



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

**RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA
DE OFIDIOS EN EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR.**

AUTORA:

GÉNESIS ESTEFANÍA DE LA A MUÑIZ

DOCENTE TUTOR:

BLGO. XAVIER PIGUAVE PRECIADO, M.Sc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2026

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

**RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES
ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA DE OFIDIOS EN
EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ,
ECUADOR.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTORA:

GÉNESIS ESTEFANÍA DE LA A MUÑIZ

DOCENTE TUTOR:

BLGO. XAVIER PIGUAVE PRECIADO, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor, del Trabajo de Integración Curricular **“RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA DE OFIDIOS EN EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR”** elaborado por **Génesis Estefanía de la A Muñiz**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes encontrándose apto para su sustentación.

Atentamente


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

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular **“RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA DE OFIDIOS EN EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR.”**, elaborado por Britney Génesis Estefanía De la A Muñiz, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Tanya González Banchón, Mgt.

DOCENTE DE ÁREA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo, en primer lugar, a Dios, por ser el pilar fundamental que me dio la fortaleza para seguir adelante.

A mis padres, en especial a Teodora Muñiz Gómez, por creer siempre en mí y confiar en mis capacidades. No soy creyente de la magia, pero si algún día me preguntaran cuál es mi definición de ella, respondería que es mi mamá, porque siempre hace hasta lo imposible por mí.

A mis amigas, por llenar mi etapa universitaria de recuerdos inolvidables. En particular, a Britney Choez García, quien ha llevado con cariño el gran peso de ser mi mejor amiga, acompañándome en los momentos buenos, malos y en los más difíciles. Gracias por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba. La culminación de este objetivo también lleva una parte de ti.

Y, finalmente, a mí, por no dejar de avanzar, incluso cuando el camino fue desafiante, y por tener la perseverancia para alcanzar este objetivo.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), por los conocimientos impartidos y por contribuir a mi formación académica y profesional.

A mi estimado tutor de tesis, Blgo. Xavier Vicente Piguave Preciado, M. Sc; por su guía, dedicación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de esta investigación. Sus observaciones y orientación fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

Mi profundo agradecimiento al Blgo. Xavier Guncay Jaramillo, Mgtr y al Blgo. Keyko Cruz García, por su apoyo en la certificación e identificación de las especies registradas durante el estudio, así como por compartir sus conocimientos y experiencia, los cuales fortalecieron la calidad científica de esta investigación.

A la Reserva Jocotoco y a la Hacienda La Coquera, por autorizar el ingreso a sus instalaciones y facilitar el desarrollo de las actividades de campo, haciendo posible la ejecución de este estudio.

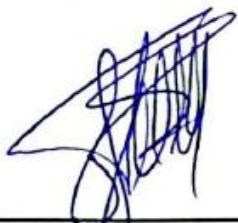
Agradezco de manera especial a la Blga. Verónica Flores, Mgtr y a Britney Choez García, por su valiosa colaboración durante los monitoreos de campo, por su compromiso, disposición y apoyo constante en las jornadas realizadas.

Finalmente, expreso mi gratitud a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo de esta investigación y me acompañaron durante este proceso, haciendo posible la culminación de este importante objetivo académico.

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **GÉNESIS ESTEFANÍA DE LA A MUÑIZ**, como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 20/08/2026



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



Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.
DOCENTE DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



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



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



Lcdo. Pascual Roca Silvestre, Mgtr.
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Declaración expresa

Yo, **GÉNESIS ESTEFANÍA DE LA A MUÑIZ**, me hago responsable por las ideas, datos, investigaciones y resultados que se presentan en esta tesis.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual de este trabajo de investigación curricular a la **UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA (UPSE)**, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

ATENTAMENTE:

Genesis De La Añ.

Génesis Estefanía De la A Muñiz

C.I. 2450094368

ÍNDICE

RESUMEN	4
1. INTRODUCCIÓN	6
2. PROBLEMÁTICA.....	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. OBJETIVOS.....	10
4.1. OBJETIVO GENERAL	10
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
5. HIPÓTESIS	11
5.1. Hipótesis nula (H_0):	11
6. MARCO TEORICO.....	12
6.1. Antecedentes de investigación	12
6.1.1. Estudios sobre ofidios en la costa ecuatoriana	12
6.1.2. Investigaciones en el bosque de Ayampe y zonas aledañas	12
6.1.3. Relación entre antropización y herpetofauna en el Ecuador	12
6.2. Generalidades del bosque húmedo tropical	13
6.2.1. Definición y distribución geográfica	13
6.2.2. Clima, temperatura y precipitación	13
6.2.3. Estructura y estratificación vertical	13
6.3. El bosque húmedo de Ayampe	13
6.3.1. Ubicación geográfica.....	13
6.3.2. Condiciones climáticas locales.....	14
6.3.3. Reserva ecológica Jocotoco.....	14
6.3.4. Zonas de cultivo agrícola y asentamiento	14
6.4. Actividades antropogénicas y perturbación del hábitat.....	14
6.4.1. Definición de actividades antropogénicas	14
6.4.2. Deforestación y fragmentación de hábitats	15
6.4.3. Expansión agrícola y uso de agroquímicos	15
6.4.4. Turismo no regulado y urbanización	15
6.4.5. Percepción social y persecución de ofidios	15
6.5. Matriz de Leopold modificada	16
6.5.1. Definición y fundamento teórico.....	16
6.5.2. Componentes considerados en la matriz	16

6.5.3.	Valoración de los impactos	16
6.6.	Variables ambientales y su influencia en ofidios	17
6.6.1.	Temperatura.....	17
6.6.2.	Humedad.....	17
6.6.3.	Relación termo higrométrica con la actividad de serpientes	17
6.7.	Generalidades y clasificación de los ofidios.....	17
6.7.1.	Taxonomía y morfología	17
6.7.2.	Ecología y hábitos	18
6.7.3.	Especies venenosas.....	18
6.7.4.	Especies no venenosas.....	18
6.8.	Ofidios como bioindicadores de calidad ambiental.....	18
6.8.1.	Sensibilidad a cambios micro climáticos.....	18
6.8.2.	Relación entre diversidad de ofidios y perturbación del hábitat	19
6.8.3.	Estudios previos sobre ofidios como bioindicadores	19
6.9.	Índices de diversidad biológica	19
6.9.1.	Índice de Shannon-Wiener	19
7.	METODOLOGÍA	20
7.1.	Tipo de investigación	20
7.2.	Área de estudio	20
7.3.	Diseño Experimental	21
7.3.1.	Estación 1 - La Hacienda Coquera	21
7.3.2.	Estación 2 - Reserva Jococoto	22
7.3.4.	Duración de muestreo	23
7.3.5.	Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV)	23
7.3.6.	Matriz de Leopold modificada	23
7.4.	Población y muestra	25
7.4.1.	Población	25
7.4.2.	Muestra	25
7.5.	Variables Ambientales.....	25
7.6.	Esfuerzo de muestreo.....	25
7.7.	Parámetros morfométricos de las estaciones	26
7.7.1.	Perímetro	26
7.7.2.	Área	26
7.8.	Índices ecológicos.....	27
7.8.1.	Índice de Shannon-Wiener	27

7.9.	Análisis de datos.....	27
7.9.1.	Prueba de Shapiro-Wilk.....	27
7.9.2.	Prueba de Kruskal - Wallis.....	28
7.9.3.	Correlación de Spearman.....	28
7.10.	Consideraciones Éticas y de Manipulación	29
7.10.1.	Marco Legal de la República del Ecuador.....	29
8.	RESULTADOS	31
8.1.	Esfuerzo de muestreo.....	31
8.2.	Determinación de actividades antropogénicas del área de estudio.....	31
8.2.1.	Estación Coquera – área de mayor intervención	32
8.2.2.	Estación Jocotoco - área de menor intervención	35
8.3.	Ofidios registrados en las estaciones de muestreo.....	37
8.3.1.	Distribución de ofidios	37
8.3.2.	Abundancia de ofidios	39
8.4.	Índices ecológicos.....	44
8.4.1.	Índice de Shannon-Wiener	44
8.5.	Variables ambientales.....	45
8.5.1.	Temperatura.....	45
8.5.2.	Humedad.....	46
8.6.	Análisis Estadístico	46
8.6.1.	Prueba de Shapiro – Wilk.....	46
8.6.2.	Prueba de Kruskal – Wallis	46
8.6.3.	Correlación de Spearman.....	47
9.	DISCUSIÓN.....	49
10.	CONCLUSIONES.....	51
11.	RECOMENDACIONES	52
12.	BIBLIOGRAFÍA	53
13.	ANEXOS	57
	Identificación de especies	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de la comuna Ayampe ubicado en la provincia de Manabí.....	20
Figura 2.	Delimitación de las zonas de estudio en Ayampe según el nivel de actividad antropogénica.....	21
Figura 3.	División de las estaciones de monitoreo.....	22
Figura 4.	Impacto agregado de las estaciones evaluadas	32
Figura 5.	Porcentaje de los impactos por actividad antropogénica en Coquera.	33
Figura 6.	Porcentaje de impactos por factores antropogénicos en Coquera.	34
Figura 7.	Porcentaje de los impactos por actividad antropogénica en Jocotoco.....	36
Figura 8.	Porcentaje de impactos por factores antropogénicos en Jocotoco.....	37
Figura 9.	Georreferenciación diurna con las especies encontradas en las dos estaciones de monitoreo.....	38
Figura 10.	Georreferenciación nocturna con las especies encontradas en las dos estaciones de monitoreo.....	39
Figura 11.	Familias colectadas en las dos estaciones de muestreo	40
Figura 12.	Familias colectadas en la estación Coquera	40
Figura 13.	Familias colectadas en la estación Jocotoco.....	41
Figura 14.	Abundancia absoluta mensual de ofidios registrados en las estaciones de monitoreo	41
Figura 15.	Abundancia absoluta de ofidios registrados en las dos estaciones de monitoreo	42
Figura 16.	Abundancia relativa de ofidios diurno y nocturnos registrados en la estación Coquera durante la noche	43
Figura 17.	Abundancia relativa de ofidios diurno y nocturnos registrados en la estación Jocotoco.....	43
Figura 18.	Índice de diversidad de Shannon-Wiener de ofidios por estación de muestreo del Bosque Húmedo de Ayampe durante el día.....	44
Figura 19.	Índice de diversidad de Shannon-Wiener de ofidios por estación de muestreo del Bosque Húmedo de Ayampe durante la noche.	45
Figura 20.	Temperatura por estación	45
Figura 21.	Humedad relativa por estación	46
Figura 22.	Relación entre la temperatura y la abundancia de ofidios registrados en las estaciones de monitoreo.....	47
Figura 23.	Relación entre la humedad relativa y la abundancia de ofidios registrados en las estaciones de monitoreo	48
Figura 24.	Variables ambientales diurnas y nocturnas de las estaciones.....	57
Figura 25.	Visita del tutor para corroborar los monitoreos.....	57
Figura 26.	Evidencia del registro de <i>Boa imperator</i>	57

Figura 27.	Vista del sendero de mi estación Jocotoco	58
Figura 28.	Presencia de residuos sólidos.	58
Figura 29.	Caída de palmeras por baja porosidad del suelo debido a fuertes lluvias. .	58
Figura 30.	Registro de <i>Boa imperator</i> observada en palma de coco en la hacienda Coquera	58
Figura 31.	Evidencia de erosión y deslizamiento del suelo en el sitio de muestreo. ...	59
Figura 32.	Apertura de camino con maquinaria pesada.....	59
Figura 33.	Parte frontal y limpieza de la estación con guadaña, vista hacia la carretera	59
Figura 34.	Apertura del sendero dentro de la estación de conserva Jocotoco	59
Figura 35.	Agrupación de cocos descartados.....	60
Figura 36.	Punto de referencia temporal utilizado para facilitar la ubicación durante los monitoreos en la hacienda La Coquera.	60
Figura 37.	Quema de vegetación para mantenimiento del terreno en la hacienda La Coquera.	61
Figura 38.	Diversas actividades que se realizan dentro de la estación la hacienda Coquera para su mantenimiento.	61
Figura 39.	Matriz de Leopold Hacienda Coquera.....	62
Figura 40.	Matriz de Leopold Reserva Jocotoco	62
Figura 41.	Valores de impactos positivos	63
Figura 42.	Valores de impactos negativos	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Valores de impacto en actividades antropogénicas en Coquera.....	64
Tabla 2.	Valores de impacto en factores antropogénicos en Coquera.....	64
Tabla 3.	Valores de impacto en actividades antropogénicas en Jocotoco	64
Tabla 4.	Valores de impacto en factores antropogénicos en Jocotoco	65
Tabla 5.	Número total de especies por familia	65
Tabla 6.	Número total de especies por familia de la estación Coquera.....	65
Tabla 7.	Número total de especies por familia de la estación Jocotoco	65
Tabla 8.	Abundancia de ofidios por estaciones	66
Tabla 9.	Abundancia de especies de la estación Coquera	66
Tabla 10.	Abundancia de especies de la estación Jocotoco.....	66
Tabla 11.	Abundancia de especies por estación por mes	66
Tabla 12.	Índices ecológicos diurnos y nocturnos.....	67
Tabla 13.	Base de datos de las variables ambientales de cada salida de monitoreo...	67
Tabla 14.	Base de datos para Test de Shapiro Wilk y Kruskal Wallis	68

RESUMEN

RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA DE OFIDIOS EN EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR.

Los ofidios cumplen funciones ecológicas importantes en los ecosistemas tropicales y pueden responder a cambios en la estructura del hábitat y las condiciones ambientales. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre las actividades antropogénicas y la presencia, distribución y diversidad de ofidios en el Bosque Húmedo de Ayampe, Manabí, Ecuador. Se establecieron dos estaciones con diferente grado de intervención: Coquera, considerada de mayor presión antropogénica, y Jocotoco, de menor intervención. Entre enero y abril de 2026 se realizaron monitoreos diurnos y nocturnos mediante el método de Relevamiento por Encuentros Visuales (REV). Las actividades antropogénicas fueron evaluadas mediante una matriz de Leopold modificada, mientras que la comunidad de ofidios se analizó mediante abundancia, distribución e índice de Shannon-Wiener; además, se registraron temperatura y humedad relativa. Se contabilizaron 28 individuos distribuidos en 10 especies y cinco familias, siendo Dipsadidae la de mayor riqueza. Coquera presentó un impacto antropogénico agregado de -2475 , mientras que Jocotoco registró -38 . La mayor abundancia y diversidad de ofidios se observó durante el período nocturno; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la abundancia entre estaciones durante el día ($p = 0,2655$) ni durante la noche ($p = 0,7494$). La temperatura presentó una correlación negativa moderada y significativa con la abundancia de ofidios ($r = -0,505$; $p < 0,001$), mientras que la humedad mostró una correlación positiva débil y no significativa ($r = 0,170$; $p = 0,249$). En conclusión, las estaciones presentaron niveles contrastantes de intervención antropogénica, aunque estas diferencias no se reflejaron en variaciones significativas de abundancia, siendo la temperatura el parámetro ambiental con mayor asociación con los registros de ofidios.

Palabras clave: Actividad antropogénica, abundancia, diversidad, ofidios, temperatura.

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN ANTHROPOGENIC ACTIVITIES AND THE PRESENCE OF SNAKES IN THE HUMID FOREST OF AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR.

Snakes play important ecological roles in tropical ecosystems and may respond to changes in habitat structure and environmental conditions. This study aimed to analyze the relationship between anthropogenic activities and the presence, distribution, and diversity of snakes in the Ayampe Humid Forest, Manabí, Ecuador. Two sampling stations with different levels of disturbance were established: Coquera, considered to have greater anthropogenic pressure, and Jocotoco, with lower disturbance. Between January and April 2026, daytime and nighttime surveys were conducted using the Visual Encounter Survey (VES) method. Anthropogenic activities were assessed using a modified Leopold matrix, while the snake community was analyzed based on abundance, distribution, and the Shannon-Wiener index; temperature and relative humidity were also recorded. A total of 28 individuals belonging to 10 species and five families were recorded, with Dipsadidae showing the greatest species richness. Coquera presented an aggregate anthropogenic impact of -2475 , whereas Jocotoco recorded -38 . The greatest snake abundance and diversity were observed during the nighttime period; however, no statistically significant differences in abundance were found between stations during the day ($p = 0.2655$) or at night ($p = 0.7494$). Temperature showed a moderate, significant negative correlation with snake abundance ($r = -0.505$; $p < 0.001$), whereas humidity showed a weak, non-significant positive correlation ($r = 0.170$; $p = 0.249$). In conclusion, the stations exhibited contrasting levels of anthropogenic disturbance, although these differences were not reflected in significant variations in abundance, with temperature being the environmental parameter most strongly associated with snake records.

Keywords: Anthropogenic activity, abundance, diversity, snakes, temperature.

1. INTRODUCCIÓN

El bosque húmedo de Ayampe, ubicado en la provincia de Manabí, Ecuador, constituye uno de los ecosistemas más diversos y frágiles del país. Este tipo de bosque alberga una gran variedad de especies de flora y fauna, entre ellas los ofidios, que desempeñan un papel ecológico fundamental como reguladores de poblaciones de pequeños mamíferos, anfibios y aves (Astudillo, 2020). Sin embargo, la creciente presión de las actividades humanas sobre el hábitad han generado alteraciones con gran impacto en su estructura y funcionamiento, afectando directamente la biodiversidad y la distribución de especies como las serpientes (Moreno Torres, 2015).

Las actividades antropogénicas, tales como la expansión agrícola, la urbanización, la deforestación, el turismo no regulado y la contaminación, han transformado el paisaje natural de Ayampe, fragmentando hábitats y modificando las condiciones ecológicas necesarias para la supervivencia de muchas especies. Según Moreno Torres (2015), la pérdida de vegetación de ribera en la cuenca del río Ayampe está directamente vinculada a las prácticas agropecuarias, lo que genera impactos estructurales y funcionales en el ecosistema. Por lo tanto, los ofidios se ven particularmente afectados debido a su sensibilidad a los cambios microclimáticos, la pérdida de refugios y la disminución de presas disponibles. La percepción negativa hacia las serpientes, común en muchas comunidades, ha fomentado su persecución, agravando su situación poblacional (Guerrero Terán, 2024).

Estudios recientes han demostrado que los ofidios debido a sus requerimientos ecológicos y a su estrecha relación con la estructura del hábitat, los ofidios han sido considerados organismos potencialmente sensibles a las modificaciones ambientales. No obstante, la magnitud de esta respuesta puede variar entre especies, tipos de perturbación y escalas espaciales, por lo que su utilidad como indicadores ecológicos depende del contexto ambiental evaluado. Por ejemplo, en zonas donde la cobertura vegetal ha sido reducida drásticamente, se observa una disminución en la diversidad de especies de serpientes, mientras que, en áreas conservadas o restauradas, su número tiende a recuperarse (Muñoz, 2023). Así mismo, se conoce también de la importancia ecológica de los ofidios como reguladores de poblaciones y componentes esenciales de las cadenas tróficas, en la costa ecuatoriana, particularmente en el bosque húmedo de Ayampe (Astudillo, 2020).

Sin embargo, existe escasa información científica que evalúe de manera conjunta la relación entre las actividades antropogénicas, las variables ambientales y la diversidad de estas especies. La mayoría de las investigaciones disponibles se han enfocado en inventarios de biodiversidad

o descripciones taxonómicas, mientras que son limitados los estudios que analizan cómo la modificación del hábitat influye sobre la presencia y distribución de las comunidades de ofidios. Esta falta de información dificulta la generación de estrategias de conservación basadas en evidencia científica para ecosistemas sometidos a una creciente presión antrópica.

La presente investigación busca analizar la relación entre las actividades humanas y la presencia de ofidios en el bosque húmedo de Ayampe, con el objetivo de comprender que las prácticas cotidianas y antropogénicas locales están incidiendo en la biodiversidad de serpientes. Así mismo, este estudio pretenderá aportar información valiosa para el diseño de estrategias de conservación que integren el conocimiento científico con la participación comunitaria, promoviendo una convivencia armónica entre los seres humanos y la fauna silvestre.

2. PROBLEMÁTICA

El bosque húmedo de Ayampe, en la provincia de Manabí, representa un ecosistema de alta biodiversidad que ha sido objeto de creciente presión por parte de las actividades humanas. En las últimas décadas, el avance de la frontera agrícola, la urbanización desordenada, el turismo no regulado y la deforestación han generado una transformación significativa del paisaje natural, provocando la fragmentación de hábitats y la pérdida de cobertura vegetal (Moreno Torres, 2015). Estas alteraciones han afectado directamente a la fauna silvestre, en especial a los ofidios, cuya presencia depende de condiciones ecológicas específicas como refugios, humedad, temperatura y disponibilidad de presas.

Los ofidios, además de cumplir funciones ecológicas clave como el control de poblaciones de roedores y anfibios, son altamente sensibles a los cambios ambientales. La modificación de su hábitat por causas antropogénicas ha derivado en una disminución de su diversidad y abundancia, lo que podría alterar el equilibrio ecológico del bosque. La alteración del hábitat por actividades humanas ha reducido la diversidad y abundancia de ofidios, comprometiendo su rol ecológico como controladores de poblaciones (Muñoz, 2023). A esto se suma la percepción negativa que muchas comunidades tienen hacia las serpientes, lo que ha fomentado su persecución y exterminio, incluso en zonas protegidas (Guerrero Terán, 2024).

En Ayampe, se han identificado especies como *Bothrops asper*, que poseen relevancia ecológica y cultural, pero cuya supervivencia está amenazada por la pérdida de hábitat y el desconocimiento de su rol en el ecosistema (Astudillo, 2020). La falta de estudios locales que relacionen directamente las actividades humanas con la presencia de ofidios limita la capacidad de diseñar estrategias de conservación efectivas. Por ello, es urgente comprender cómo las prácticas cotidianas de las poblaciones inciden en la biodiversidad de serpientes, y qué medidas pueden adoptarse para mitigar el impacto negativo.

Debido a esto, surge la necesidad de comprender cómo las prácticas humanas inciden en la biodiversidad de ofidios y qué implicaciones tiene esta relación para la conservación del ecosistema. ¿Cómo influyen las actividades antropogénicas en la presencia, distribución y diversidad de ofidios en el bosque húmedo de Ayampe, y qué implicaciones tiene esta relación para la conservación de la biodiversidad local?

