		Imbabura			
		Santa Elena			
<i>Porthidium</i>	<i>nasutum</i>	Manabí	Guardacaminos	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (Santillán, 2020); (Espín, 2022).
		Pichincha			
		Esmeraldas			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Imbabura			

<i>Bothriechis</i>	<i>schlegelii</i>	Esmeraldas	Loras	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (Ocaña, 2023).
		Manabí			
		Guayas			
		Pichincha			
		Los Ríos			
		Cotopaxi			
		Santo Domingo de los Tsáchilas			
		Azuay			
		Imbabura			
		El Oro			
<i>Lachesis</i>	<i>acrochorda</i>	Esmeraldas	Verrugosas del Chocó	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (iNaturalist, s.f.)
		Pichincha			

		Manabí			
<i>Bothrops</i>	<i>osbernei</i>	Cotopaxi	Víboras llucti negras	No	(Rodríguez-Guerra, 2020); (Dorriesfield, 2018);
		Pichincha			
		Imbabura			
		Chimborazo			

Anexo 3. Características morfológicas de las familias de serpientes del Ecuador.

Familia	Región	Provincia	Cabeza bien diferenciada del cuello	Forma de la cabeza	Fosetas termorreceptoras Supralabiales	Foseta loreal termorreceptora	Ojos vestigiales (Sí - No)	Tamaño de los ojos	Tipo de dentición	Tamaño de las escamas cefálicas	Escamas dorsales	Tamaño de la cola
Aniliidae	Oriente	Orellana	No	Ovalada	No	No	Sí	Pequeños	Sin Dientes	Grandes	Lisas	Corta
		Pastaza										
		Sucumbíos										
Anomalepididae	Costa	Esmeraldas	No	Ovalada	No	No	Sí	Pequeños	Aglifa	Grandes	Lisas	Corta
		Manabí										
		Guayas										
Boidae	Costa	Esmeraldas	Sí	Acorazonada	Sí	No	No	Grandes	Aglifa	Pequeñas	Lisas	Corta
		Manabí										
		Los Ríos										
		Guayas										
		El Oro										

	Sierra	Loja											
	Oriente	Orellana											
		Sucumbíos											
		Morona Santiago											
		Pastaza											
		Zamora Chinchipe											
		Napo											
	Colubridae: Dipsadinae	Costa	El Oro										
Manabí													
Santo Domingo de los Tsáchilas													
Esmeraldas													
Guayas													
Los Ríos			Sí /No	Ovalada	No	No	No	Grandes	Opistoglifa	Grandes	Lisas	Larga	
Santa Helena													
Sierra		Loja											
		Cotopaxi											
		Azuay											
	Imbabura												

		Pichincha										
		Carchi										
		Tungurahua										
		Chimborazo										
		Bolívar										
		Cañar										
		Sucumbíos										
	Oriente	Napo										
		Orellana										
		Zamora Chinchipe										
		Morona Santiago										
		Pastaza										
	Insular	Galápagos										
Colubridae: Colubrinae	Costa	Santo Domingo de los Tsáchilas	Sí/No	Ovalada	No	No	No	Grandes	Aglifa	Grandes	Lisas	Larga
		Manabí										
		Esmeraldas										
		Guayas										
		Los Ríos										

		El Oro													
		Santa Elena													
	Sierra	Imbabura													
		Carchi													
		Cotopaxi													
		Pichincha													
		Azuay													
		Loja													
		Tungurahua													
		Chimborazo													
		Bolívar													
		Cañar													
		Oriente	Napo												
			Sucumbíos												
	Morona Santiago														
	Pastaza														
	Zamora Chinchipe														
	Orellana														

Elapidae	Costa	Esmeraldas	No	Ovalada	No	No	No	Pequeños	Proteroglifa	Grandes	Lisas	Corta
		Santa Elena										
		Manabí										
		Santo Domingo de los Tsáchilas										
		Guayas										
		El Oro										
		Los Ríos										
	Sierra	Pichincha										
		Cotopaxi										
		Loja										
		Tungurahua										
	Oriente	Napo										
		Orellana										
		Sucumbíos										
		Pastaza										
		Morona Santiago										
		Zamora Chinchipe										
	Insular	Galápagos										

Leptotyphlopidae	Costa	Manabí	No	Ovalada	No	No	Sí	Pequeños	Aglifa	Pequeñas	Lisas	Corta
		Esmeraldas										
		Guayas										
		El Oro										
		Santa Elena										
	Sierra	Tungurahua										
		Bolívar										
		Carchi										
	Oriente	Morona Santiago										
		Pastaza										
Zamora Chinchipe												
Tropidophiidae	Costa	Esmeraldas	No	Ovalada	No	No	No	Grandes	Opistoglifa	Grandes	Lisas	Corta
		Los Ríos										
		Manabí										
		Santo Domingo de los Tsáchilas										
		Guayas										
	Sierra	Loja										
		Pichincha										