3. JUSTIFICACIÓN

La conservación de los ecosistemas tropicales se ha convertido en una prioridad global ante el acelerado deterioro ambiental causado por las actividades humanas. De esta manera, el bosque de Ayampe representa un área de alto valor ecológico y cultural, cuya biodiversidad está siendo amenazada por prácticas antropogénicas como la deforestación, el turismo no regulado y el cambio en el uso del suelo (Cueva y Rodríguez, 2021; Moreno Torres, 2015). La presencia de ofidios en este ecosistema no solo refleja su buen estado de conservación, sino que también permite evaluar el impacto de las acciones humanas sobre la fauna silvestre.

Los ofidios cumplen funciones ecológicas esenciales como el control de poblaciones de roedores y anfibios, además de actuar como bioindicadores de la salud ambiental (Astudillo, 2020). Sin embargo, su sensibilidad a los cambios microclimáticos y la fragmentación del hábitat los convierte en especies vulnerables ante la intervención humana. A pesar de su importancia, existe una escasa valoración social de las serpientes, lo que ha derivado en su persecución y exterminio en muchas comunidades rurales (Guerrero Terán, 2024; Córdova, 2019).

Esta investigación busca generar evidencia científica sobre cómo las actividades humanas afectan la presencia de ofidios, contribuyendo al diseño de estrategias de conservación integrales. Además, busca sensibilizar a las comunidades locales sobre el papel ecológico de las serpientes, promoviendo una convivencia respetuosa con la fauna silvestre. Este enfoque es coherente con los objetivos de desarrollo sostenible, particularmente aquellos relacionados con la protección de la vida terrestre y la gestión sostenible de los ecosistemas (PNUMA, 2022).

Estudios realizados en otras regiones de Ecuador han demostrado que la participación comunitaria en proyectos de conservación mejora significativamente la protección de especies vulnerables y fomenta el uso responsable de los recursos naturales (Cueva y Rodríguez, 2021). Por tanto, esta investigación no solo tendrá relevancia científica, sino también social y ambiental, al contribuir al fortalecimiento de políticas locales de conservación y educación ambiental.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación entre las actividades antropogénicas y la presencia, distribución y diversidad de ofidios, mediante muestreos herpetológicos en el bosque húmedo de Ayampe, comprendiendo el impacto humano sobre el suborden.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las actividades antropogénicas presentes en el bosque de Ayampe de acuerdo con su intensidad y tipo (agrícola, urbana), estableciendo su posible influencia sobre el hábitat y la biodiversidad de ofidios.
- Determinar la distribución y abundancia de ofidios presentes en el bosque húmedo de Ayampe mediante muestreos herpetológicos e índices ecológicos.
- Correlacionar las variables ambientales y la abundancia de ofidios en las estaciones que presentaron actividad antropogénica.

5. HIPÓTESIS

5.1. Hipótesis nula (H_0):

La actividad antropogénica no influye en la diversidad y abundancia de ofidios en el bosque húmedo de Ayampe.

6. MARCO TEORICO

6.1. Antecedentes de investigación

6.1.1. Estudios sobre ofidios en la Costa Ecuatoriana

En la costa ecuatoriana, los estudios sobre diversidad de ofidios han sido relativamente escasos en comparación con la región amazónica. En la provincia de Manabí, Muñoz (2023), documentó la importancia de los remanentes de bosque húmedo para la conservación de la herpetofauna en la reserva Río Ayampe. Así mismo, Guncay (2022), estudió la composición y diversidad de reptiles en el Bosque Protector Chongón-Colonche, provincia de Santa Elena, reportando valores de diversidad moderada y destacando la importancia de estos ecosistemas para la conservación de serpientes. Por su parte, Cruz (2017), evaluó la diversidad de reptiles en el bosque protector Pedro Franco Dávila (Jauneche), identificando a la especie *Boa imperator* como una de las especies más representativas de la región.

6.1.2. Investigaciones en el bosque de Ayampe y zonas aledañas

El bosque húmedo de Ayampe ha sido objeto de estudios enfocados principalmente en mamíferos, con menor atención hacia los reptiles. Muñoz (2023), analizó la diversidad y abundancia de mamíferos terrestres en la reserva Río Ayampe, identificando presiones antrópicas significativas sobre la fauna local. Moreno Torres (2015), identificó sistemas de manejo para la conservación de la cuenca del río Ayampe, señalando que la pérdida de vegetación de ribera está directamente vinculada a prácticas agropecuarias, generando impactos estructurales y funcionales en el ecosistema. En cuanto a los ofidios, Astudillo (2020), reportó la presencia de *Bothrops asper* en la zona, destacando su relevancia ecológica y cultural para las comunidades rurales.

6.1.3. Relación entre antropización y herpetofauna en el Ecuador

Diversos estudios en Ecuador han evidenciado que las actividades humanas afectan negativamente a la herpetofauna. Martínez (2017), analizó la composición de herpetofauna en bosques húmedos con diferentes niveles de intervención antrópica, encontrando una disminución significativa en la riqueza de especies en áreas altamente intervenidas. En la Amazonía ecuatoriana, investigaciones recientes han demostrado que la fragmentación del hábitat reduce la diversidad de reptiles, particularmente de aquellos con requerimientos ecológicos especializados. Estos hallazgos respaldan la utilidad de los

ofidios como indicadores de la salud del ecosistema, dada su sensibilidad a cambios micro climáticos y pérdida de refugios (Muñoz, 2023; Martínez, 2017).

6.2. Generalidades del bosque húmedo tropical

6.2.1. Definición y distribución geográfica

El bosque húmedo tropical es uno de los ecosistemas más biodiversos del planeta, caracterizado por altas precipitaciones anuales que oscilan entre 1000 y 4000 mm y temperaturas medias superiores a 24 °C. En Ecuador, esta formación vegetal se extiende principalmente sobre la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, incluyendo áreas de Manabí como el bosque de Ayampe. La clasificación de Holdridge (1967), aunque clásica, sigue siendo referente para la zonificación de vida en el neotrópico.

6.2.2. Clima, temperatura y precipitación

Las condiciones climáticas del bosque húmedo tropical determinan la estructura y el funcionamiento del ecosistema. La temperatura promedio anual se mantiene relativamente constante, con valores que fluctúan entre 25 y 28 °C. La precipitación anual puede superar los 2000 mm en algunas localidades. La humedad relativa en estos bosques suele ser alta, frecuentemente superior al 80%, lo que favorece el desarrollo de una vegetación exuberante y una alta diversidad de especies animales, incluyendo los ofidios (Lucio Villacreses et al., 2025).

6.2.3. Estructura y estratificación vertical

Los bosques húmedos tropicales presentan una estructura compleja con múltiples estratos verticales. Se reconocen típicamente cuatro niveles: el estrato emergente, con árboles que superan los 30 m de altura; el dosel o canopy, continuo y denso entre 15 y 30 m; el sotobosque, con árboles pequeños y arbustos; y el estrato herbáceo en el suelo del bosque. Esta estratificación crea una variedad de microhábitats aprovechados por diferentes especies de ofidios según sus requerimientos ecológicos (Leal-Santos et al., 2024).

6.3. El bosque húmedo de Ayampe

6.3.1. Ubicación geográfica

El bosque húmedo de Ayampe se ubica en la provincia de Manabí, Ecuador, en la parroquia Ayampe del cantón Puerto López. Se encuentra en una zona de transición entre el bosque seco de la costa sur de Manabí y el bosque húmedo del norte de la provincia.

Esta ubicación le confiere una riqueza biológica particular, con elementos florísticos y faunísticos de ambos ecosistemas (Moreno Torres, 2015).

6.3.2. Condiciones climáticas locales

La zona presenta un clima tropical húmedo, con precipitaciones anuales entre 1000 y 2000 mm y temperaturas promedio de 25-28 °C. La estacionalidad está marcada por una época lluviosa de diciembre a mayo y una época seca de junio a noviembre. La humedad relativa se mantiene alta durante gran parte del año, con valores que superan el 80% en la época lluviosa (Lucio Villacreses et al., 2025).

6.3.3. Reserva ecológica Jocotoco

La reserva ecológica Jocotoco, administrada por la Fundación de Conservación Jocotoco, protege una porción importante del bosque húmedo de Ayampe. Esta área de conservación privada tiene como objetivo principal la protección de hábitats críticos para especies amenazadas y constituye un remanente de bosque bien conservado en una matriz de paisaje intervenido (Muñoz, 2023). En el presente estudio, esta área representa la zona de baja actividad antropogénica.

6.3.4. Zonas de cultivo agrícola y asentamiento

Alrededor de la reserva Jocotoco, el paisaje ha sido transformado por actividades agrícolas y asentamientos humanos. Se han establecido cultivos como maíz, cacao y frutales, así como áreas de pastizales para ganadería. Estas zonas de mayor intervención representan el área de estudio con alta actividad antropogénica y permiten evaluar el efecto de la perturbación sobre la comunidad de ofidios (Moreno Torres, 2015).

6.4. Actividades antropogénicas y perturbación del hábitat

6.4.1. Definición de actividades antropogénicas

Se denominan actividades antropogénicas a todas aquellas acciones realizadas por los seres humanos que modifican el entorno natural. Estas actividades pueden tener efectos directos o indirectos sobre los ecosistemas y la biodiversidad (Ramón y Bollo, 2023). En el contexto de los bosques tropicales, las principales actividades antropogénicas incluyen la deforestación, la expansión agrícola, la urbanización, el turismo no regulado y la contaminación por agroquímicos.

6.4.2. Deforestación y fragmentación de hábitats

La deforestación es uno de los principales impulsores de la pérdida de biodiversidad en los bosques tropicales. Este proceso no solo elimina la cobertura vegetal, sino que fragmenta el hábitat remanente, creando parches aislados que no pueden sostener poblaciones viables de muchas especies. La fragmentación afecta particularmente a los ofidios, ya que reduce la disponibilidad de refugios, altera las condiciones microclimáticas y limita el movimiento entre áreas de bosque (Martínez, 2017).

6.4.3. Expansión agrícola y uso de agroquímicos

La expansión de la frontera agrícola es una de las principales causas de transformación del paisaje en las zonas tropicales. En Ecuador, el aumento de la superficie dedicada a cultivos ha reducido significativamente la extensión de los bosques nativos. Además de la pérdida directa de hábitat, el uso de agroquímicos como pesticidas y fertilizantes puede tener efectos tóxicos sobre la fauna silvestre, incluyendo los ofidios, que pueden verse afectados por la contaminación de sus presas o por exposición directa (Muñoz, 2023).

6.4.4. Turismo no regulado y urbanización

El crecimiento del turismo en áreas naturales, cuando no está adecuadamente planificado, puede generar impactos negativos sobre los ecosistemas. La construcción de infraestructura turística, la generación de residuos y la perturbación directa de la fauna son algunos de los efectos asociados. De manera similar, la urbanización no regulada fragmenta el paisaje y aumenta la mortalidad de la fauna por atropellos y persecución directa (Moreno Torres, 2015).

6.4.5. Percepción social y persecución de ofidios

Las serpientes han sido históricamente objeto de temor y persecución por parte de las comunidades humanas. Esta percepción negativa, basada en el desconocimiento de su rol ecológico y en la asociación con peligrosidad, ha llevado a la eliminación sistemática de estos animales en muchas zonas rurales (Astudillo, 2020). En Ecuador, diversas comunidades han desarrollado prácticas de exterminio de ofidios, lo que representa una amenaza adicional para sus poblaciones, independientemente de la calidad del hábitat.

6.5. Matriz de Leopold modificada

6.5.1. Definición y fundamento teórico

La Matriz de Leopold es un instrumento ampliamente utilizado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales derivados de las actividades humanas. Fue desarrollada originalmente por Leopold et al. (1971) como un sistema de interacción entre acciones antrópicas y factores del entorno, lo que permite reconocer la naturaleza y el nivel de afectación de dichos proyectos. Para la presente investigación, se empleó una versión modificada de esta matriz; se seleccionaron y adaptaron únicamente las actividades antropogénicas y los componentes ambientales directamente relacionados con los objetivos del estudio, con el propósito de identificar y valorar con mayor precisión las perturbaciones presentes en las estaciones de muestreo (Mareddy, 2017).

6.5.2. Componentes considerados en la matriz

Se estructuró a partir de las principales actividades antropogénicas registradas durante los recorridos de campo: agricultura, apertura de senderos, quema de vegetación, acumulación de residuos sólidos y desarrollo de infraestructura o asentamientos humanos. Estas acciones se cruzaron con los factores ambientales más susceptibles de sufrir alteraciones, tales como las propiedades del suelo, la calidad del hábitat y las variables ecológicas que influyen directamente en la presencia de ofidios. La selección de estos elementos se fundamentó en su relevancia crítica para los objetivos del estudio y en las condiciones ecológicas específicas observadas en el área de evaluación (Trejo Castillo, 2021).

6.5.3. Valoración de los impactos

Esta valoración se fundamenta en la asignación de valores paramétricos de magnitud e importancia a las interacciones identificadas entre las actividades antropogénicas y los componentes del entorno. En el procedimiento metodológico permite determinar de manera cuantitativa o cualitativa el nivel de alteración ambiental asociado a cada acción humana, clasificándolo según su nivel de intensidad. Mediante el uso de matrices de interacción modificadas, el análisis teórico se concentra en los cruces metodológicos biológicamente pertinentes para el ecosistema evaluado; esto facilita la conceptualización de las perturbaciones sobre el hábitat y su correspondencia con las dinámicas de presencia o distribución de las poblaciones de ofidios (Ochoa-Avilés et al., 2020).

6.6. Variables ambientales y su influencia en ofidios

6.6.1. Temperatura

Los ofidios son organismos ectotermos, lo que significa que su temperatura corporal depende directamente de la temperatura del ambiente. Esta característica fisiológica condiciona prácticamente todos los aspectos de su biología, incluyendo su actividad, metabolismo, digestión, crecimiento y reproducción (Martínez, 2017). En los bosques tropicales, las variaciones de temperatura a diferentes escalas espaciales y temporales influyen en la distribución y abundancia de las serpientes.

6.6.2. Humedad

La humedad ambiental es otro factor crítico para los ofidios, particularmente para aquellos con requerimientos específicos de hidratación cutánea. La pérdida de agua a través de la piel es un proceso continuo en estos animales, por lo que requieren ambientes con humedad adecuada para evitar la deshidratación. Los cambios en la humedad relativa asociados a la deforestación y fragmentación del hábitat pueden limitar la presencia de especies sensibles (Martínez, 2017).

6.6.3. Relación termo higrométrica con la actividad de serpientes

La temperatura y la humedad actúan de manera conjunta creando la relación termo higrométrica, determinando los patrones de actividad de los ofidios. Las serpientes tienden a ser más activas durante las horas y estaciones del año en que las condiciones termo higrométricas son favorables. En el bosque húmedo tropical, las condiciones óptimas se presentan típicamente durante las noches y en los periodos de menor insolación, cuando la temperatura es moderada y la humedad se mantiene alta (Guncay, 2022).

6.7. Generalidades y clasificación de los ofidios

6.7.1. Taxonomía y morfología

Los ofidios (suborden Serpentes) constituyen un grupo monofilético de reptiles caracterizados por la ausencia de extremidades, cuerpo alargado cubierto de escamas, mandíbulas con gran capacidad de apertura y un sistema sensorial altamente especializado. Taxonómicamente, se agrupan en aproximadamente 20 familias reconocidas, con una distribución global que abarca todos los continentes excepto la

Antártida. En Ecuador, se han reportado más de 400 especies, lo que convierte al país en uno de los de mayor riqueza de ofidios en América del Sur (Astudillo, 2020).

6.7.2. Ecología y hábitos

Los ofidios ocupan una amplia variedad de nichos ecológicos en los bosques tropicales. Su alimentación incluye pequeños mamíferos, aves, anfibios, otros reptiles e invertebrados, dependiendo de la especie y el tamaño corporal. La mayoría de las especies son depredadores generalistas, aunque existen especialistas, como las serpientes arborícolas que se alimentan principalmente de aves o las fosoriales que consumen lombrices (Cruz, 2017). Los refugios son un recurso crítico para los ofidios, que utilizan huecos de árboles, madrigueras, hojarasca y rocas para protegerse de depredadores y condiciones ambientales adversas.

6.7.3. Especies venenosas

Entre las especies venenosas reportadas para la zona de estudio se destaca *Bothrops asper*, una víbora de la familia Viperidae que habita en una variedad de hábitats, incluyendo bosques húmedos y áreas intervenidas. Esta especie es responsable de la mayoría de los accidentes ofídicos en la costa ecuatoriana (Astudillo, 2020). Otra especie venenosa es *Micrurus mipartitus*, perteneciente a la familia Elapidae, que posee un veneno neurotóxico y habita preferentemente en áreas de bosque bien conservado.

6.7.4. Especies no venenosas

El bosque húmedo de Ayampe alberga numerosas especies no venenosas, entre ellas *Boa imperator*, una serpiente constrictora que puede alcanzar tallas considerables y que se encuentra tanto en bosques como en áreas intervenidas (Cruz, 2017). Otras especies incluyen *Lampropeltis micropholis*, *Oxyrhopus petolarius*, *Dendrophidion clarkii*, *Mastigodryas reticulatus*, *Leptodeira ornata* y *Oxybelis brevirostris*. La presencia de estas especies en una localidad indica condiciones de hábitat favorables (Guncay, 2022).

6.8. Ofidios como bioindicadores de calidad ambiental

6.8.1. Sensibilidad a cambios micro climáticos

Los ofidios son particularmente sensibles a los cambios en las condiciones micro climáticas del bosque debido a su ectotermia y sus requerimientos específicos de temperatura y humedad. La deforestación y fragmentación del hábitat alteran estos

variables, creando condiciones menos favorables para muchas especies. Esta sensibilidad convierte a las serpientes en excelentes indicadores de la calidad del hábitat (Martínez, 2017).

6.8.2. Relación entre diversidad de ofidios y perturbación del hábitat

Diversos estudios han demostrado que la riqueza y abundancia de ofidios disminuye significativamente en áreas con alta perturbación antropogénica. Esta relación se debe a la pérdida de refugios, la reducción de la disponibilidad de presas y la alteración de las condiciones micro climáticas. Las especies, que requieren condiciones de bosque maduro, son las más afectadas por la perturbación, mientras que las especies generalistas pueden tolerar cierto nivel de intervención (Muñoz, 2023).

6.8.3. Estudios previos sobre ofidios como bioindicadores

En la región neotropical, se ha documentado el uso de serpientes como bioindicadores en diversos contextos. Martínez (2017), encontró una correlación negativa entre el nivel de intervención antrópica y la diversidad de ofidios en bosques húmedos de Ecuador. De manera similar, Muñoz (2023,) reportó una disminución en la abundancia relativa de serpientes en áreas de bosque fragmentado en comparación con áreas conservadas, respaldando la utilidad de estos organismos como indicadores de perturbación ecológica.

6.9. Índices de diversidad biológica

6.9.1. Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon-Wiener (H') es una medida de la diversidad de especies que integra dos componentes: la riqueza (número de especies) y la equitatividad (distribución de los individuos entre las especies). Este índice, propuesto originalmente por Shannon y Weaver (1949), se calcula mediante la fórmula $H' = -\sum p_i \ln p_i$, donde p_i es la proporción de individuos de la especie i . Los valores de H' pueden oscilar entre 0 (cuando solo hay una especie) y valores que raramente superan 5 en comunidades muy diversas. En estudios de herpetofauna en bosques tropicales realizados en la última década, se han reportado valores de H' entre 1.5 y 2.5 para áreas con algún nivel de intervención (Guncay, 2022).

7. METODOLOGÍA

7.1. Tipo de investigación

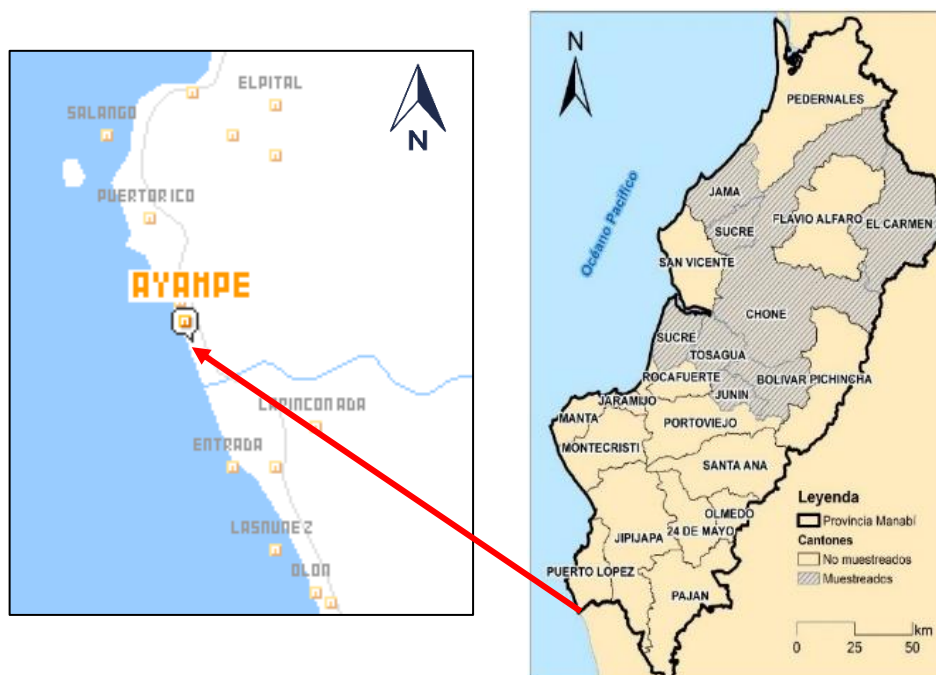
La investigación se desarrolló de forma descriptiva y correlacional con un enfoque mixto, integrando los métodos cualitativo y cuantitativo, en la cual presenta un diseño metodológico no experimental y se orienta en muestreos exploratorios, ya que combinan tanto elementos cualitativos como la identificación y caracterización de las especies de ofidios, así como elementos cuantitativos orientados a registrar el número de especies y organismos presentes en el área de estudio. Por ende, estos métodos buscan aprovechar las fortalezas de ambos enfoques para obtener una comprensión más completa y profunda de problema de investigación (Cueva Luza et al, 2024).

7.2. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el bosque húmedo de Ayampe (Figura 1), ubicado en la parroquia Ayampe, cantón Puerto López, provincia de Manabí, Ecuador. Presenta un clima tropical húmedo, con precipitaciones anuales entre 1 000 y 2 000 mm, temperaturas promedio de 25–28 °C y marcada estacionalidad entre época lluviosa (diciembre–mayo) y seca (junio–noviembre). Presenta bosques húmedos tropicales que brindan refugio, alimento y sitios de reproducción para diversas especies (Figura 1).

Sus remanentes de bosque son importantes para la conservación de la biodiversidad de la costa ecuatoriana. (Lucio Villacreses et al., 2025).

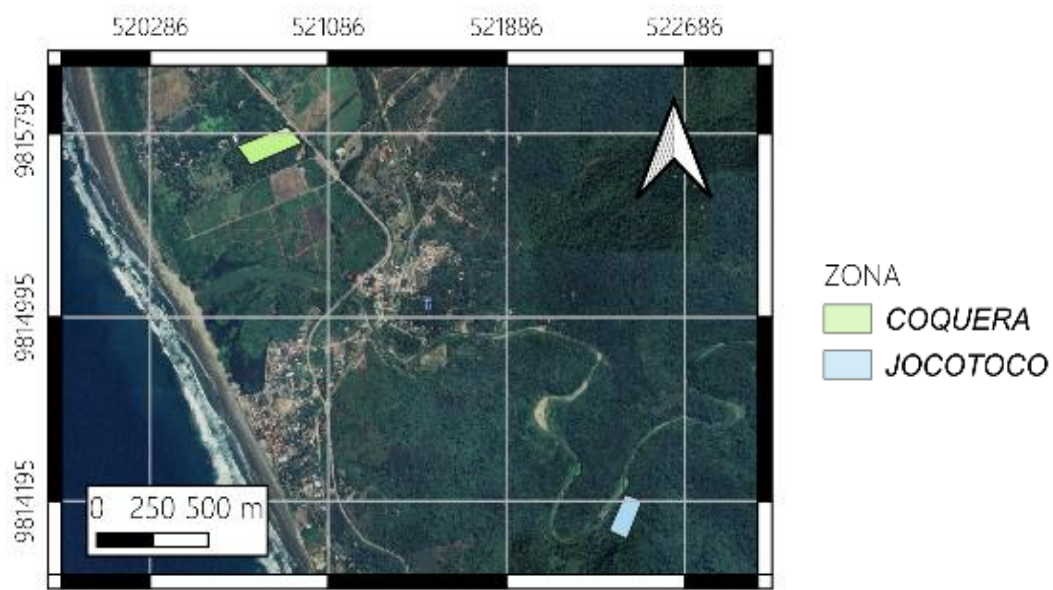
Figura 1. Mapa de la comuna Ayampe ubicado en la provincia de Manabí



7.3. Diseño Experimental

Según Ramón y Bollo (2023), la zonificación del paisaje puede establecerse en función del grado de antropización, diferenciando áreas altamente modificadas por actividades humanas como construcciones turísticas, zonas intermedias y áreas naturales protegidas con baja intervención. Esta clasificación permitió demostrar cómo el grado de perturbación humana influye en la distribución, abundancia y diversidad de ofidios.

Figura 2. Delimitación de las zonas de estudio en Ayampe según el nivel de actividad antropogénica



Para obtener la zonificación se realizó un recorrido previo para tener una perspectiva del hábitat y de las diferentes especies presentes en las estaciones, las cuales se georreferenciaron utilizando dispositivo GPS modelo Garmin 334. Detalladas a continuación.

7.3.1. Estación 1 - La Hacienda Coquera

Representa un escenario de alta modificación del hábitat, adecuado para evaluar la respuesta de los ofidios frente a actividades humanas intensivas (Moreno Torres, 2015; Lucio Villacreses et al., 2025).

Ubicada en la coordenada geográfica $1^{\circ}39'52''S$, $80^{\circ}48'39''W$, con un área de 800m el cual presenta una zona agrícola altamente intervenida, principalmente por cultivos de coco, apertura de sendero, mantenimiento mecánico de terrenos, presencia de infraestructura agrícola, uso de agroquímicos, quema ocasional de vegetación (Figura 2).

7.3.2. Estación 2 - Reserva Jococoto

Mostrando una baja intervención humana, permitiendo contrastar las comunidades de ofidios con respecto a la estación altamente intervenida (Moreno Torres, 2015; Lucio Villacreses et al., 2025).

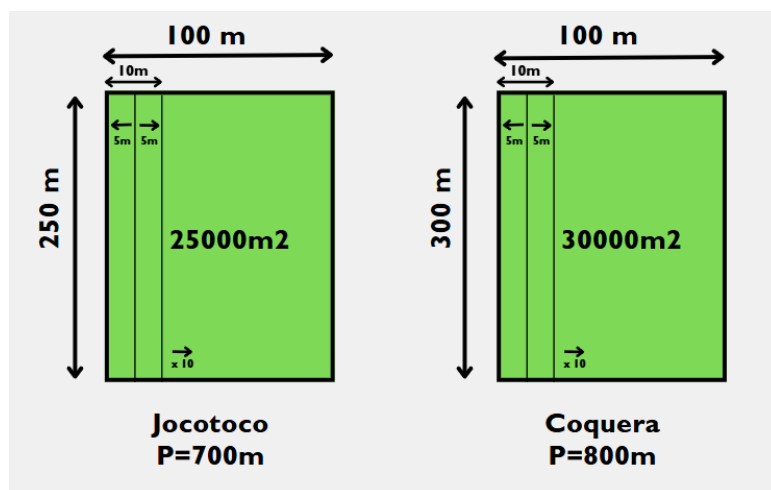
Ubicada en la coordenada geográfica $1^{\circ}40'51''\text{S}$, $80^{\circ}47'53''\text{W}$, con un área de 700m el cual presenta una zona con menor presencia de infraestructura, una cobertura vegetal más conservada y escasa actividad agrícola.

Con respecto a la distancia de las estaciones Coquera y Jocotoco, mismas que se encuentran separadas por 3,83 km, representando diferentes grados de antropización y unidades de muestreo espacialmente independientes, esta separación permitió comparar comunidades de ofidios bajo distintas condiciones de cobertura vegetal, estructura del hábitat y perturbación humana (Gardner et al., 2007; Fischer y Lindenmayer, 2007; Nowakowski et al., 2018) (Figura 2).

7.3.3. División del área de estudio

Con respecto a la delimitación de las dos estaciones de muestreo, Jocotoco presentó dimensiones de 100×250 m, dando un área total de $25\,000\text{ m}^2$ y un perímetro de 700 m; mientras que Coquera presentó dimensiones de 100×300 m, dando un área total de $30\,000\text{ m}^2$ y perímetro de 800 m, en cada estación se establecieron 10 transectos paralelos de 10 m de ancho, en los cuales se efectuaron los recorridos de monitoreo considerando una banda de observación de 5 m a cada lado de la línea central del transecto, para el registro de los ofidios presentes en el área de estudio (Figura 3).

Figura 3. División de las estaciones de monitoreo



7.3.4. Duración de muestreo

El estudio investigativo se realizó en un periodo comprendido entre enero y abril de 2026, realizándose monitoreos diurnos y nocturnos durante tres días por semana, seleccionados de manera aleatoria, durante dos semanas de cada mes. Para el registro de los ofidios se aplicó el método de Relevamiento por Encuentros Visuales (REV) mediante transectos, cuya metodología se detalla a continuación.

7.3.5. Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV)

En la metodología aplicada se incluyó recorridos diurnos y nocturnos durante los cuatro meses, mediante transectos lineales de 250 m de longitud para la estación Jocotoco y 300 m de longitud para coquera, en ambas estaciones se estableció una banda de muestreo de 5 m a cada lado del transecto (ancho total de 10 m). Se emplearon técnicas de inventarios para el registro de los organismos reconocidos y medir la composición de especies, la abundancia relativa, la asociación con hábitats específicos y el nivel de actividad de las serpientes, siguiendo la efectividad demostrada por estudios previos (Pearman et al., 1995).

También, se registraron las condiciones climáticas (temperatura y humedad relativa) al momento del avistamiento. Los individuos fueron identificados *in situ* o mediante fotografías, siguiendo guías taxonómicas especializadas y protocolos estandarizados para el monitoreo de herpetofauna (Franco Carrillo, 2020).

7.3.6. Matriz de Leopold modificada

Para evaluar la relación entre las actividades antropogénicas y la presencia de ofidios en el Bosque de Ayampe, se empleó una matriz de Leopold, adaptada a partir de la metodología propuesta por Leopold et al. (1971).

Por lo tanto, la matriz de Leopold modificada fue seleccionada como herramienta de evaluación debido a su capacidad para identificar y valorar sistemáticamente las interacciones entre las actividades antropogénicas y los componentes ambientales presentes en un ecosistema. Este método ha sido ampliamente utilizado en estudios de impacto ambiental porque permite reconocer de forma cualitativa y semicuantitativa la magnitud e importancia de los efectos generados por las acciones humanas sobre el entorno (Leopold et al., 1971; Mareddy, 2017).

En este sentido, la matriz se estructuró en dos grupos principales de componentes identificados *in situ*, correspondientes a las acciones antropogénicas y los factores ambientales evaluados en cada estación, las cuales se detallan a continuación.

7.3.6.1. Actividades antropogénicas (acciones evaluadas)

Se consideraron las siguientes actividades humanas presentes en el área de estudio:

- Agricultura
- Apertura de senderos
- Quema de vegetación o maleza
- Acumulación y manejo de residuos sólidos
- Desarrollo de infraestructura o estructuras
- Zonas residenciales y asentamientos humanos
- Red de transporte
- Uso de agroquímicos
- Actividades de camping y caminatas
- Salidas de campo

7.3.6.2. Factores ambientales evaluados

Estas actividades fueron relacionadas con los componentes ambientales más susceptibles a alteración:

- Árboles
- Arbustos
- Bosques
- Suelo
- Forma del terreno
- Temperatura
- Humedad
- Estabilidad de taludes
- Fauna terrestre (ofidios)
- Animales terrestres
- Productos agrícolas

7.3.6.3. Criterios de valoración

Cada interacción entre actividad antropogénica y factor ambiental fue evaluada mediante: Magnitud del impacto e importancia del impacto.

7.4. Población y muestra

7.4.1. Población

La población de la investigación estuvo constituida por todas las especies e individuos de ofidios de la clase Reptilia presentes en el bosque de Ayampe, provincia de Manabí, Ecuador, los cuales estuvieron distribuidos tanto en zonas con alta intervención antropogénica como en áreas de baja intervención o conservación dentro de la reserva ecológica Jocotoco.

7.4.2. Muestra

La muestra correspondió a los individuos de ofidios registrados durante los muestreos efectuados mediante la técnica de Registro de Encuentros Visuales (REV) en los cuatro transectos establecidos dentro de las dos zonas de estudio. El monitoreo se realizó durante cuatro meses, mediante recorridos diurnos y nocturnos, considerando únicamente los ejemplares observados e identificados durante el período de investigación.

7.5. Variables Ambientales

Como parte fundamental del monitoreo ecológico, se registraron las variables ambientales de temperatura y humedad en cada punto de muestreo y durante cada visita de campo. Estas variables se midieron utilizando un termohigrómetro digital portátil. La recolección de estos datos fue esencial, ya que los ofidios son organismos ectotermos cuya actividad, distribución y fisiología están directamente influenciadas por las condiciones micro climáticas de su hábitat (Guncay, 2025).

La toma de datos se realizó de manera sistemática durante cada monitoreo, tanto en los muestreos diurnos como nocturnos. Este protocolo, repetido en las seis visitas mensuales programadas para cada unidad de muestreo a lo largo de los cuatro meses de estudio, la cual se permitió caracterizar las fluctuaciones micro climáticas a las que están expuestos los ofidios y establecer correlaciones confiables entre estas condiciones ambientales y los patrones de presencia y abundancia observados.

7.6. Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo representa la cantidad total de tiempo invertido en la búsqueda activa de organismos, considerando simultáneamente el número de observadores y la duración de las jornadas de campo. En los muestreos mediante encuentros visuales puede

expresarse en horas-persona, permitiendo estandarizar y comparar la intensidad de búsqueda entre sitios o periodos de muestreo (O'Donnell et al., 2022).

$$EM = N_o \times H \times J$$

Donde:

EM = esfuerzo de muestreo (horas-persona)

N_o = número de observadores

H = horas de muestreo por jornada

J = número total de jornadas.

7.7. Parámetros morfométricos de las estaciones

7.7.1. Perímetro

Para determinar las dimensiones espaciales de las estaciones de muestreo se calcularon el perímetro y el área considerando una geometría rectangular. El perímetro corresponde a la longitud total del contorno de una superficie, mientras que el área representa la superficie comprendida dentro de sus límites y se expresa en unidades cuadradas (Kirk, 2023).

$$P = 2L + 2An$$

Donde: P = perímetro (m); L = longitud (m); An = ancho (m). La fórmula considera la suma de los dos lados correspondientes a la longitud y los dos correspondientes al ancho (Kirk, 2023).

7.7.2. Área

$$A = L \times An$$

Donde: A = área (m²); L = longitud (m); An = ancho (m). El área de una superficie rectangular se determina mediante el producto de su longitud por su ancho (Kirk, 2023).

7.8. Índices ecológicos

7.8.1. Índice de Shannon-Wiener

Mide la diversidad de especies en una comunidad, combinando la riqueza y la equidad. Se calculó a partir de la suma de la proporción de individuos de cada especie, multiplicada por su logaritmo natural (ln), representándose como H'.

Puntaje:

- ✓ **0.0-1.0:** Diversidad muy baja (comunidad dominada por muy pocas especies)
- ✓ **1.1-2.0:** Diversidad baja (predominio de algunas especies dominantes)
- ✓ **2.1-3.0:** Diversidad moderada (comunidad moderadamente equilibrada)
- ✓ **3.1-4.0:** Diversidad alta (comunidad diversa y estructurada)
- ✓ **>4.0:** Diversidad muy alta (ecosistema complejo y maduro)

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

Donde:

H': Índice de Shannon-Wiener

P_i: Abundancia relativa

ln: Logaritmo natural

7.9. Análisis de datos

7.9.1. Prueba de Shapiro-Wilk

La prueba de Shapiro-Wilk se empleó para evaluar el supuesto de normalidad de las variables que contaban con un número suficiente de observaciones independientes, considerando que su capacidad para detectar desviaciones de la normalidad puede estar condicionada por el tamaño muestral (Roco-Videla et al., 2024). No se aplicó a valores únicos acumulados de los índices de Shannon-Wiener, Simpson y Pielou por estación, debido a que estos constituyen medidas descriptivas agregadas y no proporcionan observaciones independientes suficientes para evaluar la normalidad.

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

W = Estadístico de Shapiro-Wilk (valores entre 0 y 1)

x_i = i-ésimo valor de la muestra ordenada ($x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$)

$\bar{x}$ = Media de la muestra

a_i = Coeficientes tabulados que dependen del tamaño muestral (n)

n = Tamaño de la muestra

7.9.2. Prueba de Kruskal - Wallis

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las estaciones de muestreo. Esta prueba se basa en la comparación de rangos y permite evaluar muestras independientes sin asumir una distribución normal de los datos (Kruskal & Wallis, 1952). Se consideró un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, estableciendo diferencias significativas cuando $p < 0,05$

7.9.3. Correlación de Spearman

El coeficiente de correlación de Spearman (r_s) es una prueba no paramétrica utilizada para determinar la fuerza y dirección de la asociación entre dos variables mediante sus rangos, siendo apropiada para datos ordinales o cuando no se cumplen los supuestos requeridos por pruebas paramétricas. Sus valores oscilan entre -1 y $+1$, donde el signo indica la dirección de la asociación y la magnitud representa su intensidad (Wisniewski & Brannan, 2024).

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

r_s - corresponde al coeficiente de correlación de Spearman; d_i representa la diferencia entre los rangos de cada par de observaciones

$\sum d_i^2$ - es la suma de las diferencias de rangos elevadas al cuadrado; y n corresponde al número total de pares de observaciones. La fórmula simplificada es aplicable cuando no existen empates entre los rangos.

Cabe destacar, que toda la estadística y análisis de datos fueron realizados usando el programa PAST 4.03

7.10. Consideraciones Éticas y de Manipulación

7.10.1. Marco Legal de la República del Ecuador.

A continuación, se detallan los artículos obtenidos del reglamento denominado Ley para Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (2019):

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

Título V: De la Información sobre la Biodiversidad

Capítulo I: De la Investigación y el Monitoreo

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

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

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

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

A continuación, se detallan los artículos obtenidos del reglamento denominado Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (2017):

b) Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.

Libro IV: De la Biodiversidad

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

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

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

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

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

b) El nivel de manipulación experimental o de otra índole sobre los individuos, las poblaciones o sus hábitats o su potencial impacto directo e indirecto sobre ellos, la sensibilidad ecológica y biológica de los organismos objeto de investigación y de los hábitats naturales donde se llevará a cabo la investigación.

El presente estudio se basa en la identificación de especímenes in situ por medio fotográfico sin extracción de la fauna, mismo que cuenta con el permiso respectivo por parte del ministerio del ambiente, ver anexo 15.

Autorización de recolección de especímenes de la diversidad biológica: **CÓDIGO MAE-ARSFC-2026-0094**

8. RESULTADOS

8.1. Esfuerzo de muestreo

Se realizaron 8 monitoreos desde enero hasta abril del 2026, durante el estudio participaron tres personas para ambas estaciones de monitoreo, para Coquera se empleó un esfuerzo de muestreo de 6h/persona al día, dando un total de 18h/persona a la semana, que resulta un total de 144h/persona para todo el estudio, para Jocotoco se empleó un esfuerzo de muestreo de 7h/persona al día, dando un total de 21h/persona a la semana, que resulta un total de 168h/persona para todo el estudio, esta diferencia de hora entre estaciones se debe a la topografía y relieve del terreno.

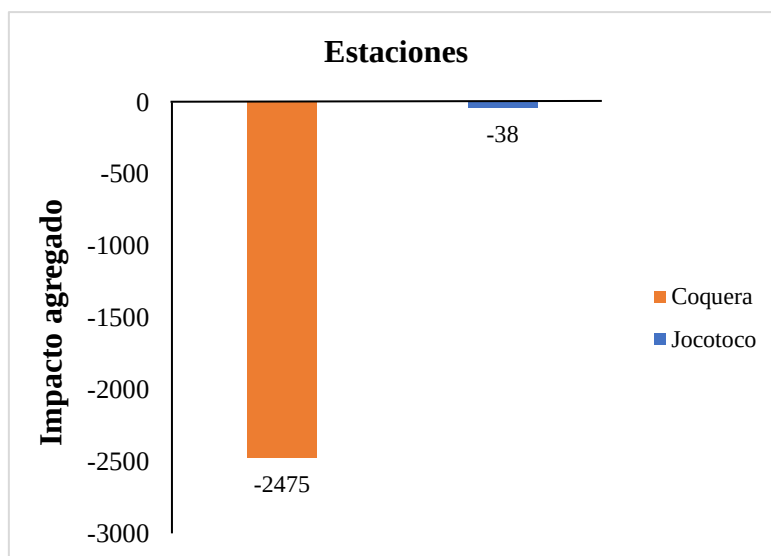
8.2. Determinación de actividades antropogénicas del área de estudio

Los resultados de la matriz de Leopold evidenciaron diferencias marcadas en la intensidad de los impactos ambientales entre ambas estaciones. La estación Coquera presentó un impacto agregado de -2475, mientras que la estación Jocotoco registró únicamente -38, indicando una presión antropogénica considerablemente menor en esta última. Esta diferencia refleja la influencia de las prácticas agrícolas y del uso intensivo del suelo sobre la estructura ecológica del bosque (anexo 18-19).

Por lo tanto, los valores permitieron clasificar a la estación Coquera como una zona de alta intensidad antropogénica, dominada por actividades agrícolas y de manejo intensivo del terreno; mientras que la estación Jocotoco fue catalogada como una zona de baja intensidad antropogénica, donde predominan acciones orientadas a la conservación ambiental.

La marcada diferencia entre ambas estaciones evidencia que la transformación del paisaje, asociada principalmente a actividades productivas, genera un mayor grado de alteración de los componentes ambientales. Si bien el estudio no permite establecer una relación causal directa con la abundancia de ofidios, los impactos registrados en Coquera sugieren una mayor modificación de las condiciones ecológicas necesarias para su supervivencia, particularmente en la disponibilidad de refugios y presas, así como en la estabilidad de las condiciones micro climáticas (Figura 4).

Figura 4. Impacto agregado de las estaciones evaluadas



8.2.1. Estación Coquera – área de mayor intervención

8.2.1.1. Actividades antropogénicas

La distribución porcentual de las actividades evidenció que la quema de maleza fue la actividad con mayor incidencia ambiental, representando el -23 % del impacto total registrado en la estación Coquera. Esta actividad genera una reducción inmediata de la cobertura vegetal, pérdida de refugios naturales y alteración de las condiciones micro climáticas del suelo, factores que pueden influir en la presencia de los ofidios.