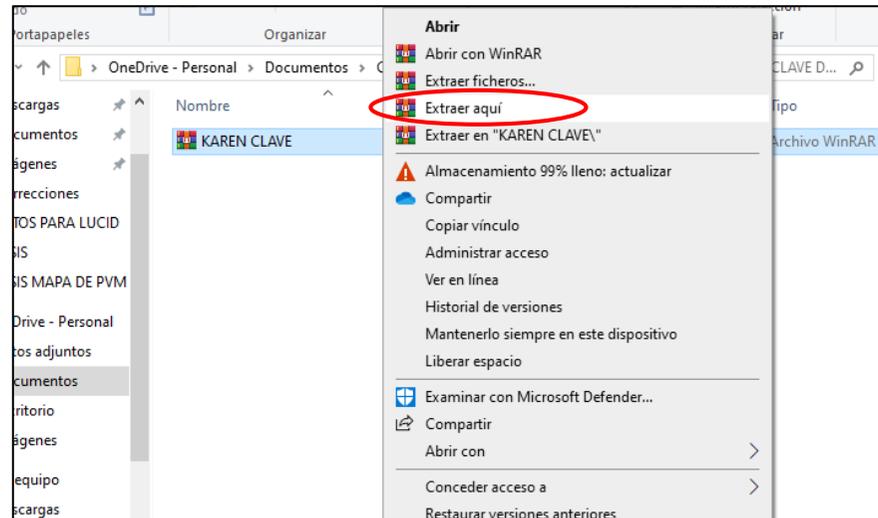
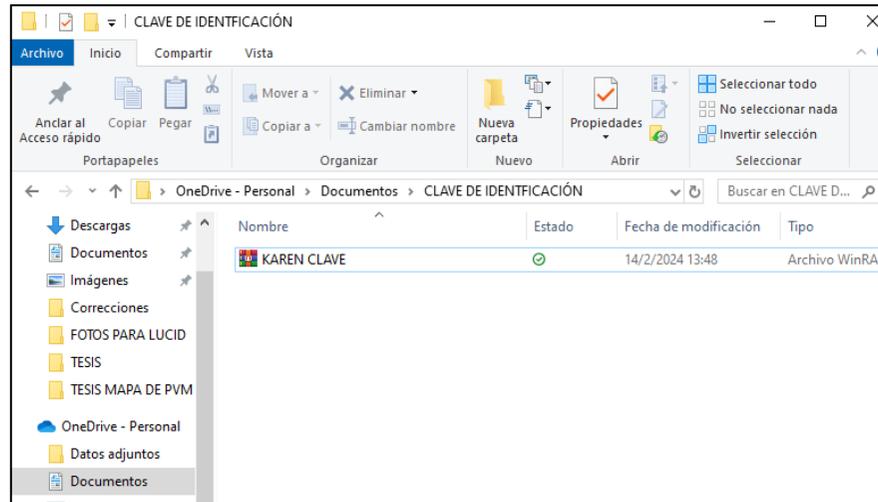
	Oriente	Azuay										
		Napo										
		Pastaza										
		Zamora Chinchipe										
Typhlopidae	Oriente	Pastaza	No	Ovalada	No	No	Sí	Pequeños	Aglifa	Grandes	Lisas	Corta
		Sucumbíos										
		Orellana										
Viperidae	Costa	Esmeraldas	Sí	Triangular	No	Sí	No	Grandes	Solenoglifa	Pequeñas	Quilladas	Corta
		Manabí										
		Guayas										
		Los Ríos										
		Santo Domingo de los Tsáchilas										
		El Oro										
	Santa Elena											
	Sierra	Pichincha										
		Cotopaxi										
		Azuay										
Imbabura												

		Chimborazo										
		Loja										
		Tungurahua										
		Bolívar										
		Carchi										
		Cañar										
		Morona Santiago										
	Oriente	Orellana										
		Pastaza										
		Sucumbíos										
		Zamora Chinchipe										
		Napo										

Anexo 4. Fotografías de la salida de campo.

<i>Sibon nebulatus</i> (No Venenosa)	<i>Oxyrhopus petolarius</i> (No Venenosa)
 	 

Anexo 5. Pasos para utilizar la clave de identificación.



Nombre	Estado	Fecha de modificación	Tipo
assets	🟢	14/2/2024 14:14	Carpeta de archiv
Colubridae	🟢	14/2/2024 14:14	Carpeta de archiv
KAREN PARA EL USUARIO	🟢	14/2/2024 14:14	Carpeta de archiv
key	🟢	14/2/2024 14:14	Carpeta de archiv
player	🟢	14/2/2024 14:14	Carpeta de archiv
Serpientes	🟢	14/2/2024 14:14	Carpeta de archiv
.DS_Store	🟡	14/2/2024 11:46	Archivo DS_STORE
KAREN CLAVE	🟢	14/2/2024 13:48	Archivo WinRAR 2
serpientes	🟢	14/2/2024 11:20	Firefox HTML Doc
Serpientes	🟡	14/2/2024 11:20	Lucid4 Builder Key
serpientes	🟡	14/2/2024 11:20	Documento de te
serpientes_player	🟢	14/2/2024 11:20	Firefox HTML Doc

Tipo: Firefox HTML Document
Tamaño: 1,89 KB
Fecha de modificación: 14/2/2024 11:20
Estado de disponibilidad: Disponible en este dispositivo

Claves de Identificación de la Familia: X

file:///C:/Users/User/OneDrive/Documentos/CLAVE DE IDENTIFICACIÓN/serpientes_player.html

Features Available: 14

- REGIÓN
- CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Entities Remaining: 10

- Aniliidae
- Anomalepididae
- Boidae
- Colubridae: Colubrinae
- Colubridae: Dipsadinae
- Elapidae

Features Chosen: 0

Entities Discarded: 0