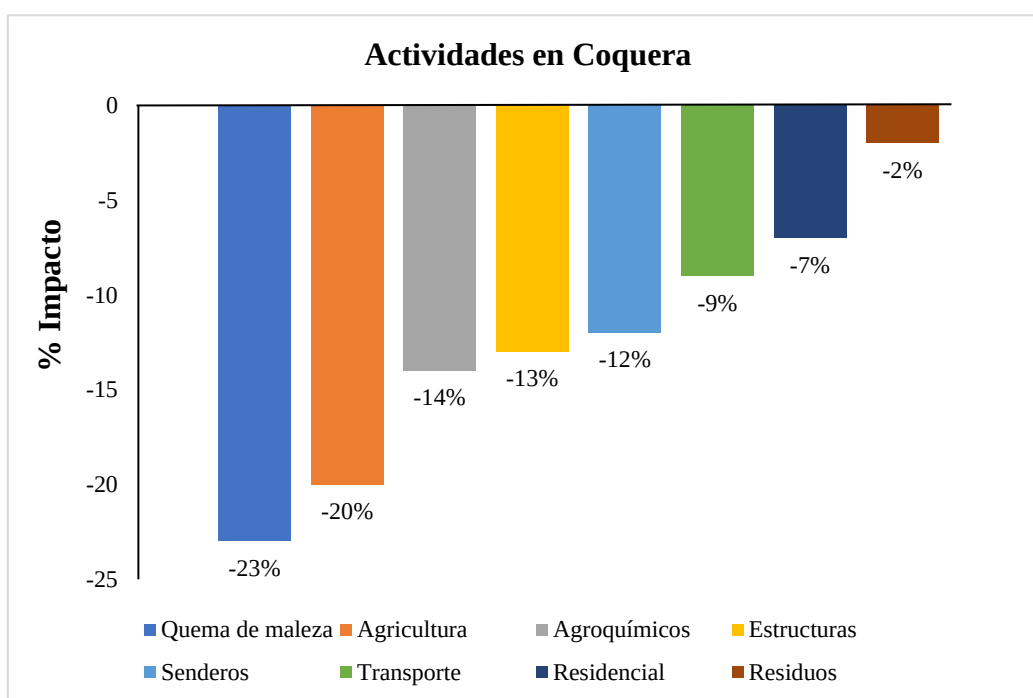
La agricultura constituyó la segunda actividad más impactante con el -20 %, seguida por el uso de agroquímicos (-14 %) y la presencia de estructuras e infraestructura (-13 %). En conjunto, estas actividades representaron más del 47 % del impacto total, evidenciando que el manejo productivo del terreno es el principal factor de transformación ambiental en la zona evaluada.

La apertura de senderos contribuyó con el -12% del impacto acumulado, favoreciendo la fragmentación de la cobertura vegetal y el incremento de bordes ecológicos. Por su parte, las actividades relacionadas con el transporte (-9%) y los asentamientos residenciales (-7%) reflejan la influencia de la presencia humana constante dentro del paisaje.

Finalmente, el manejo y acumulación de residuos sólidos presentó el menor porcentaje de afectación (-2%), aunque su impacto no debe subestimarse, ya que puede generar contaminación localizada y afectar indirectamente la fauna silvestre presente en el área.

En términos generales, los resultados indican que las actividades asociadas al manejo agrícola intensivo, particularmente la quema de vegetación, la agricultura y la aplicación de agroquímicos, constituyen los principales factores de presión antropogénica en la estación Coquera. Estas actividades contribuyen a la modificación de la estructura del hábitat y podrían afectar indirectamente la biodiversidad de ofidios mediante cambios en la cobertura vegetal, la disponibilidad de refugios y las condiciones ambientales del bosque (Figura 5).

Figura 5. Porcentaje de los impactos por actividad antropogénica en Coquera.



8.2.1.2. Componentes ambientales

Los resultados evidenciaron que el componente animales terrestres presentó el mayor nivel de afectación, acumulando un impacto de -467, equivalente al -19 % del total registrado. Este resultado refleja que las actividades desarrolladas en la estación Coquera generan una presión importante sobre la fauna silvestre presente en el área, incluyendo potencialmente a los ofidios, debido a la alteración de refugios, áreas de desplazamiento y disponibilidad de recursos alimenticios.

El segundo componente más afectado correspondió a los bosques, con un impacto de -391 (-16%). Este valor está asociado principalmente a la quema de vegetación, apertura de senderos y actividades agrícolas que reducen la continuidad de la cobertura vegetal. La pérdida de bosque modifica la estructura del hábitat y disminuye la disponibilidad de microambientes adecuados para numerosas especies de reptiles.

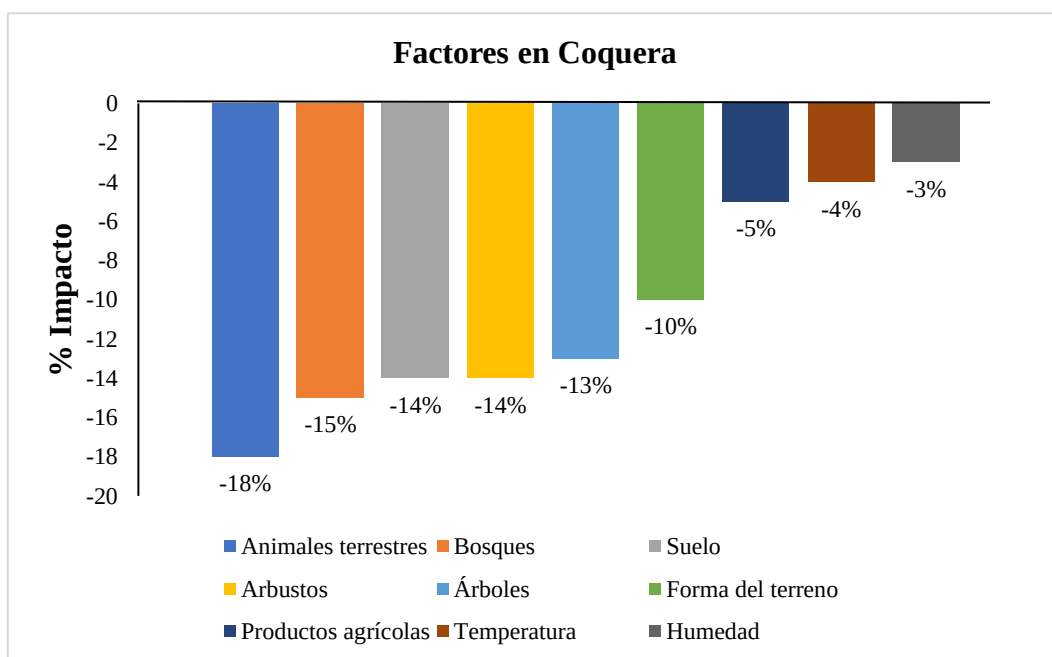
El suelo presentó un impacto acumulado de -364 (-15%), evidenciando procesos de alteración relacionados con las actividades agrícolas, tránsito de maquinaria y apertura de áreas para cultivo. Estas modificaciones pueden afectar la infiltración de agua, la estabilidad del terreno y la disponibilidad de refugios utilizados por especies de hábitos terrestres.

Los componentes de arbustos (-353; -15 %) y árboles (-332; -13 %) también mostraron altos niveles de afectación. La disminución de estos elementos vegetales implica una reducción de la heterogeneidad estructural del ecosistema, afectando zonas de refugio, termorregulación y sitios de alimentación para la fauna asociada al bosque.

Por otra parte, la forma del terreno registró un impacto de -252 (-10%), asociado principalmente a la apertura de senderos, construcciones y movimientos de suelo. Aunque presentó una afectación menor respecto a los componentes biológicos, su alteración puede influir indirectamente sobre los procesos ecológicos y la dinámica hidrológica local.

Finalmente, las variables micro climáticas de temperatura (-95; -4%) y humedad (-89; -3%) fueron las menos afectadas dentro de la matriz. Sin embargo, estos cambios pueden tener relevancia ecológica debido a que los ofidios son organismos ectotermos cuya actividad y distribución dependen directamente de las condiciones térmicas y de humedad del ambiente (Figura 6).

Figura 6. Porcentaje de impactos por factores antropogénicos en Coquera.



8.2.2. Estación Jocotoco - área de menor intervención

8.2.2.1. Actividades antropogénicas

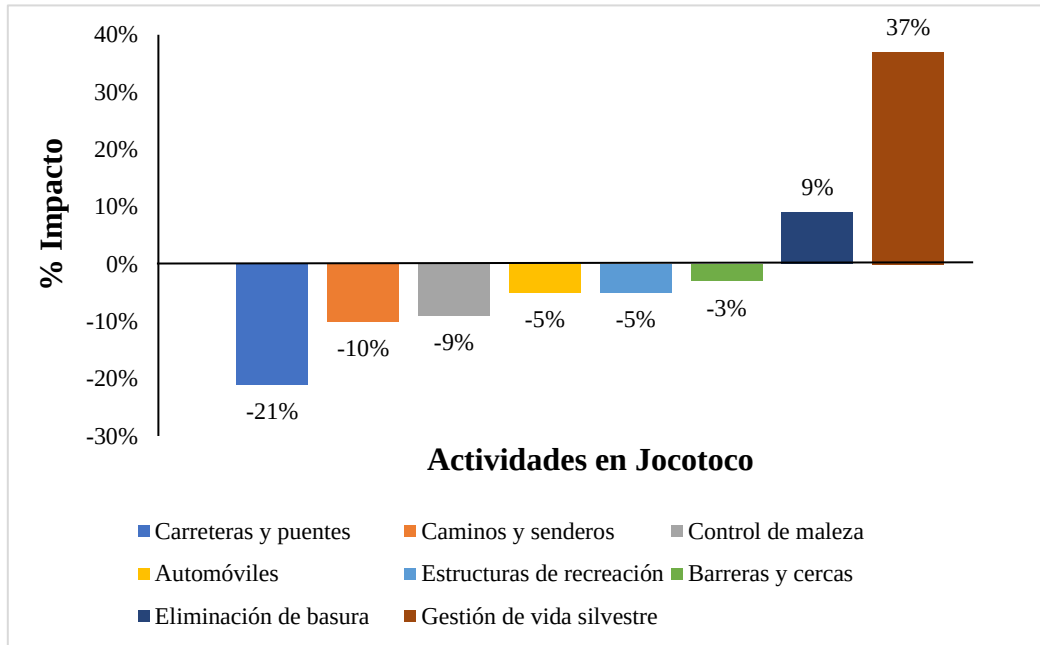
La distribución porcentual de los impactos registrados en la estación Jocotoco evidenció que la gestión de vida silvestre presentó la mayor contribución relativa, con un impacto positivo de +178, equivalente al +37 % de la magnitud total evaluada. Este resultado evidencia la importancia de las acciones orientadas al manejo y conservación del área, las cuales contribuyen favorablemente al mantenimiento de las condiciones ambientales del ecosistema.

Entre las interacciones negativas, carreteras y puentes presentaron la mayor contribución, con un impacto de -102 (-21 %), seguido de caminos y senderos, con -49 (-10%), y el control de maleza, con -44 (-9%). Estas actividades representan fuentes de perturbación dentro de la estación, principalmente por la modificación localizada de la cobertura vegetal, el tránsito y la alteración física de determinadas áreas del bosque.

Por otra parte, la eliminación de basura registró un impacto positivo de +43 (+9%), lo cual puede interpretarse como una acción favorable asociada al mantenimiento del área. Los automóviles representaron el -5%, las estructuras de recreación el -5% y las barreras y cercas el -3% de la magnitud total de los impactos evaluados.

En términos generales, aunque se identificaron actividades con efectos negativos, las acciones relacionadas con la gestión y conservación contribuyeron a contrarrestar parcialmente estas perturbaciones, dando como resultado un balance ambiental agregado de -38. Esto concuerda con la condición de Jocotoco como la estación de menor intervención antropogénica considerada en el estudio. La tesis también señala que las acciones de gestión del área protegida contribuyeron a reducir la magnitud de las perturbaciones observadas (Figura 7).

Figura 7. Porcentaje de los impactos por actividad antropogénica en Jocotoco



8.2.2.2. Componentes ambientales

Los resultados evidenciaron que el suelo presentó la mayor contribución negativa entre los componentes ambientales evaluados, con un impacto agregado de -24 , equivalente al 29 % de la magnitud total. Este resultado sugiere que las actividades desarrolladas dentro de Jocotoco generan principalmente modificaciones localizadas sobre las características físicas del sustrato, especialmente aquellas relacionadas con caminos, senderos e infraestructura.

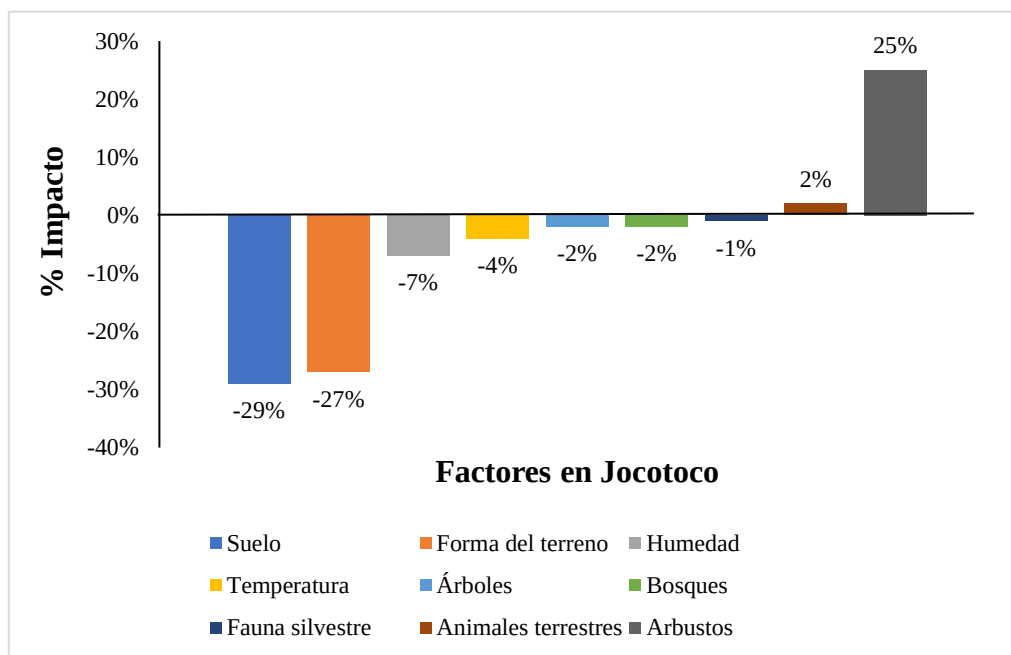
La forma del terreno constituyó el segundo componente con mayor contribución negativa, registrando -23 (27%). Este resultado puede estar relacionado con las modificaciones físicas necesarias para el establecimiento y mantenimiento de senderos y otras estructuras presentes dentro del área.

En contraste, los arbustos presentaron un impacto positivo de $+21$, correspondiente al +25%, constituyéndose en el principal componente ambiental favorecido dentro de la matriz. Este comportamiento está relacionado principalmente con las acciones de gestión de la vida silvestre y conservación desarrolladas en la estación, las cuales favorecen el mantenimiento de la cobertura vegetal y de la estructura del hábitat.

La humedad presentó una contribución negativa relativamente baja de -6 (-7%), mientras que la temperatura representó -3 (-4 %). Por su parte, árboles -2 (-3%), bosques y animales terrestres registraron valores de -1 (-2%) cada uno, y la fauna silvestre presentó el menor impacto negativo, con -1 (-1%).

En conjunto, los resultados muestran que en Jocotoco las mayores alteraciones se concentraron principalmente en componentes físicos como el suelo y la forma del terreno, mientras que la vegetación arbustiva presentó un balance favorable. Este patrón es coherente con una estación sometida a una menor presión antropogénica y con presencia de acciones orientadas a la conservación. Además, la tesis describe a Jocotoco como un área de conservación donde las acciones de manejo contribuyen a reducir la magnitud de las perturbaciones (Figura 8).

Figura 8. Porcentaje de impactos por factores antropogénicos en Jocotoco.



8.3. Ofidios registrados en las estaciones de muestreo

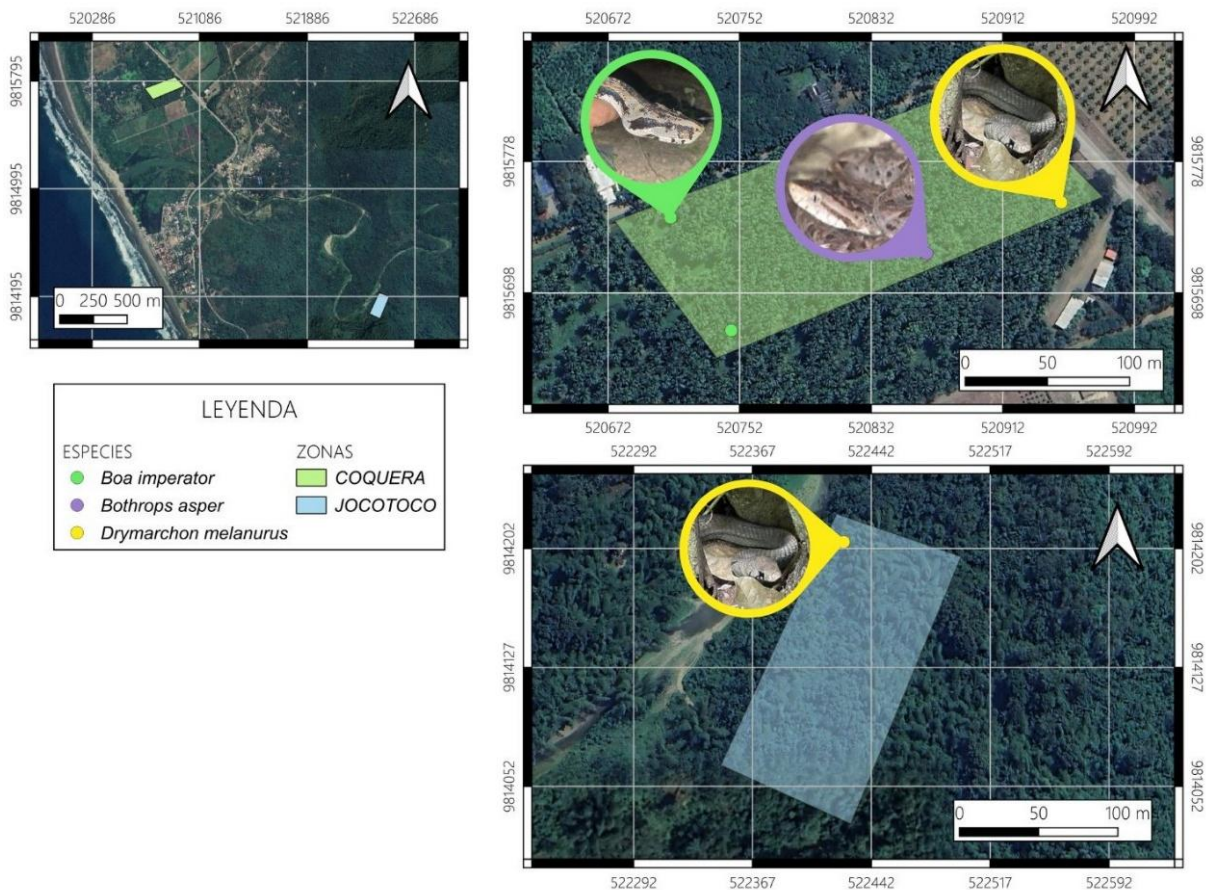
Se colectaron un total de 28 individuos, distribuidos en 10 especies en las 2 estaciones en las que se realizó el estudio (Coquera y Jocotoco).

8.3.1. Distribución de ofidios

Mediante la georreferenciación de los registros obtenidos durante el periodo diurno se determinó la distribución espacial de los ofidios en las estaciones Coquera y Jocotoco, las cuales representan condiciones contrastantes de intervención antropogénica dentro del Bosque Húmedo de Ayampe, por lo tanto Coquera corresponde a una zona agrícola altamente intervenida en la cual se registró 4 individuos y 3 especies (*Boa imperator*, *Bothrops asper* y *Drymarchon melanurus*), mientras que Jocotoco presentó una cobertura vegetal más conservada y menor presencia de actividades humanas, por lo tanto se registró 1 especie con 1 individuo de *Drymarchon melanurus* durante los muestreos diurnos, las cuales se encontraron distribuidos en diferentes puntos dentro del área

delimitada, por lo tanto, la distribución espacial muestra, una mayor concentración de registros diurnos en Coquera en comparación con Jocotoco, esta diferencia podría estar relacionada con la disponibilidad de refugios, recursos alimenticios y microhábitats utilizados por los ofidios durante las horas diurnas, así como con las características particulares que presenta cada estación (Figura 9).

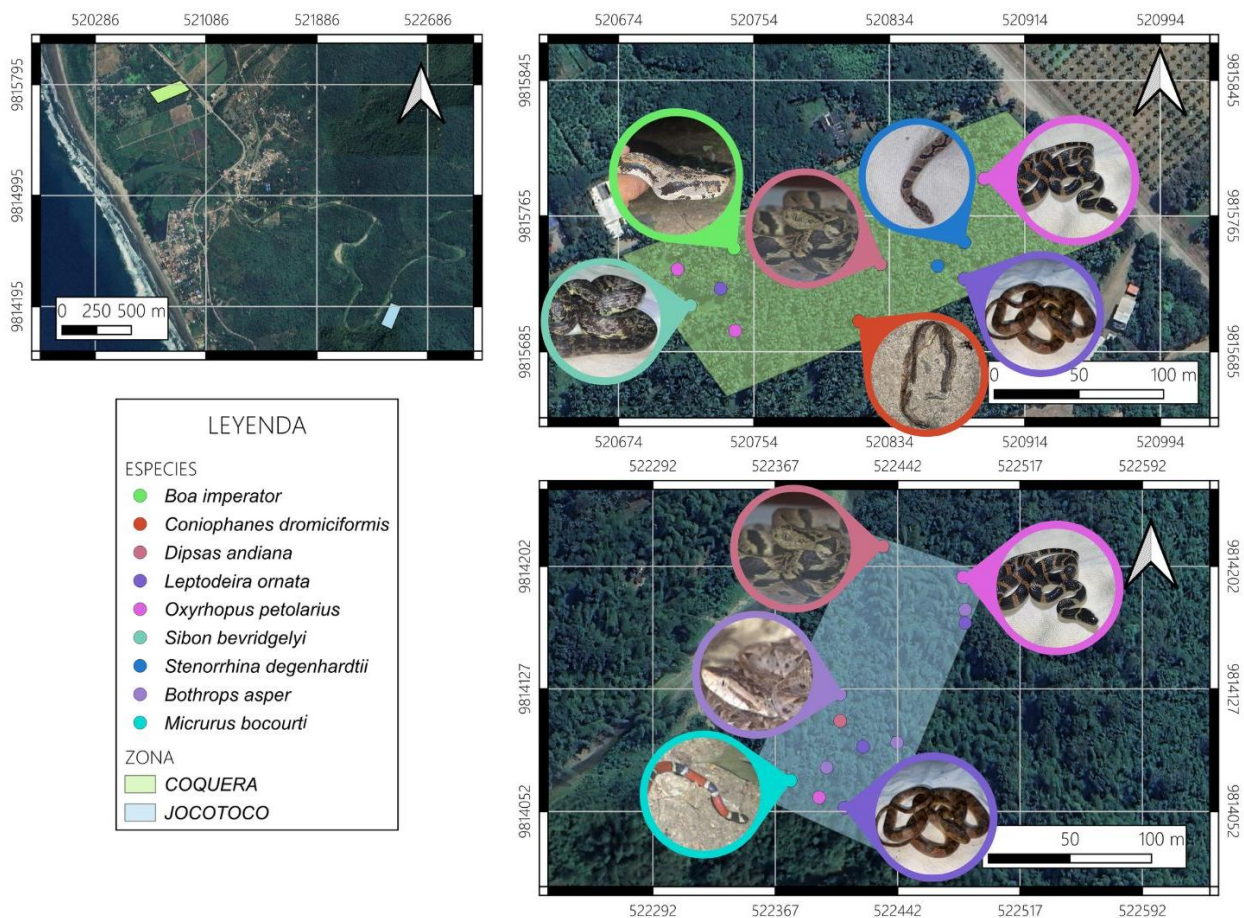
Figura 9. Georreferenciación diurna con las especies encontradas en las dos estaciones de monitoreo.



Durante el periodo nocturno, la georreferenciación evidenció una mayor cantidad de registros y una mayor riqueza de especies en comparación con el periodo diurno, por lo tanto en la estación Coquera se registraron un total de 11 individuos correspondientes a 8 especies (*Boa imperator*, *Coniophanes dromiciformis*, *Dipsas andiana*, *Leptodeira ornata*, *Oxyrhopus petolarius*, *Sibon bevridgeleyi*, *Stenorrhina degenhardtii* y *Bothrops asper*), observándose registros distribuidos a lo largo del área delimitada, por el contrario en la estación Jocotoco, los registros un total de 12 individuos correspondiente a 5 especies (*Dipsas andiana*, *Leptodeira ornata*, *Oxyrhopus petolarius*, *Bothrops asper* y *Micrurus bocourti*), distribuidos en el área de muestreo, además en términos espaciales, ambos sitios presentaron registros nocturnos; sin embargo, Coquera mostró una mayor

riqueza de especies, mientras que Jocotoco presentó una menor variedad de especies dentro del área evaluada, por lo tanto, estos resultados describen diferencias en la distribución observada entre las estaciones y periodos de muestreo, esta diferencia podría estar relacionada con una mayor actividad de los ofidios en la búsqueda de alimento, desplazamiento y uso de diferentes refugios y microhábitats, favoreciendo así su detección durante los recorridos de muestreo (Figura 10).

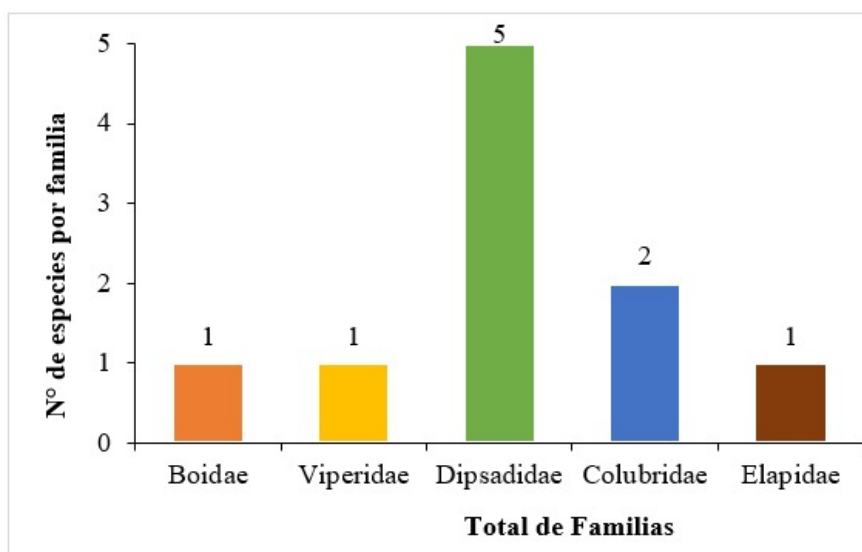
Figura 10. Georreferenciación nocturna con las especies encontradas en las dos estaciones de monitoreo.



8.3.2. Abundancia de ofidios

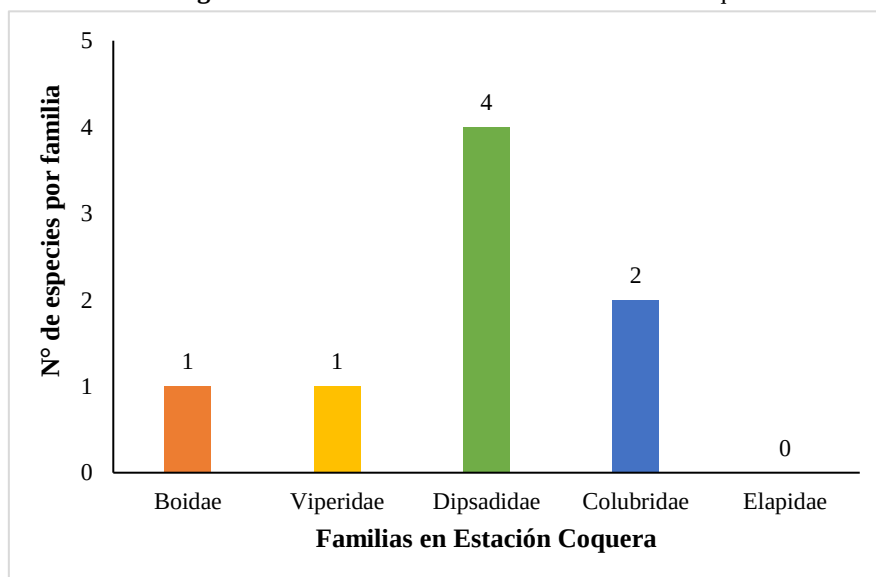
En cuanto a la composición de especies por familia, se registraron cinco familias de ofidios durante el estudio. La familia Dipsadidae presentó la mayor riqueza, con 5 especies, seguida de Colubridae, con 2 especies, continuando con las familias Boidae, Viperidae y Elapidae las cuales estuvieron representadas por 1 especie cada una. Estos resultados evidencian una mayor representación de la familia Dipsadidae dentro de la composición de ofidios registrada en el área de estudio, mientras que las demás familias presentaron una menor riqueza de especies. (Figura 11).

Figura 11. Familias colectadas en las dos estaciones de muestreo



En la estación Coquera se registraron cuatro familias de ofidios, siendo Dipsadidae la familia con mayor riqueza, con 4 especies, seguida de Colubridae, con 2 especies. Por su parte, las familias Boidae y Viperidae estuvieron representadas por 1 especie cada una, mientras que no se registraron especies pertenecientes a la familia Elapidae. Estos resultados evidencian una mayor representación de Dipsadidae en esta estación, en comparación con las demás familias registradas (Figura 12).

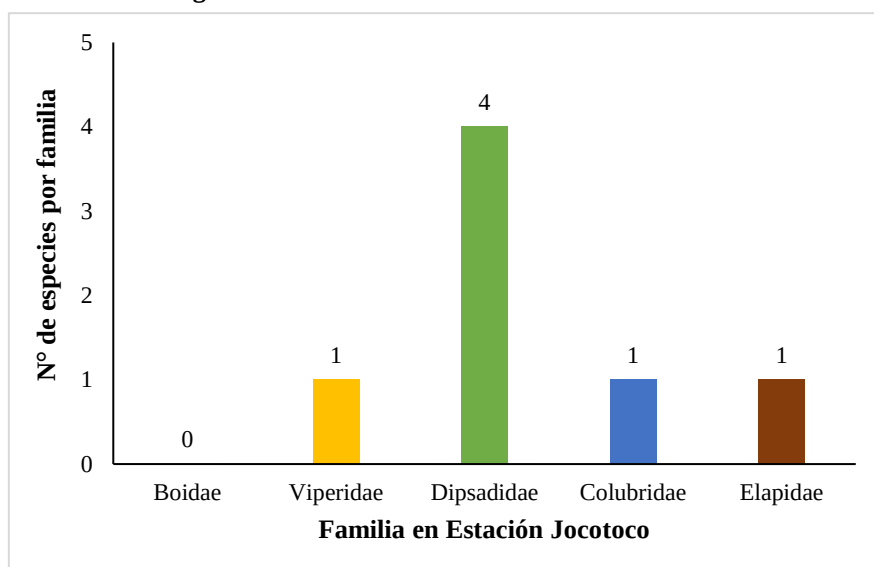
Figura 12. Familias colectadas en la estación Coquera



En la estación Jocotoco se registraron cuatro familias de ofidios, destacándose Dipsadidae con la mayor riqueza, representada por 4 especies. Las familias Viperidae, Colubridae y Elapidae estuvieron representadas por 1 especie cada una, mientras que no se registraron especies pertenecientes a la familia Boidae durante el período de estudio. Estos resultados

evidencian una mayor representación de Dipsadidae en la estación Jocotoco, mientras que las demás familias registradas presentaron una menor riqueza de especies (Figura 13).

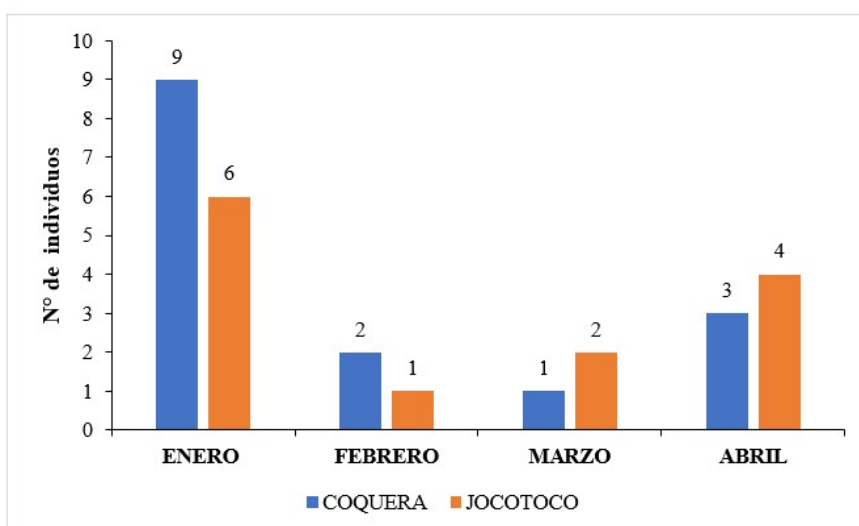
Figura 13. Familias colectadas en la estación Jocotoco



En cuanto a la abundancia mensual de ofidios, durante el mes de enero se registró el mayor número de individuos en ambas estaciones, con 9 individuos en Coquera y 6 individuos en Jocotoco. Para febrero, la abundancia disminuyó considerablemente, registrándose 2 individuos en Coquera y 1 individuo en Jocotoco. En marzo, se contabilizó 1 individuo en Coquera y 2 individuos en Jocotoco, mientras que en abril se observó un incremento en ambas estaciones, con 3 individuos en Coquera y 4 individuos en Jocotoco.

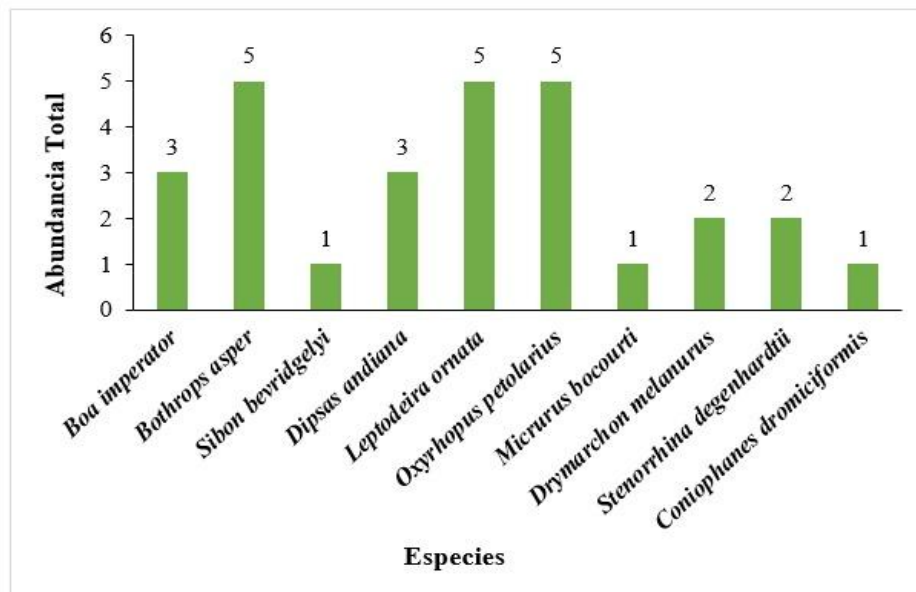
En general, la estación Coquera presentó una mayor abundancia durante los primeros meses de monitoreo, principalmente en enero y febrero, mientras que Jocotoco registró valores superiores durante marzo y abril. (Figura 14)

Figura 14. Abundancia absoluta mensual de ofidios registrados en las estaciones de monitoreo



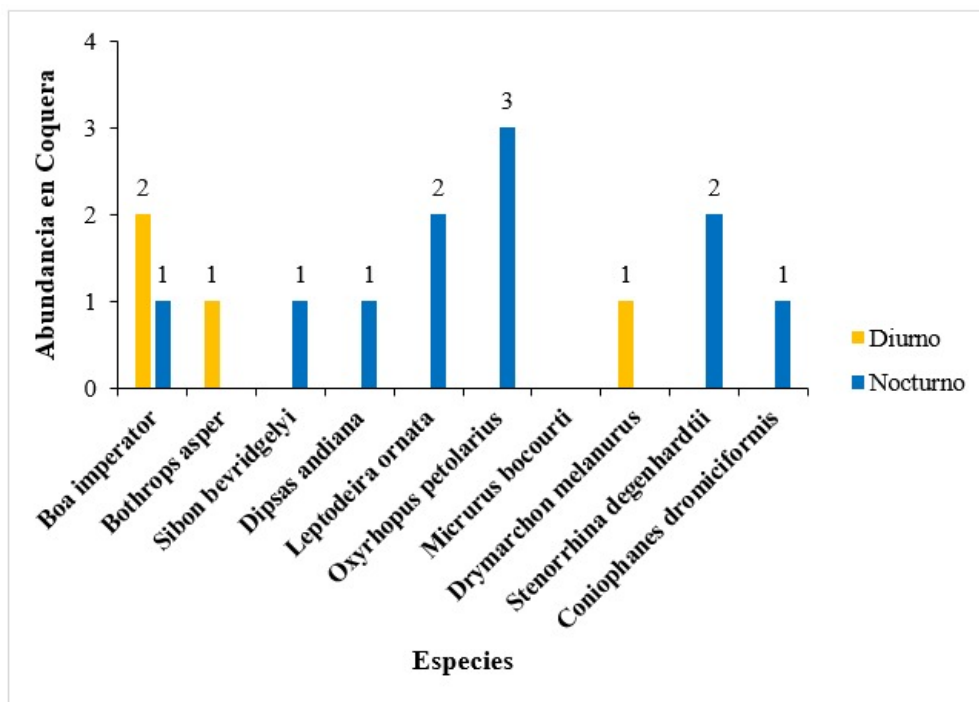
En cuanto a la abundancia total de ofidios por especie, se registraron 10 especies durante el período de estudio. Las especies con mayor número de individuos fueron *Bothrops asper*, *Leptodeira ornata* y *Oxyrhopus petolarius*, con 5 individuos cada una. A continuación, *Boa imperator* y *Dipsas andiana* presentaron 3 individuos cada una, mientras que *Drymarchon melanurus* y *Stenorrhina degenhardtii* registraron 2 individuos cada una. Por su parte, *Sibon bevriddgelyi*, *Micrurus bocourti* y *Coniophanes dromiciformis* estuvieron representadas por 1 individuo cada una, constituyéndose como las especies con menor abundancia registrada durante el estudio. (Figura 15).

Figura 15. Abundancia absoluta de ofidios registrados en las dos estaciones de monitoreo



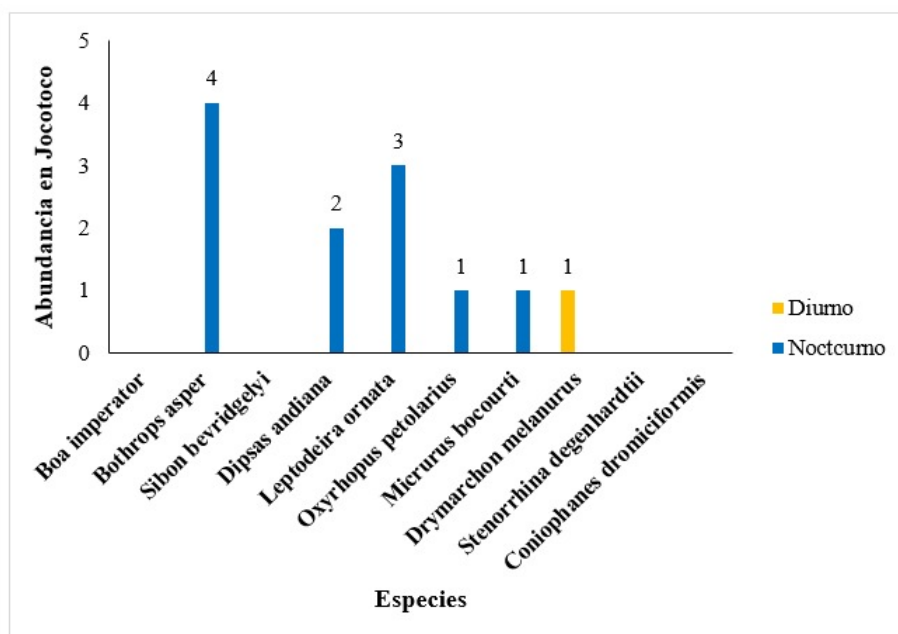
En la estación Coquera, la mayor abundancia de ofidios se registró durante el período nocturno, destacándose *Oxyrhopus petolarius* con 3 individuos, seguido de *Leptodeira ornata* y *Stenorrhina degenhardtii*, con 2 individuos cada una. Por su parte, *Boa imperator*, *Sibon bevriddgelyi*, *Dipsas andiana* y *Coniophanes dromiciformis* registraron 1 individuo cada una durante este período. En los registros diurnos, *Boa imperator* presentó la mayor abundancia con 2 individuos, mientras que *Bothrops asper* y *Drymarchon melanurus* registraron 1 individuo cada una. En general, los resultados muestran una mayor abundancia y representación de especies durante el período nocturno en comparación con el diurno. (Figura 16).

Figura 16. Abundancia relativa de ofidios diurno y nocturnos registrados en la estación Coquera



En la estación Jocotoco, la mayor abundancia de ofidios se registró durante el período nocturno, destacándose *Bothrops asper* con 4 individuos, seguido de *Leptodeira ornata* con 3 individuos y *Dipsas andiana* con 2 individuos. Por su parte, *Oxyrhopus petolarius* y *Micrurus bocourti* registraron 1 individuo cada una durante este período. En el período diurno, únicamente se registró *Drymarchon melanurus*, con 1 individuo. En general, los resultados evidencian una mayor abundancia y representación de especies durante el período nocturno en comparación con el diurno (Figura 17).

Figura 17. Abundancia relativa de ofidios diurno y nocturnos registrados en la estación Jocotoco



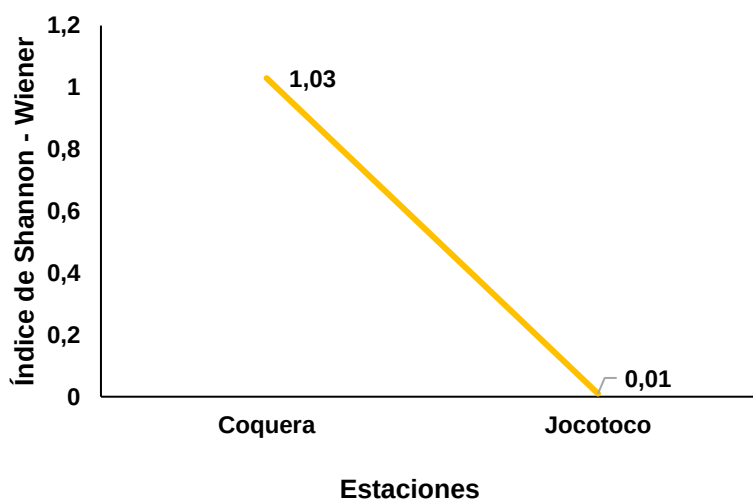
8.4. Índices ecológicos

8.4.1. Índice de Shannon-Wiener

Durante el periodo diurno, el índice de Shannon-Wiener mostró un mayor valor en Coquera ($H' = 1,03$) en comparación con Jocotoco ($H' = 0,01$), lo que indica una mayor diversidad de especies registrada en el primer sitio durante el periodo de muestreo. No obstante, estos valores corresponden a índices descriptivos obtenidos para cada estación y deben interpretarse considerando el reducido número de unidades espaciales evaluadas y el carácter exploratorio del estudio.

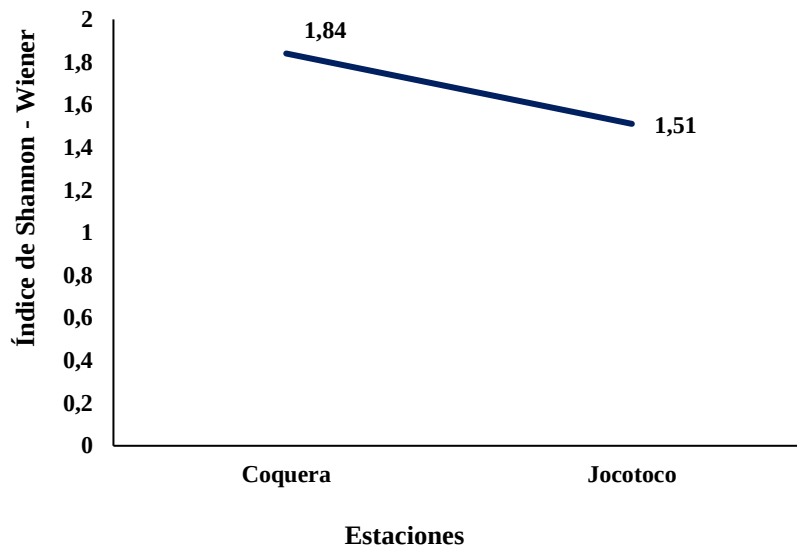
En consecuencia, las diferencias observadas representan tendencias registradas entre los sitios de estudio y no permiten establecer inferencias concluyentes sobre el efecto de la intervención antrópica (Figura 18).

Figura 18. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de ofidios por estación de muestreo del Bosque Húmedo de Ayampe durante el día.



Durante el periodo nocturno, el índice de Shannon-Wiener presentó valores relativamente similares entre ambas estaciones, registrándose un valor de $H' = 1,84$ en Coquera y $H' = 1,51$ en Jocotoco. Estos resultados indican una diversidad comparable entre los sitios durante los muestreos nocturnos; sin embargo, debido a las características del diseño de muestreo, los valores deben interpretarse como una descripción de la diversidad registrada en los sitios evaluados y no como evidencia de diferencias concluyentes entre estaciones (Figura 19).

Figura 19. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de ofidios por estación de muestreo del Bosque Húmedo de Ayampe durante la noche.

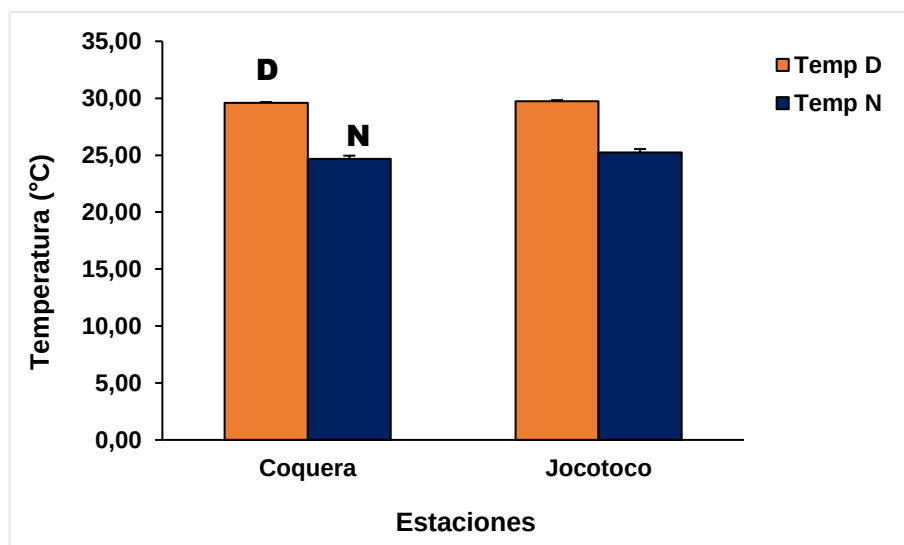


8.5. Variables ambientales

8.5.1. Temperatura

Durante el período diurno, la Estación 1 (Coquera) registró una temperatura promedio de $29,58 \pm 1,38$ °C, mientras que en la Estación 2 (Jocotoco) se obtuvo un valor similar de $29,75 \pm 1,29$ °C. Durante el período nocturno, la temperatura promedio disminuyó en ambas estaciones, registrándose $24,67 \pm 1,43$ °C en Coquera y $25,25 \pm 1,23$ °C en Jocotoco (Figura 20).

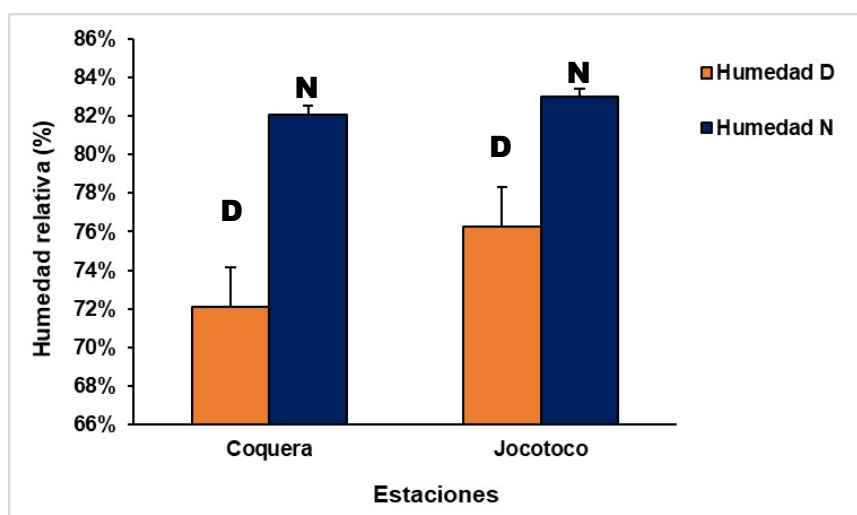
Figura 20. Temperatura por estación



8.5.2. Humedad

Durante el período diurno, la Estación 1 (Coquera) registró una humedad promedio de $72\% \pm 0,023$, mientras que la Estación 2 (Jocotoco) presentó un promedio de $76\% \pm 0,045$. Durante el período nocturno, la humedad aumentó en ambas estaciones, alcanzando un promedio de $82\% \pm 0,05$ en Coquera y $83\% \pm 0,044$ en Jocotoco (Figura 21).

Figura 21. Humedad relativa por estación



8.6. Análisis Estadístico

8.6.1. Prueba de Shapiro – Wilk

Se evidenció que los datos de abundancia de ofidios no presentaron una distribución normal en ninguna de las combinaciones evaluadas entre estación y período de muestreo. En Coquera se obtuvieron valores de $W = 0,5919$ ($p < 0,001$) durante el período diurno y $W = 0,8181$ ($p = 0,0152$) durante el período nocturno. En Jocotoco se registraron valores de $W = 0,3269$ ($p < 0,001$) durante el día y $W = 0,8077$ ($p = 0,0115$) durante la noche. Debido a que en todos los casos se obtuvieron valores de $p < 0,05$, los datos no presentaron una distribución normal, justificando la aplicación de una prueba no paramétrica para la comparación entre estaciones.

8.6.2. Prueba de Kruskal – Wallis

La prueba de Kruskal–Wallis aplicada a la abundancia de ofidios no mostró diferencias estadísticamente significativas entre las estaciones Coquera y Jocotoco durante el período diurno ($H = 1,240$; $p = 0,2655$). De igual manera, durante el período nocturno no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas estaciones ($H = 0,1021$; $p = 0,7494$). Por lo tanto, aunque la abundancia registrada presentó variaciones

entre las estaciones y períodos de muestreo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

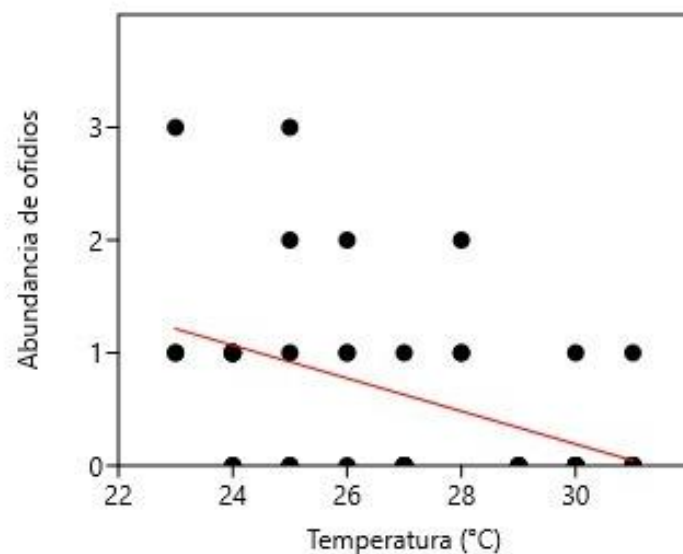
8.6.3. Correlación de Spearman

8.6.3.1. Temperatura

En relación con la temperatura y la abundancia de ofidios, se observó una tendencia negativa, evidenciándose una disminución de la abundancia conforme aumentaron los valores de temperatura. El análisis de regresión lineal determinó una correlación negativa moderada entre ambas variables ($r = -0,505$), con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,255$, indicando que la temperatura explicó aproximadamente el 25,5 % de la variación observada en la abundancia de ofidios.

Esta relación fue estadísticamente significativa ($p < 0,001$), evidenciando una asociación inversa entre la temperatura y la abundancia registrada durante el período de estudio (Figura 22).

Figura 22. Relación entre la temperatura y la abundancia de ofidios registrados en las estaciones de monitoreo



Nota. Relación entre la temperatura y la abundancia de ofidios durante el período de estudio. La línea representa el ajuste mediante regresión lineal

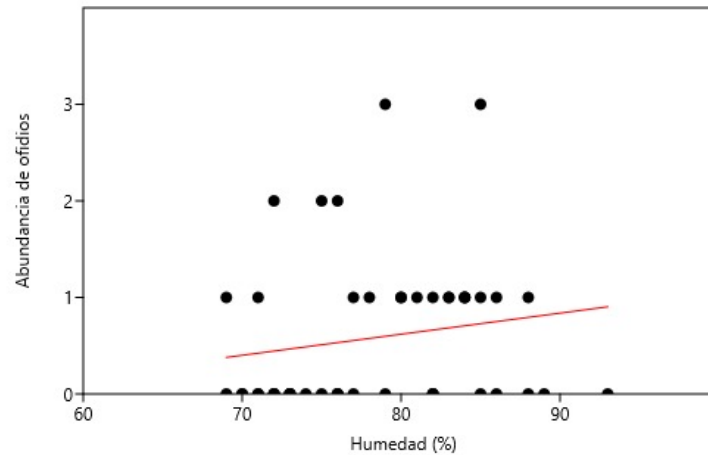
8.6.3.2. Humedad

En relación con la humedad y la abundancia de ofidios, se observó una ligera tendencia positiva, evidenciada por el incremento de la línea de regresión conforme aumentaron los valores de humedad. Sin embargo, el análisis de regresión lineal determinó una correlación positiva débil entre ambas variables ($r = 0,170$), con un coeficiente de

determinación de $R^2 = 0,029$, indicando que la humedad explicó aproximadamente el 2,9 % de la variación observada en la abundancia de ofidios.

Esta relación no fue estadísticamente significativa ($p = 0,249$), por lo que no se evidenció una asociación lineal significativa entre la humedad y la abundancia registrada durante el período de estudio (Figura 23).

Figura 23. Relación entre la humedad relativa y la abundancia de ofidios registrados en las estaciones de monitoreo



Nota. Relación entre la humedad y la abundancia de ofidios durante el período de estudio. La línea representa el ajuste mediante regresión lineal

9. DISCUSIÓN

Los resultados de la matriz de Leopold evidenciaron una marcada diferencia en el grado de intervención antropogénica entre las estaciones, con un impacto agregado de -2475 en Coquera y -38 en Jocotoco. En Coquera, las principales presiones estuvieron relacionadas con la quema de maleza, agricultura, uso de agroquímicos e infraestructura, mientras que Jocotoco presentó una menor alteración y acciones favorables asociadas con la gestión de vida silvestre. Estos resultados coinciden con Castillo-Peñarredonda et al. (2024), quienes señalan que los cambios en la cobertura generados por actividades agrícolas pueden modificar las condiciones del hábitat de anfibios y reptiles. Asimismo, Stephenson et al. (2024) indican que la presencia de serpientes en paisajes agrícolas depende de factores como la cobertura vegetal, la diversidad estructural y las características de los parches de hábitat.

Durante el estudio se registraron 28 individuos, distribuidos en 10 especies y cinco familias, siendo Dipsadidae la de mayor riqueza. Las especies con mayor abundancia fueron *Bothrops asper*, *Leptodeira ornata* y *Oxyrhopus petolarius*, con cinco individuos cada una. La composición registrada puede estar relacionada con la capacidad de algunas especies para utilizar diferentes tipos de cobertura y microhábitats dentro de paisajes heterogéneos. Rosas-Espinoza et al. (2024) determinaron que los reptiles pueden persistir en ambientes modificados cuando existe disponibilidad de recursos, refugios y heterogeneidad estructural, lo que permite interpretar la presencia de varias especies en Coquera a pesar de su mayor nivel de intervención.

La distribución espacial evidenció una mayor cantidad de registros durante el período nocturno. En Coquera se registraron 4 individuos de 3 especies durante el día y 11 individuos de 8 especies durante la noche, mientras que Jocotoco presentó 1 individuo durante el día y 12 individuos correspondientes a 5 especies durante la noche. Este patrón puede estar relacionado con la actividad propia de las especies y con condiciones microambientales más favorables durante la noche. Mulhall et al. (2024) señalan que la distribución de reptiles responde tanto a la estructura local del hábitat como a las características del paisaje, mientras que Hoefer et al. (2024) destacan que la detectabilidad de los reptiles varía según sus patrones de actividad y el método de muestreo utilizado.

En cuanto a la diversidad, el índice de Shannon-Wiener presentó valores mayores durante la noche, con $H' = 1,84$ en Coquera y $H' = 1,51$ en Jocotoco, mientras que durante el día se registraron $H' = 1,03$ y $H' = 0,01$, respectivamente. Aunque Coquera presentó mayor diversidad descriptiva pese a su mayor intervención, este resultado no indica que las actividades antropogénicas favorezcan a los ofidios. Rosas-Espinoza et al. (2024) señalan que la diversidad de reptiles en paisajes modificados depende de la disponibilidad de recursos y de la estructura del hábitat, por lo que las diferencias observadas deben considerarse como tendencias ecológicas y no como una respuesta directa al nivel de perturbación.

Las variables ambientales mostraron diferencias entre los períodos de muestreo. Durante el día, la temperatura promedio fue cercana a $29\text{ }^{\circ}\text{C}$ en ambas estaciones, mientras que durante la noche disminuyó aproximadamente a $24\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$; en contraste, la humedad aumentó hasta $82\text{--}83\%$. Estas condiciones coincidieron con una mayor cantidad de registros nocturnos. Ríos-Orjuela et al. (2024) señalan que variables como la humedad, sombra y características del microhábitat influyen en la diversidad de la herpetofauna, mientras que Rosas-Espinoza et al. (2024) destacan la importancia conjunta de las variables ambientales y la estructura del hábitat en la distribución de reptiles.

La prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias estadísticamente significativas en la abundancia de ofidios entre Coquera y Jocotoco, ni durante el día ($p = 0,2655$) ni durante la noche ($p = 0,7494$). Esto indica que, aunque descriptivamente se observaron variaciones en riqueza y abundancia, estas no permiten afirmar que el grado de intervención antropogénica haya generado diferencias significativas entre estaciones. Stephenson et al. (2024) sostienen que la respuesta de serpientes y lagartijas en paisajes modificados depende de múltiples características del hábitat y del paisaje, lo que coincide con la ausencia de un patrón estadístico claramente atribuible únicamente al nivel de intervención.

Finalmente, la temperatura presentó una correlación negativa moderada y significativa con la abundancia de ofidios ($r = -0,505$; $R^2 = 0,255$; $p < 0,001$), mientras que la humedad mostró una correlación positiva débil y no significativa ($r = 0,170$; $R^2 = 0,029$; $p = 0,249$). Esto indica que la temperatura tuvo una mayor asociación con la abundancia registrada durante el período de estudio, coincidiendo con Rincón-Aranguri et al. (2023) los cuales señalan que la diversidad de serpientes puede estar influenciada por múltiples variables ambientales y del paisaje.

10. CONCLUSIONES

- Con respecto a la matriz de Leopold la cual evidenció una mayor intervención en la estación Coquera reflejando (-2475) a comparación de la estación Jocotoco que presentó (-38), esto indica que principalmente están asociadas a las actividades agrícolas y manejo del terreno. Estas presiones podrían alterar la estructura del hábitat y reducir refugios y recursos, influyendo en la distribución, abundancia y diversidad de los ofidios.
- Se registraron 28 individuos, distribuidos en 10 especies y cinco familias, con predominio de Dipsadidae y una mayor riqueza y diversidad durante el período nocturno. Sin embargo, la abundancia no presentó diferencias estadísticamente significativas entre Coquera y Jocotoco, tanto durante el día ($p = 0,2655$) como durante la noche ($p = 0,7494$).
- Se determinó que la temperatura presentó una correlación negativa moderada y significativa con la abundancia de ofidios ($r = -0,505$; $p < 0,001$), mientras que la humedad mostró una relación positiva débil y no significativa ($r = 0,170$; $p = 0,249$), determinándose que la temperatura tuvo una mayor asociación con la abundancia durante el período estudiado.

11. RECOMENDACIONES

- Implementar medidas de manejo ambiental en Coquera para reducir la quema de vegetación, racionalizar el uso de agroquímicos y evitar la pérdida innecesaria de cobertura vegetal, además se recomienda conservar refugios naturales y la conectividad con los remanentes de bosque, manteniendo las acciones de conservación desarrolladas en Jocotoco.
- Ampliar el esfuerzo de muestreo mediante monitoreos que incluyan las épocas lluviosa y seca, manteniendo recorridos diurnos y nocturnos y aumentando el número de monitoreos, con el propósito de obtener una mayor representatividad de la comunidad de ofidios presente en el Bosque Húmedo de Ayampe.
- Incorporar en futuras investigaciones un mayor número de estaciones con diferentes grados de intervención antropogénica y evaluar variables adicionales del hábitat, como cobertura vegetal, hojarasca y disponibilidad de refugios, para comprender mejor los factores relacionados con la distribución y abundancia de los ofidios.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Astudillo, C. (2020). Serpientes u ofidios en el Ecuador. *Práctica Familiar Rural*, 5(2). Editorial Universitaria, Quito. <https://doi.org/10.23936/pfr.v5i2.165>
- Castillo-Peñarredonda, C. J., Tovar-Márquez, J. M., & Díaz-Pérez, J. A. (2024). Land-cover changes affect the diversity of amphibians and reptiles in a rural landscape of the Colombian Caribbean region. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 40(1), 1–17. <https://doi.org/10.21829/azm.2024.4012611>
- Córdova, J. (2019). Percepción social de los ofidios en comunidades rurales de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Amazónica de Ciencias Ambientales*, 7(1), 45–56.
- Cruz, K. (2017). Diversidad y preferencia de microhábitats de la herpetofauna del bosque protector "Pedro Franco Dávila" (Jauneche) y del área provincial natural de recreación "Cerro Hayas". Tesis de grado, Universidad de Guayaquil.
- Cueva Luza, T., Flores Limo, F. A., Jara Córdova, O., Arias Gonzáles, J., & Balmaceda Flores, C. A. (2024). Métodos mixtos de investigación. *Inudi.edu.pe*.
- Cueva, D., & Rodríguez, M. (2021). Participación comunitaria en la conservación de ecosistemas frágiles en la costa ecuatoriana. *Revista Gestión Ambiental*, 3(2), 22–35.
- Fischer, J., & Lindenmayer, D. B. (2007). Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, 16, 265–280.
- Franco Carrillo, D. (2020). Protocolo de monitoreo de anfibios y reptiles en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
- Gardner, T. A., Ribeiro, M., Barlow, J., Sauer, T., Hoogmoed, M., y Perez, C. (2007). *The value of primary, secondary, and plantation forests for a Neotropical herpetofauna*. *Conservation Biology*, 21, 775–787.
- Guerrero Terán, C. N. (2024). Prevalencia de hemoparásitos en ofidios de un medio de conservación ex situ. Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador.
- Guncay, M. (2022). Composición y diversidad de reptiles del Bosque Protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas, Santa Elena 2022-2023. Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena

- Guncay Jaramillo, M. X. (2025). Diversidad de reptiles asociados a los senderos: Cascadas y piscinas naturales del Bosque Protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas-Ecuador (Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena).
- Hoefer, S., McKnight, D. T., Allen-Ankins, S., Nordberg, E. J., & Schwarzkopf, L. (2024). Diverse methods for diverse systems: A large-scale comparison of reptile sampling methods. *Herpetologica*, 80(1), 40–50.
- Kirk, D. (2023). Contemporary mathematics. OpenStax, Rice University. OpenStax – Contemporary Mathematics
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621.
- Leal-Santos, G., Tambosi, L. R., Pavoine, S., & Martins, M. (2024). Multiscale effects of habitat changes on diversity of rainforest snakes. *Biodiversity and Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02834-9>
- Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). A procedure for evaluating environmental impact (U.S. Geological Survey Circular 645). U.S. Geological Survey. <https://doi.org/10.3133/cir645>
- Lucio Villacreses, L. F., Caicedo Tapia, E. M., & Tapia Zúñiga, M. V. (2025). Características geomorfológicas y pérdida de cobertura vegetal en la cuenca del río Ayampe. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, *13*(2). <http://scielo.sld.cu/pdf/cfp/v13n2/2310-3469-cfp-13-02-e877.pdf>
- Mareddy, A. R. (2017). Métodos de matriz de interacción: Matrices simples. En *Environmental impact assessment* (Cap. 4.3.1). Elsevier. [sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com)
- Martínez, M. (2017). Análisis de composición y diversidad de herpetofauna en bosques húmedos del cantón Mejía con diferentes niveles de intervención antrópica. Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Quito.
- Moreno Torres, A. F. (2015). Identificación de sistemas de manejo para la conservación de la cuenca del río Ayampe. Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Mulhall, S. J., Di Stefano, J., Dorph, A., Swan, M., & Sitters, H. (2024). Do reptile responses to habitat structure and time since fire depend on landscape structure? *Forest Ecology and Management*, 553, 121564. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121564>

- Muñoz Muñoz, F. E. (2023). Diversidad y abundancia de mamíferos terrestres en la reserva Río Ayampe, Manabí-Ecuador. Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Nowakowski, A. J., Watling, J. I., Thompson, M. E., Brusch IV, G. A., Catenazzi, A., Whitfield, S. M., Kurz, D. J., Suárez-Mayorga, Á., Aponte-Gutiérrez, A., Donnelly, M. A., & Todd, B. D. (2018). Thermal biology mediates responses of amphibians and reptiles to habitat modification. *Ecology Letters*, 21(3), 345–355.
- O'Donnell, R. P., et al. (2022). Efficacy of visual encounter surveys for coastal tailed frog detection. *Journal of Fish and Wildlife Management*, 13(1), 272–286.
- Ochoa-Avilés, A., Heredia-Andino, O. S., Escandón, S. A., Celorio-Carvajal, C. A., Arias-Peláez, M. C., Zaruma-Torres, F., Caldeira, C. A. D. S., Soares, A. M., & Da Silva, S. L. (2020). Viperidae snakebites in Ecuador: A review of epidemiological and ecological aspects. *Toxicon*: X, 7, Artículo 100051. doi.org
- Pearman, P. B., Velasco, A. M., & López, A. (1995). Tropical amphibian monitoring: A comparison of methods for detecting inter-site variation in species' composition. *Herpetologica*, 51(3), 325–337.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2022). Informe sobre biodiversidad y desarrollo sostenible en América Latina.
- Ramón Puebla, A. M., & Bollo Manent, M. (2023). El índice de antropización de la cubierta vegetal como medida de la antropización de áreas naturales protegidas: Caso Pico Azul-La Escalera, México. *Ciencias Ambientales*, 57(2).
- Rincón-Aranguri, M., Toro-Cardona, F. A., Galeano, S. P., Roa-Fuentes, L., & Urbina-Cardona, N. (2023). Functional diversity of snakes is explained by the landscape composition at multiple areas of influence. *Ecology and Evolution*, 13(7), e10352. <https://doi.org/10.1002/ece3.10352>
- Ríos-Orjuela, J. C., Falcón-Espitia, N., Arias-Escobar, A., & Plazas-Cardona, D. (2024). Conserving biodiversity in coffee agroecosystems: Insights from a herpetofauna study in the Colombian Andes with sustainable management proposal. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 22(2), 196–204. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2024.04.001>

- Roco-Videla, Á., Landabur-Ayala, R., Maureira-Carsalade, N., & Olguin-Barraza, M. (2024). Consideraciones ante el uso de la prueba de Shapiro-Wilk cuando se trabaja con muestras pequeñas. *Angiología*, 76(1).
- Rosas-Espinoza, V. C., Rodríguez-Zaragoza, F. A., Álvarez-Grzybowska, E., Peña-Joya, K. E., Santiago-Pérez, A. L., Godoy-González, A. A., & Huerta-Martínez, F. M. (2024). Taxonomic and functional diversity of reptiles in a heterogeneous landscape of Jalisco State, west-central Mexico. *Diversity*, 16(7), 394. <https://doi.org/10.3390/d16070394>
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- Stephenson, M. D., Schulte, L. A., & Klaver, R. W. (2024). The relative contributions of habitat area, configuration, and vegetative diversity on snake and lizard presence in agricultural landscapes. *Conservation Science and Practice*, 6(4), e13100. <https://doi.org/10.1111/csp2.13100>
- Trejo Castillo, L. A. (2021). *Evaluación de impacto ambiental: enfoque gerencial de desarrollo sostenible* (1.^a ed.). Ecoe Ediciones. <https://ecoeediciones.com/wp-content/uploads/2021/06/9789585030831.pdf>
- Wisniewski, S. J., & Brannan, G. D. (2024). Correlation (coefficient, partial, and Spearman rank) and regression analysis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

13. ANEXOS

Figura 24. Variables ambientales diurnas y nocturnas de las estaciones.



Figura 25. Visita del tutor para corroborar los monitoreos



Figura 26. Evidencia del registro de *Boa imperator*.

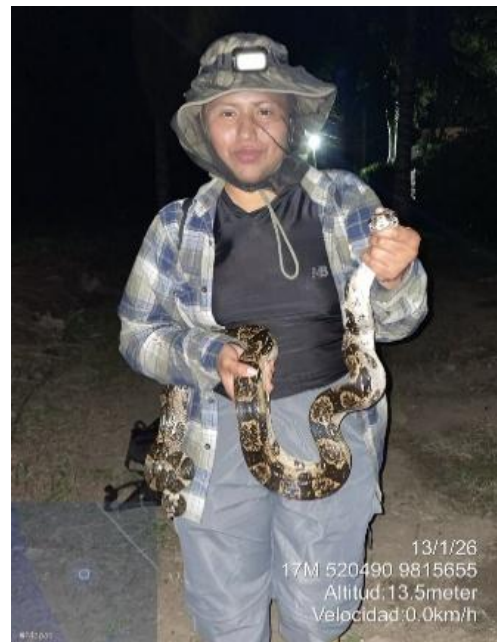


Figura 27. Vista del sendero de mi estación Jocotoco

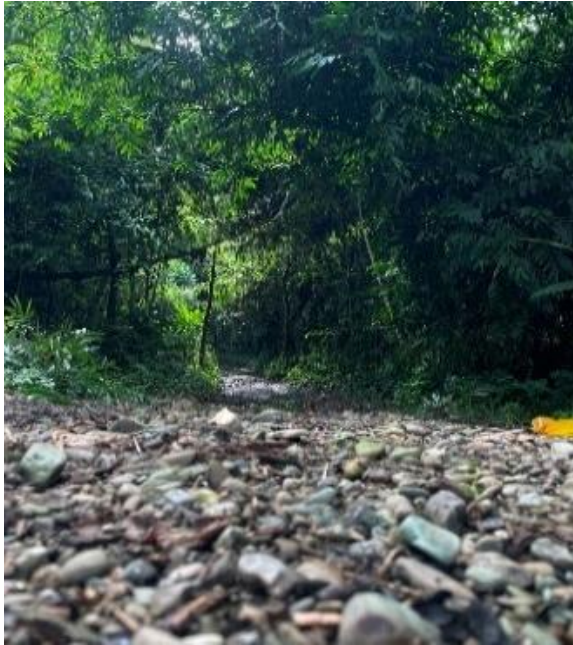


Figura 28. Presencia de residuos sólidos.



Figura 29. Caída de palmeras por baja porosidad del suelo debido a fuertes lluvias.



Figura 30. Registro de *Boa imperator* observada en palma de coco en la hacienda Coquera



Figura 31. Evidencia de erosión y deslizamiento del suelo en el sitio de muestreo.



Figura 33. Parte frontal y limpieza de la estación con guadaña, vista hacia la carretera



Figura 32. Apertura de camino con maquinaria pesada.



Figura 34. Apertura del sendero dentro de la estación de conserva Jocotoco



Figura 35. Agrupación de cocos descartados



Figura 36. Punto de referencia temporal utilizado para facilitar la ubicación durante los monitoreos en la hacienda La Coquera.



Figura 37. Quema de vegetación para mantenimiento del terreno en la hacienda La Coquera.



Figura 38. Diversas actividades que se realizan dentro de la estación la hacienda Coquera para su mantenimiento.



Figura 39. Matriz de Leopold Hacienda Coquera

															Afectaciones			Impacto del agregado			
ACCIONES FACTORES	Agricultura		Agroquímicos		Estructuras		Residencial		Transporte		Residuos		Senderos		Quema de maleza		+		-	Total	
Suelo		9		9		6		5		6		5		6		9	8		16	-364	
	-9		-8		-5		-4		-5		-4		-5		-9			8			
Forma del terreno		6		1		8		5		7		1		8		6	8		16	-252	
	-5		-1		-8		-4		-6		-1		-8		-5			8			
Temperatura		5		4		4		4		2		1		4		5	8		16	-95	
	-4		-2		-2		-2		-1		-1		-2		-8			8			
Humedad		5		4		4		2		2		1		4		5	8		16	-89	
	-4		-2		-2		-1		-1		-1		-2		-8			8			
Árboles		9		5		6		6		5		2		6		9	8		16	-332	
	-8		-6		-9		-5		-5		-2		-6		-9			8			
Árbustos		9		5		6		6		5		2		6		9	8		16	-353	
	-9		-6		-9		-5		-5		-2		-8		-9			8			
Productos agrícolas		6		6		3		2		2		1		1		6	8		16	-132	
	-5		-9		-2		-1		-1		-1		-1		-6			8			
Animales terrestres		9		9		6		6		6		4		6		9	8		16	-467	
	-9		-10		-9		-6		-8		-5		-8		-10			8			
Bosques		9		6		6		6		6		2		6		9	8		16	-391	
	-9		-8		-9		-5		-6		-2		-8		-10			8			
Afectaciones	+		9		9		9		9		9		9		9		9	72	72	144	-2475
	-	9		9		9		9		9		9		9		9		72			
	Total		18		18		18		18		18		18		18		18		144		
Impacto del agregado		-496		-341		-332		-178		-212		-56		-291		-569		-2475			

Figura 40. Matriz de Leopold Reserva Jocotoco

																Afectaciones			Impacto del agregado		
ACCIONES FACTORES	Caminos y senderos		Carreteras y puentes		Barreras y cercas		Estructuras de recreación		Gestión de vida silvestre		Automóviles		Eliminación de basura		Control de maleza		+	-		Total	
Suelo		4		5		2		3		5		3		4		4	8		14	-24	
	-2		-3		-1		-1		2		-2		2		-2		6				
Forma del terreno		3		4		2		3		3		2		0		4	7		13	-23	
	-1		-2		-1		-1		1		-1		0		-2		6				
Temperatura		2		3		0		2		5		0		0		3	5		9	-3	
	-1		-2		0		-1		2		0		0		-1		4				
Humedad		3		4		0		2		5		0		0		4	5		9	-6	
	-1		-2		0		-1		3		0		0		-2		4				
Árboles		4		5		2		3		7		2		4		4	8		14	-2	
	-2		-3		-1		-1		4		-1		2		-2		6				
Árbustos		4		5		2		3		7		2		4		5	8		13	21	
	-2		-3		-1		-1		4		-1		2		3		5				
Fauna silvestre		3		4		2		3		7		3		4		4	8		14	-1	
	-2		-3		-1		-1		4		-2		2		-2		6				
Animales terrestres		3		4		2		2		7		3		3		4	8		14	2	
	-1		-2		-1		-1		4		-2		1		-2		6				
Bosques		4		5		2		3		7		2		4		4	8		14	-2	
	-2		-3		-1		-1		4		-1		2		-2		6				
Afectaciones	+		9		9		7		9		9		7		6		9	65	49	114	-38
	-	9		9		7		9		0		7		0		8		49			
	Total	18		18		14		18		9		14		6		17		114			
Impacto del agregado		-49		-102		-14		-24		178		-26		43		-44		-38			

Figura 41. Valores de impactos positivos

IMPACTOS POSITIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
INTENSIDAD	AFECTACIÓN	CALIFICACIÓN	DURACIÓN	INFLUENCIA	CALIFICACIÓN
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
Media	Media	+5	Media	Local	+5
Media	Alta	+6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

Figura 42. Valores de impactos negativos

IMPACTOS NEGATIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
INTENSIDAD	AFECTACIÓN	CALIFICACIÓN	DURACIÓN	INFLUENCIA	CALIFICACIÓN
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	-1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	-2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	-3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	-4
Media	Media	-5	Media	Local	-5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	-6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	-7
Alta	Media	-8	Media	Regional	-8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	-9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	-10

Tabla 1. Valores de impacto en actividades antropogénicas en Coquera

Actividad	Impacto	Porcentaje
Quema de maleza	-569	-23%
Agricultura	-496	-20%
Agroquímicos	-341	-14%
Estructuras	-332	-13%
Senderos	-291	-12%
Transporte	-212	-9%
Residencial	-178	-7%
Residuos	-56	-2%

Tabla 2. Valores de impacto en factores antropogénicos en Coquera

Factores	Impacto	Porcentaje
Animales terrestres	-467	-18%
Bosques	-391	-15%
Suelo	-364	-14%
Arbustos	-353	-14%
Árboles	-332	-13%
Forma del terreno	-252	-10%
Productos agrícolas	-132	-5%
Temperatura	-95	-4%
Humedad	-89	-3%

Tabla 3. Valores de impacto en actividades antropogénicas en Jocotoco

Actividad	Impacto	Porcentaje
Carreteras y puentes	-102	-21%
Camino y senderos	-49	-10%
Control de maleza	-44	-9%
Automóviles	-26	-5%
Estructuras de recreación	-24	-5%
Barreras y cercas	-14	-3%
Eliminación de basura	+43	+9%
Gestión de vida silvestre	+178	+37%

Tabla 4. Valores de impacto en factores antropogénicos en Jocotoco

Factores	Impacto	Porcentaje
Suelo	-24	-29%
Forma del terreno	-23	-27%
Humedad	-6	-7%
Temperatura	-3	-4%
Árboles	-2	-2%
Bosques	-2	-2%
Fauna silvestre	-1	-1%
Animales terrestres	+2	+2%
Arbustos	+21	+25%

Tabla 5. Número total de especies por familia

Familia	Nº Especies
Boidae	1
Viperidae	1
Dipsadidae	5
Colubridae	2
Elapidae	1

Tabla 6. Número total de especies por familia de la estación Coquera

Familia	Nº Especies
Boidae	1
Viperidae	1
Dipsadidae	4
Colubridae	2
Elapidae	0

Tabla 7. Número total de especies por familia de la estación Jocotoco

Familia	Nº Especies
Boidae	0
Viperidae	1
Dipsadidae	4
Colubridae	1
Elapidae	1

Tabla 8. Abundancia de ofidios por estaciones

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	E1 (COQUERA)	E2 (JOCOTOCO)	TOTAL	%
1	SQUAMATA: SERPIENTES	Boidae	<i>Boa imperator</i>	3	0	3	11%
2		Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	1	4	5	18%
3		Dipsadidae	<i>Sibon bevriddgelyi</i>	1	0	1	4%
4			<i>Dipsas andiana</i>	1	2	3	11%
5			<i>Leptodeira ornata</i>	2	3	5	18%
6			<i>Oxyrhopus petolarius</i>	3	2	5	18%
7			<i>Micrurus bocourti</i>	0	1	1	4%
8		Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	1	1	2	7%
9			<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	2	0	2	7%
10		Elapidae	<i>Coniophanes dromiciformis</i>	1	0	1	4%
TOTAL			TOTAL	15	13	28	100%

Tabla 9. Abundancia de especies de la estación Coquera

Especies	Diurno	Nocturno
<i>Boa imperator</i>	2	1
<i>Bothrops asper</i>	1	
<i>Sibon bevriddgelyi</i>		1
<i>Dipsas andiana</i>		1
<i>Leptodeira ornata</i>		2
<i>Oxyrhopus petolarius</i>		3
<i>Micrurus bocourti</i>		
<i>Drymarchon melanurus</i>	1	
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>		2
<i>Coniophanes dromiciformis</i>		1

Tabla 10. Abundancia de especies de la estación Jocotoco

Especies	Diurno	Nocturno
<i>Boa imperator</i>		
<i>Bothrops asper</i>		4
<i>Sibon bevriddgelyi</i>		
<i>Dipsas andiana</i>		2
<i>Leptodeira ornata</i>		3
<i>Oxyrhopus petolarius</i>		1
<i>Micrurus bocourti</i>		1
<i>Drymarchon melanurus</i>	1	
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>		
<i>Coniophanes dromiciformis</i>		

Tabla 11. Abundancia de especies por estación por mes

Mes	Coquera	Jocotoco
Enero	9	6
Febrero	2	1
Marzo	1	2
Abril	3	4

Tabla 12. Índices ecológicos diurnos y nocturnos

Estaciones	Diversidad Shannon D	Diversidad Shannon N
Coquera	1,03	1,84
Jocotoco	0,01	1,51

Tabla 13. Base de datos de las variables ambientales de cada salida de monitoreo

Fecha	Mes	Estación	Periodo	Temperatura (°C)	Humedad (%)
13-ene	ENERO	Coquera	Diurno	27	73%
			Nocturno	25	75%
14-ene		Jocotoco	Diurno	27	79%
			Nocturno	26	72%
15-ene		Coquera	Diurno	28	76%
			Nocturno	24	80%
26-ene		Jocotoco	Diurno	28	81%
			Nocturno	24	84%
27-ene	FEBRERO	Coquera	Diurno	30	71%
			Nocturno	23	79%
28-ene		Jocotoco	Diurno	29	76%
			Nocturno	24	88%
10-feb		Coquera	Diurno	27	77%
			Nocturno	24	89%
11-feb		Jocotoco	Diurno	31	69%
			Nocturno	26	83%
12-feb	MARZO	Coquera	Diurno	31	70%
			Nocturno	23	86%
23-feb		Jocotoco	Diurno	30	85%
			Nocturno	24	88%
24-feb		Coquera	Diurno	31	69%
			Nocturno	27	93%
25-feb		Jocotoco	Diurno	29	82%
			Nocturno	25	86%
9-mar	MARZO	Coquera	Diurno	30	72%
			Nocturno	27	82%
10-mar		Jocotoco	Diurno	31	73%
			Nocturno	27	77%
11-mar		Coquera	Diurno	31	71%
			Nocturno	26	80%
23-mar		Jocotoco	Diurno	31	74%
			Nocturno	25	82%
24-mar	MARZO	Coquera	Diurno	30	73%
			Nocturno	26	76%
25-mar	MARZO	Jocotoco	Diurno	31	75%
			Nocturno	28	84%

11-abr	ABRIL	Coquera	Diurno	30	70%
			Nocturno	24	83%
12-abr		Jocotoco	Diurno	30	72%
			Nocturno	25	85%
13-abr		Coquera	Diurno	30	71%
			Nocturno	23	84%
22-abr		Jocotoco	Diurno	31	73%
			Nocturno	25	85%
23-abr		Coquera	Diurno	30	72%
			Nocturno	24	78%
24-abr		Jocotoco	Diurno	29	76%
			Nocturno	24	82%

Tabla 14. Base de datos para Test de Shapiro Wilk y Kruskal Wallis

<i>Coquera - D</i>	<i>Coquera - N</i>	<i>Jocotoco - D</i>	<i>Jocotoco - N</i>
0	2	0	2
2	1	1	1
1	3	0	1
0	0	0	1
0	1	0	0
1	0	0	0
0	0	0	1
0	1	0	0
0	0	0	1
0	1	0	1
0	1	0	3
0	1	0	1

Identificación de especies

1. *Oxyrhopus petolarius*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Dipsadidae

Género: *Oxyrhopus*

Especie: *O. petolarius*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Presenta un cuerpo delgado que presenta un patrón de bandas negras alternadas con anillos rojizos o blanquecinos, coloración que favorece el mimetismo con las serpientes coral verdaderas como mecanismo de defensa frente a los depredadores. Es una especie de hábitos principalmente terrestres y actividad nocturna, cuya dieta está compuesta por lagartijas, anfibios, pequeños mamíferos, aves y, ocasionalmente, otras serpientes. Habita bosques húmedos y secos tropicales, bosques secundarios y áreas con vegetación densa, donde suele refugiarse entre la hojarasca, troncos caídos y otros microhábitats del suelo (Quinteros-Muñoz & Aguayo, 2021).

2. *Drymarchon melanurus*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Drymarchon*

Especie: *D. melanurus*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Cuenta con gran tamaño y cuerpo robusto, con una coloración dorsal oscura que varía entre tonos café y negro, mientras que la región ventral suele ser más clara. Se caracteriza por sus hábitos principalmente diurnos y terrestres, aunque puede desplazarse con facilidad entre la vegetación e incluso nadar. Su alimentación es oportunista e incluye mamíferos, aves, anfibios, lagartijas y otras serpientes. Habita bosques secos y húmedos tropicales, bosques secundarios, áreas abiertas y zonas cercanas a cuerpos de agua, donde utiliza la cobertura vegetal y refugios naturales para desplazarse y buscar alimento (Brown & Murcia, 2021).

3. *Leptodeira ornata*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Dipsadidae

Género: *Leptodeira*

Especie: *L. ornata*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Posee un cuerpo delgado y ojos prominentes con pupilas verticales, cuya coloración varía entre tonos café y grisáceos con manchas dorsales oscuras que favorecen su camuflaje en el suelo del bosque. Presenta hábitos principalmente nocturnos y se alimenta de anfibios, especialmente ranas y sus huevos, aunque también puede consumir lagartijas y, ocasionalmente, otras serpientes. Habita bosques húmedos y secos tropicales, bosques secundarios y áreas cercanas a cuerpos de agua, donde suele encontrarse entre la hojarasca, troncos caídos y vegetación baja (Quezada-Riera et al., 2024).

4. *Boa imperator*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Boidae

Género: *Boa*

Especie: *B. imperator*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Tiene un gran tamaño y cuerpo robusto, con una coloración variable entre tonos café, gris y crema, acompañada de manchas dorsales oscuras que le proporcionan un camuflaje eficiente en su entorno. Es un depredador no venenoso que captura a sus presas mediante constricción y presenta hábitos principalmente terrestres, aunque también puede trepar con facilidad a los árboles. Su dieta es generalista e incluye anfibios, lagartijas, aves y pequeños a medianos mamíferos. Habita bosques húmedos y secos tropicales, bosques secundarios, zonas ribereñas y áreas intervenidas con cobertura vegetal, donde suele refugiarse entre troncos caídos, cavidades y vegetación densa (Cid Mora & Vásquez Cruz, 2022).

5. *Bothrops asper*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Viperidae

Género: *Bothrops*

Especie: *B. asper*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Caracterizada por una cabeza triangular bien diferenciada del cuello, presenta una coloración variable entre tonos café, gris y oliva con manchas dorsales oscuras que le proporcionan un eficiente camuflaje en el suelo del bosque. Es de hábitos principalmente terrestres y nocturnos, y su alimentación está compuesta por anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos, con una mayor preferencia por roedores en los individuos adultos. Habita bosques húmedos y secos tropicales, bosques secundarios, áreas agrícolas y sitios con abundante cobertura vegetal, generalmente en zonas cercanas a cuerpos de agua (Valencia et al., 2016).

6. *Sibon bevriddgelyi*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Dipsadidae

Género: *Sibon*

Especie: *S. bevriddgelyi*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Reconocida por su cuerpo delgado y su coloración de tonos amarillo pálido a marrón rojizo con manchas oscuras irregulares, posee hábitos principalmente nocturnos y arborícolas, adaptados a la búsqueda de presas sobre la vegetación. Su alimentación está especializada en moluscos, especialmente caracoles y babosas, de los cuales se alimenta utilizando una mandíbula modificada para extraerlos de sus conchas. Habita bosques húmedos siempreverdes y bosques montanos del suroccidente de Ecuador, donde suele encontrarse sobre arbustos y árboles en ambientes con alta humedad y abundante cobertura vegetal (Arteaga et al., 2018).

7. *Dipsas andiana*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Dipsadidae

Género: *Dipsas*

Especie: *D. andiana*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Adaptada a la vida en ambientes boscosos, presenta un cuerpo delgado y una coloración café a grisácea con manchas oscuras irregulares que favorecen su camuflaje entre la vegetación. Es una especie de hábitos nocturnos, con actividad tanto sobre el suelo como en arbustos de baja altura. Su alimentación está especializada en caracoles y babosas, gracias a modificaciones en la mandíbula que le permiten extraer estos moluscos de sus conchas. Habita bosques húmedos y secos tropicales, tanto primarios como secundarios, generalmente en áreas con abundante hojarasca, vegetación densa y cercanas a cuerpos de agua (Cisneros-Heredia, 2007).

8. *Stenorrhina degenhardtii*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Stenorrhina*

Especie: *S. degenhardtii*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

Distinguida por su cuerpo delgado y cabeza poco diferenciada del cuello, cuenta con una coloración variable entre tonos café claro y oscuro con manchas dorsales que le permiten camuflarse en el suelo del bosque. Es una especie de hábitos principalmente diurnos y terrestres, especializada en el consumo de artrópodos, especialmente escorpiones y arañas, aunque también puede alimentarse de grillos, saltamontes y otros invertebrados. Habita bosques secos y húmedos tropicales, bosques secundarios y áreas intervenidas con cobertura vegetal, donde suele refugiarse entre la hojarasca, troncos caídos y otros microhábitats del suelo (Loaiza-Lange et al., 2022).

9. *Micrurus bocourti*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Elapidae

Género: *Micrurus*

Especie: *M. bocourti*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

De coloración llamativa, se distingue por un patrón de anillos negros dispuestos en tríadas separados por bandas rojas, característica que actúa como una señal de advertencia frente a posibles depredadores. Es una especie de hábitos terrestres a semifosoriales que puede encontrarse activa tanto de día como de noche, especialmente después de lluvias intensas. Su alimentación se basa principalmente en cecilias y otras serpientes. Habita bosques secos tropicales, matorrales xerófilos, bosques secundarios y zonas intervenidas con cobertura vegetal, donde suele permanecer entre la hojarasca o bajo refugios naturales (Arteaga, 2021).

10. *Coniophanes dromiciformis*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Dipsadidae

Género: *Coniophanes*

Especie: *C. dromiciformis*



Fuente: De la A, 2026

Descripción:

De hábitos diurnos y terrestres, distinguida por su cuerpo delgado y una coloración café o grisácea con pequeñas manchas oscuras que le proporcionan un camuflaje eficiente entre la hojarasca y la vegetación. Es una serpiente de movimientos rápidos que utiliza principalmente el suelo del bosque para desplazarse y refugiarse. Aunque su dieta es poco conocida, se ha registrado el consumo de anfibios, particularmente ranas del género *Leptodactylus*. Habita bosques secos tropicales, sabanas, matorrales y áreas intervenidas con remanentes de vegetación nativa, donde suele ocultarse bajo troncos, cortezas y otros refugios naturales (Arteaga & Hurtado, 2024).

**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD
BIOLÓGICA No. 94**

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

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

2.- CÓDIGO

MAE-ARSFC-2026-0094

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2026-04-11	2026-10-11

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

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

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

Nº de C.I/Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0913435046	PIQUAVE PRECIADO XAVIER VICENTE	Ecuatoriana	1006-11-731483	Docente Investigador	Reptilia
2450094388	DE LA A MUNIZ GENESIS ESTEFANIA	Ecuatoriana	N/A	Estudiante Investigadora	Reptilia

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

Nombre del Proyecto: Relación entre las actividades antropogénicas y la presencia de ofidios en el Bosque Húmedo de Ayampe Manabí Ecuador.

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

Análisis la relación entre las actividades antropogénicas y la presencia, distribución y diversidad de ofidios, mediante muestreos herpetológicos en el bosque húmedo de Ayampe, comprendiendo el impacto humano sobre el suborden.
Correlacionar la distribución y abundancia de ofidios con las zonas que representa actividad antropogénica.
Determinar la distribución y abundancia de ofidios presentes en el bosque húmedo de Ayampe mediante muestreos herpetológicos e índices ecológicos.
Identificar las actividades antropogénicas presentes en el bosque de Ayampe de acuerdo con su intensidad y tipo (agrícola, urbana), estableciendo su posible influencia sobre el hábitat y la biodiversidad de ofidios.

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

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
MANABÍ	NA	CORDILLERA CHONGON COLONCHE

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	N° MUESTRA	N° LOTE
Reptilia	Squamata	Colubridae:Dipsadinae	Oxyrhopus	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Elapidae	Micrurus	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Mastigodryas	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Dendrophidion	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Mastigodryas	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Dipsadinae	Leptodeira	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Boidae	Bos	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Oxybelis	NA	Contabilización	0	
Reptilia	Squamata	Viperidae	Bothrops	NA	Contabilización	0	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	La recolección de datos se realizará mediante transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV), a través de recorridos diurnos y nocturnos en transectos lineales establecidos dentro del bosque húmedo de Ayampe. Durante los recorridos se registrará la presencia de ofidios mediante observación directa, anotando datos como especie, número de individuos, ubicación geográfica (GPS), tipo de hábitat, microhábitat y condiciones ambientales (temperatura y humedad). Los individuos observados serán identificados in situ o mediante registro
-----------------------------	--

	fotográfico, minimizando la manipulación y asegurando su liberación inmediata en el mismo sitio de observación.
FASE DE PRESERVACIÓN:	No se realizará colecta ni sacrificio de ejemplares. La información obtenida será mediante registros fotográficos, fichas de campo y bases de datos digitales, que permitirán documentar la presencia de las especies registradas durante el estudio. Estos registros servirán como respaldo para la identificación taxonómica y el análisis posterior de la información.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	En el laboratorio se realizará la organización, digitalización y análisis de los datos recolectados en campo. La identificación taxonómica de las especies se confirmará mediante el uso de guías especializadas y literatura científica sobre herpetofauna del Ecuador, apoyándose en los registros fotográficos obtenidos durante el muestreo. Posteriormente, se procederá al análisis estadístico de los datos mediante índices ecológicos de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson y equitatividad de Pielou) y pruebas de correlación para evaluar la relación entre la presencia de ofidios y las variables ambientales o niveles de actividad antropogénica.
---	--

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

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Reptilia	GANCHOS HERPETOLÓGICOS, LINTERNAS DE CABEZA, CÁMARA FOTOGRÁFICA, GPS, TERMOHIGRÓMETRO	Material en Campo
Reptilia	BOLSAS HERPETOLÓGICAS	Material en Campo
Reptilia	BOTAS DE CAUCHO	Material en Campo
Reptilia	GUANTES DE PROTECCIÓN	Material en Campo

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Reptilia	Museo de Zoología Pontificia Universidad Católica del Ecuador
----------	---

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Se espera registrar diversas especies de serpientes en el área de estudio, siguiendo la tendencia reportada en investigaciones previas en la región. Se anticipa que será *Boa imperator* la especie más representativa, con una abundancia significativa en comparación con otras especies, consistente con lo documentado por Cruz (2017) y Guncay (2022). Se proyecta que los valores del índice de Shannon oscilarán entre 1.755 y 2.056 bits, valores considerados como indicadores de áreas sometidas a presión antropogénica según la literatura especializada. Para el índice de Simpson, se esperan valores entre 0.1584 y 0.1974 bits, reflejando una distribución

medianamente uniforme de las especies en la comunidad, similar a lo reportado por Guncay (2022). Se prevé que los parámetros físicos como temperatura (entre 26.71-27.62°C) y humedad (hasta 82.6%) mostrarán una correlación con la distribución y abundancia de las serpientes, según lo establecido por Sarmiento (2005) y Martínez (2017). Se espera que los valores más altos de humedad se relacionen con una mayor actividad y abundancia de individuos, característico de bosques húmedos. Se anticipa que la baja abundancia de algunas especies podría atribuirse tanto a su naturaleza críptica (Hernández, Castaño y Cárdenas, 2001; Lillywhite, 1982) como a la degradación del hábitat por actividades humanas, incluyendo uso agropecuario, aplicación de agroquímicos y deforestación, factores que representan una presión constante para la herpetofauna según Martínez (2017). Se espera que el número de especies registradas sea menor al reportado por Almendáriz et al. (2011) y Guncay (2022), pero se mantendría la presencia de especies características como *Boa imperator* y *Bothrops asper*, documentadas en estudios anteriores, lo que sugeriría patrones de distribución consistentes en el tipo de hábitat estudiado. Especies que se anticipan encontrar: 1. Culebra Encendida de Cálico (*Oxyrhopus petolarius*) 2. Rabo de Aji (*Micrurus mipartitus*) 3. Falsa coral (*Lampropeltis micropholis*) 4. Serpientes corredoras de bosque de Clark (*Dendrophidion clarkii*) 5. Serpientes látiga reticuladas (*Mastigodryas reticulatus*) 6. Serpientes ojos de gato adornadas (*Leptodeira ornata*) 7. Mataballos de la costa (*Boa imperator*) 8. Serpientes liana de hocico corto (*Oxybelis brevirostris*) 9. Equis (*Bothrops asper*)

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

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta02.14.01Para el 2021, el país cuenta con una evaluación del estado poblacional de un grupo seleccionado de 15 especies "paisaje" bajo alguna categoría de amenaza.	La investigación analiza la relación entre las actividades antropogénicas y la presencia, distribución y diversidad de ofidios en el bosque húmedo de Ayampe, provincia de Manabí, Ecuador. Este ecosistema presenta una alta biodiversidad, pero en las últimas décadas ha experimentado transformaciones debido a actividades humanas como la expansión agrícola, la urbanización, la deforestación y el turismo no regulado, lo que ha generado fragmentación del hábitat y alteraciones en las condiciones ecológicas. El estudio se desarrollará mediante muestreos herpetológicos en zonas con distintos niveles de intervención humana, utilizando transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV) para el registro de especies. A través del análisis de índices de diversidad y correlaciones estadísticas, se busca comprender cómo las actividades humanas influyen en la presencia y abundancia de ofidios. Los resultados permitirán generar información científica que contribuya a la comprensión de la dinámica ecológica de este grupo y apoyar el desarrollo de estrategias de conservación y manejo sostenible de la biodiversidad local.

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **DE LA A MUNIZ GENESIS ESTEFANIA**
2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2026/09/26**

4. Valoración técnica del proyecto: **GUARDERAS CHICAIZA DANNY VLADIMIR**

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

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

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

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

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.

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

Con los siguientes anexos:

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

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

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

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

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

14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **DE LA A MUNIZ GENESIS ESTEFANIA**.

MOYA MARCALLA GABRIELA FERNANDA
2026-07-03



Ministerio de Ambiente y Energía
GABRIELA FERNANDA
MOYA MARCALLA

Av. República de El Salvador 936-64 y Sucre
Código postal 170335 / Quito - Ecuador
Teléfono: +593-2 20760000

EL BICHO
ECUADOR
DEFENDER
NUESTRA
CONSTITUCIÓN

CERTIFICADO

La Libertad, 23 de junio de 2026

Señor
Ing. Villon Moreno Jimmy Agustin, MSc
Director de la carrea de Biología
Universidad Estatal Península de Santa Elena
En su despacho. –

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted de manera cordial, informando que he brindado mi apoyo en la certificación de las especies de ofidios registradas por parte de la tesista **Genesis Estefanía de la A**, con C.I. **2450094368**, con su tema de tesis de grado titulado: **RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA DE OFIDIOS EN EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR**, el cual se realizó en el periodo de enero a abril del 2026, con la supervisión de su tutor de tesis Blgo. Xavier Piguave, M. SC.

Autorizo al peticionario hacer el uso que bien tuviere al presente documento.

Sin otro particular, agradezco su atención brindada.

Atentamente,



Keyko Cruz-García

*Instituto de Diversidad Biológica Tropical (BIOTROP), Museo de Zoología &
Laboratorio de Zoología Terrestre, Universidad San Francisco de Quito (USFQ).*

Museo de Zoología, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

<https://ec.linkedin.com/in/keyko-cruz-93053a56>

<https://orcid.org/0000-0001-6480-2756>

Dirección: Guayaquil - Ecuador
Teléfono: 0983315726
Correo: fherkey@hotmail.com



CERTIFICADO

La Libertad, 23 de junio de 2026

Señor
Ing. Villon Moreno Jimmy Agustin, MSc
Director de la carrea de Biología
Universidad Estatal Península de Santa Elena
En su despacho. –

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted de manera cordial, informando que he brindado mi apoyo en la certificación de las especies de ofidios registradas por parte de la tesista **Genesis Estefanía de la A.** con C.I. **2450094368**, con su tema de tesis de grado titulado: **RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS Y LA PRESENCIA DE OFIDIOS EN EL BOSQUE HÚMEDO DE AYAMPE, MANABÍ, ECUADOR.**, el cual se realizó en el periodo de enero a abril del 2026, con la supervisión de su tutor de tesis Blgo. Xavier Piguave, M. SC.

Autorizo al peticionario hacer el uso que bien tuviere al presente documento.

Sin otro particular, agradezco su atención brindada.

Atentamente,



VERIFICAR LA AUTENTICIDAD DEL DOCUMENTO
USANDO EL SIGUIENTE CÓDIGO QR

Blgo. Marco Xavier Guncay Jaramillo, Mgtr.
Especialista en Herpetofauna

Dirección: La Libertad – prov. Santa Elena – Ecuador

Teléfono: 0999333377

Correo: xaviergun1360@hotmail.com



ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Quito, República del Ecuador, a los 8 días de julio del 2026, comparecen a la celebración de este Acuerdo, por una parte, el señor, José León, con cédula de identidad No. 0502177710, en su calidad de Coordinador de Proyectos de Conservación e Investigación de la FUNDACION DE CONSERVACIÓN JOCOTOCO, a la que en adelante y para efectos de este Acuerdo se denominará simplemente "FUNDACION JOCOTOCO" o "JOCOTOCO"; y por otra parte la señorita Génesis De La A Muñiz, con cédula de identidad No. 2450094368 por sus propios derechos, a quien en adelante y para efectos de este Acuerdo se denominará la "INVESTIGADORA".

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

PRIMERA.- ANTECEDENTES:

- a) La **Fundación de Conservación Jocotoco** es una Organización no Gubernamental establecida en 1999 para proteger áreas de importancia crítica para la conservación de las aves amenazadas de Ecuador y su biodiversidad asociada. JOCOTOCO ha establecido, para el efecto y hasta el momento, 19 reservas.
- b) La señorita Génesis De La A Muñiz es una investigadora de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, quien, con su equipo de trabajo conformado por: Marco Guncay (C.I. No. 0706977949), desean ejecutar el proyecto de investigación denominado "Relación entre las actividades antropogénicas y la presencia de ofidios en el bosque húmedo de Ayampe, Manabí, Ecuador", en la reserva Ayampe de propiedad y administrada por JOCOTOCO.
- c) El resultado del referido proyecto de investigación es también de interés para la JOCOTOCO, por tratarse de temas relacionados con el ámbito de acción de la Fundación.

SEGUNDA.- OBJETO:

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

1. FUNDACION JOCOTOCO autoriza a la INVESTIGADORA, a título gratuito, a realizar su investigación, consistente en el Proyecto denominado "Relación entre las actividades antropogénicas y la presencia de ofidios en el bosque húmedo de Ayampe, Manabí, Ecuador", en la Reserva Ayampe de JOCOTOCO.
2. La autorización conferida por el presente Acuerdo a la INVESTIGADORA comprende además el respectivo permiso para:
 - 2.1. Efectuar un reconocimiento preliminar del área de estudio mediante observación directa, con el objetivo de obtener información contextual relevante. Las zonas intervenidas serán georreferenciadas utilizando dispositivos GPS y Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que permitirá su análisis espacial posterior. En cada zona se establecerán dos unidades de muestreo separadas dentro de la misma zona, totalizando nueve unidades de muestreo, esto permitirá comparar resultados y reducir sesgos.



Las réplicas dentro de cada zona deberán ubicarse a una distancia mínima de 200 a 300 metros entre sí, siempre que las condiciones topográficas lo permitan, con el fin de reducir la autocorrelación espacial. Se registrarán las coordenadas GPS correspondientes a cada réplica. El periodo de monitoreo se extenderá por cuatro meses, equivalentes a aproximadamente 16 semanas. Durante este tiempo, se realizarán dos visitas por mes.

- 2.2. Realizar Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV), que incluyen recorridos diurnos y nocturnos durante un periodo de cuatro meses mediante transectos lineales de 500 metros de longitud, con una banda de muestreo de metros de ancho, para medir la composición de especies, la abundancia relativa, la asociación con hábitats específicos y el nivel de actividad de las serpientes, siguiendo la efectividad demostrada por estudios previos. Se registrarán datos como especie, número de individuos, ubicación, hábitat, y condiciones climáticas al momento del avistamiento. Los individuos serán identificados in situ o mediante fotografías, siguiendo guías taxonómicas especializadas.

3. Por su parte, la INVESTIGADORA se compromete a lo siguiente:

- 3.1. Respetar las normas de entrada y permanencia en la referida reserva, dictadas por JOCOTOCO, expuestas en el Anexo: *Normativas y protocolo para investigadores en las Reservas de la Fundación Jocotoco*, y en especial, sin limitar a, no realizar acciones que puedan perturbar o dañar la flora y fauna del sector.
- 3.2. Seguir las pautas expuestas en el Anexo: *Cuadro de determinación de autoría de la Fundación Jocotoco*, al momento de decidir si algún personal de JOCOTOCO merece la autoría del proyecto de investigación y determinar el orden de autoría.
- 3.3. Tener en cuenta las sugerencias presentadas en el Anexo: *Sugerencias para nombrar especies nuevas en las Reservas de la Fundación Jocotoco*, en caso de que la investigación resulte en el descubrimiento de nuevas especies para la ciencia.
- 3.4. Mencionar el apoyo de la Fundación de Conservación Jocotoco en todas las publicaciones científicas, fruto de la investigación anteriormente mencionada, así como en todas las notas de prensa, medios y redes sociales que traten sobre este proyecto de investigación, para lo cual la INVESTIGADORA desde ya queda autorizada.
- 3.5. Entregar a JOCOTOCO una lista de las especies registradas en la reserva Ayampe.
- 3.6. Entregar a JOCOTOCO un informe final de las investigaciones realizadas con un plazo máximo de 12 meses después de concluir el proyecto.

TERCERA.- RESPONSABILIDADES:

- I. LA INVESTIGADORA declara conocer que las actividades de investigación dentro de las reservas naturales administradas por la JOCOTOCO pueden implicar riesgos inherentes, tales como accidentes, caídas, ataques de fauna silvestre, condiciones climáticas adversas u otros eventos propios del entorno natural. En consecuencia, asume voluntaria y plenamente todos los riesgos derivados de su permanencia y actividades en las reservas, liberando de manera expresa y definitiva a JOCOTOCO, a sus directivos, trabajadores, voluntarios y representantes de toda responsabilidad civil, administrativa, penal o de cualquier



otra naturaleza, por daños personales, lesiones, pérdidas de equipo o cualquier perjuicio que pueda sufrir durante la ejecución del proyecto de investigación.

2. LA INVESTIGADORA será única y exclusiva responsable por cualquier daño ocasionado a terceros, a la biodiversidad, a la infraestructura de la reserva, o a bienes de la JOCOTOCO, obligándose a indemnizar y mantener indemne a la JOCOTOCO frente a cualquier reclamo, demanda, sanción administrativa, multa, costo o gasto que pudiera generarse como consecuencia de sus acciones u omisiones o las de su equipo de trabajo.
3. LA INVESTIGADORA reconoce y acepta la política de la JOCOTOCO de tolerancia cero frente a cualquier forma de acoso, violencia o discriminación, y se obliga a abstenerse de incurrir en dichas conductas, así como a prevenirlas dentro de su equipo. Asimismo, se compromete a respetar la autonomía, la integridad y el consentimiento de todas las personas vinculadas al proyecto, a evitar abusos de poder y a reportar de manera inmediata cualquier hecho o indicio de acoso o violencia. La JOCOTOCO podrá revocar unilateral e inmediatamente la autorización de investigación ante cualquier denuncia o indicio de incumplimiento, sin derecho a compensación alguna, siendo LA INVESTIGADORA la única y exclusiva responsable de las consecuencias administrativas, civiles o penales derivadas de tales conductas, exonerando a JOCOTOCO de toda responsabilidad.
4. Por ser un acuerdo de carácter netamente civil, las partes dejan constancia que no existe relación laboral entre ellas ni su respectivo personal. Por lo tanto, será de exclusiva responsabilidad de la INVESTIGADORA el cumplimiento de obligaciones laborales y/o patronales con su personal, bajo la legislación ecuatoriana, liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad o solidaridad al respecto.
5. Será de exclusiva responsabilidad de la INVESTIGADORA la obtención de cualquier otro tipo de permiso de las instituciones gubernamentales competentes para la realización del proyecto de investigación, objeto de este acuerdo, así como de, en caso de fotografiar o filmar personas, obtener sus respectivas autorizaciones, liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad al respecto.
6. La INVESTIGADORA además será la única responsable frente a la Administración de la República del Ecuador por sus obligaciones tributarias resultantes del proyecto de investigación, objeto de este Acuerdo, si las hubiere; liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad al respecto.

CUARTA.- DECLARACIONES

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



FUNDACION JOCOTOCO para ningún otro propósito que el mencionado en este Acuerdo, a no ser que cuente con autorización por escrito para el efecto.

QUINTA.- CONTROVERSIAS:

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

SEXTA.- MODIFICACIONES AL ACUERDO:

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

SÉPTIMA.- NULIDAD PARCIAL:

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

OCTAVA.- CESION DE DERECHOS:

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

NOVENA.- ACEPTACIÓN:

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

José León
Coordinador de Proyectos
de Conservación e Investigación
FUNDACIÓN DE CONSERVACIÓN
JOCOTOCO
R.U.C. No. 1791422678001
C.I. No. 0502177710

Génesis De La A Muñiz
C.I. No. 2450094368
INVESTIGADORA PRINCIPAL
UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA