



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

**“ANÁLISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES
EN CUATRO SITIOS CON ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA PRESENTES EN
EL SENDERO “LA BRAMONA”- COMUNA LOMA ALTA - SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR

LUIS ARMANDO ARAUZ MAGALLAN

TUTOR

BLGO. XAVIER VICENTE PIGUAVE PRECIADO, M. SC.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023 – 2024

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

**“ANÁLISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA
POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO SITIOS CON
VARIACIONES DE ACTIVIDAD ANTRÓPOGENICA
PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA” -
COMUNA LOMA ALTA- SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR

LUIS ARMANDO ARAUZ MAGALLAN

TUTOR

BLGO. XAVIER VICENTE PIGUAVE PRECIADO, M. SC.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023 – 2024

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “ANÁLISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO SITIOS CON ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA”- COMUNA LOMA ALTA -SANTA ELENA” elaborado por Luis Armando Arauz Magallan estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blgo. Xavier Vicente 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 **DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO SITIOS CON ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA”- COMUNA LOMA ALTA -SANTA ELENA** elaborado por Luis Armando Arauz Magallan estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 0911332765

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por Luis Armando Arauz Magallan como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

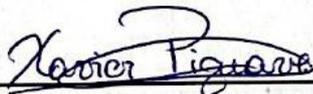
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: **18 de julio del 2024.**



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



Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.
PROFESOR DE ÁREA



Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.
DOCENTE TUTOR



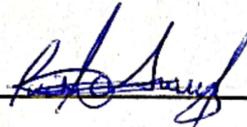
Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II



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

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad las ideas, datos y resultados presentes en el trabajo titulado **“ANÁLISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO SITIOS CON ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA”- COMUNA LOMA ALTA -SANTA ELENA”** son de mi correspondencia y la propiedad intelectual les pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



LUIS ARMANDO ARAUZ MAGALLAN

C.I. 2450136268

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios todo poderoso, fuente de toda sabiduría y fortaleza, quien me ha guiado y bendecido a lo largo de este recorrido universitario, permitiéndome alcanzar esta importante meta.

También dedico este trabajo a mi padre, Freddy Arauz, ya que, gracias a su apoyo incondicional y consejos, la conclusión de este logro pudo ser posible, sus ejemplos de perseverancia contra las adversidades fueron pilares fundamentales que inspiraron confianza e influyeron en la trayectoria académica y personal.

A mi madre, Enma Magallán, por su amor y apoyo incondicional, sus oraciones, así como sus consejos, me permitieron llegar lejos, agradezco el esfuerzo y tiempo que invirtió en mi persona, las veces que esmeraba en cuidar de mi salud cuando más lo necesite. Madre, te dedico este logro.

A mis hermanos, Anallely Arauz, Bryan Arauz y Lenin Arauz, quienes han sido parte de este proceso, motivándome constantemente, apoyándome en situaciones que ameritaban soluciones rápidas. Comparto con ustedes este triunfo, pues su cariño y palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis familiares quienes depositaron su confianza en mí, por haber estado prestos a ayudarme en situaciones en las que necesite de ellos, ya sea por motivos económicos o cuestiones psicológicas.

Agradezco a la Universidad Estatal Peninsular de Santa Elena, especialmente a la Facultad de Ciencias del Mar por haberme permitido formarme como profesional a través de todos sus docentes quienes impartieron cada materia con la finalidad de adquirir conocimientos que en futuro no muy lejano poder aplicar en el campo laboral.

A mi tutor Blgo. Xavier Piguave Preciado M.sc, por permitirme ser su tesista y haber estado presto a responder cada una de mis interrogantes, en el que se reconoce como una guía excepcional en el trayecto de la elaboración de este trabajo, su paciencia, tiempo invertido y su vasto conocimiento en el área de conservación, fue de gran ayuda, demostrando la calidad de su trabajo como profesional tanto como biólogo y docente. Enfatizo la importancia de su trabajo no solo como tutor, sino como docente, ya que gracias a la excelente forma en la que impartió sus clases, influyo en mi persona en la inclinación a la elección del tema referente al área de la herpetología.

A la Blga. María Herminia Cornejo PhD. por haber estado dispuesta a regalarme parte de su tiempo para darme consejos y sugerencias valiosos que permitieron resolver dudas e interrogantes del presente proyecto. expreso mi más sincera gratitud por su disponibilidad para ayudar a los estudiantes, dejando en evidencia su calidad como persona y profesional.

A la Blga. Verónica Flores y la Blga. Camila Vera Cobeña por haberme compartido sus valiosos conocimientos referentes al área de la herpetología, además de haber formado parte de los monitores, gracias a su ayuda, consejos y guías, fue posible la captura de algunos individuos del presente proyecto.

Quiero expresar mi gratitud al Blgo. Xavier Guncay Jaramillo por haber compartido sus valiosos conocimientos en cuanto a la herpetología, además de haber certificado las especies que se pudieron encontrar en cada salida de campo.

A mis amigos futuros biólogos Mauricio Bernabé, Daniel Aguilar, al Ing. Denilson Merchán quienes formaron parte de las salidas de campo, agradezco de manera sincera y afectuosa su ayuda y amistad, por haber estado prestos a ayudarme y regalarme parte de su tiempo para completar la recolección de datos, aun cuando conocían el grado de dificultad y cansancio que significó este proceso. Su

participación hizo que cada salida fuera más agradable y entretenida, motivo por el cual deseo de éxitos y que puedan alcanzar todas sus metas.

A mis amigos de la facultad y futuros biólogos Ámbar Castillo, Luis Machuca y Elian Espinoza y quienes han estado presente a lo largo de la carrera, gracias a sus consejos, y palabras de aliento, y compañía, han permitido que mi trayectoria formativa fuera agradable y entrañable. Por esta razón, les desea exitosos y bendiciones en su futuro como profesional.

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. OBJETIVO GENERAL	8
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
6. HIPÓTESIS	10
7. MARCO TEÓRICO	11
7.1. Estructura poblacional	11
7.2. Densidad poblacional.....	12
7.3. Herpetología.....	12
7.4. Reptiles	13
7.5. Clasificación y taxonomía de los reptiles:	15
7.5.1. Orden Squamata (lagartijas y serpientes):.....	15
7.6. Actividad antropogénica:	16
7.6.1. Actividad ganadera:.....	17
7.6.2. Actividad agrícola:	18
7.6.3. Actividades domésticas	19
7.6.4. Ecoturismo (Senderismo):.....	20

7.6.5. Deforestación.....	21
7.7. Marco legal	23
8. MARCO METODOLÓGICO	27
8.1. Área de estudio	27
8.2. Fase de campo.....	27
8.3. Descripción de método de muestreo	30
8.3.1. Relevamiento por Encuentros Visuales (R.E-V).....	30
8.3.2. Método de Trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C)	30
8.4. Descripción de los materiales	32
8.4.1. Materiales de captura y manipulación.....	32
8.4.2. Marcado de especies.....	33
8.4.3. Estructura poblacional	35
8.4.4. Determinación de sexo	35
8.4.5. Identificación y certificación de las especies	36
8.5. Determinación e identificación de factores ambientales.....	37
8.5.1. Identificación actividades antropogénicas.....	37
8.5.2. Índice de perturbación humana (IPH)	40
8.5.3. Toma de parámetros bióticos y abióticos	43
8.6. Análisis estadístico	43
8.6.1. Determinación de densidad y estructura poblacional.....	44

8.6.2.	Densidad poblacional	44
8.6.3.	Relación de densidad y estructura poblacional con factores bióticos y abióticos	45
9.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	46
9.1.	Densidad de especies por cada estación de monitoreo.....	46
9.1.1.	Resultados del análisis de varianza de densidad por estación.....	47
9.2.	Estructura poblacional de reptiles.....	49
9.2.2.	Diferencia de sexos por estaciones.....	49
□	Resultados del análisis de varianza de sexado (hembras y machos)	50
a)	Hembras.....	50
b)	Machos	51
9.2.3.	Diferencia de edad por estación	53
□	Resultados del análisis de varianza de edad (juveniles y adultos).....	54
a)	Juveniles	54
b)	Adultos	55
9.3.	Correlación de densidad y estructura poblacional de reptiles con los factores bióticos (depredación) y abióticos (temperatura y humedad).....	57
9.3.1.	Prueba de normalidad	57
9.3.2.	Densidad vs depredadores – estaciones.....	57
9.3.3.	Estructura poblacional vs depredadores	58
a)	Sexado vs depredadores – hembras - estaciones	58
b)	Sexado vs depredadores – machos - estaciones.....	59

c) Edad vs depredadores – juveniles - estaciones	60
d) Edad vs depredadores – adultos - estaciones	61
9.3.4. Densidad vs temperatura- estaciones.....	62
9.3.5. Estructura poblacional vs factores abióticos – temperatura	63
a) Sexado vs temperatura – hembras - estaciones.....	63
b) Sexado vs temperatura – machos - estaciones	64
c) Edad vs temperatura – juveniles - estaciones	65
d) Edad vs temperatura – adultos - estaciones	66
9.3.6. Prueba de normalidad	67
9.3.7. Densidad vs humedad- estaciones	68
9.3.8. Estructura poblacional vs factores abióticos – humedad.....	69
a) Sexado vs humedad – hembras -estaciones	69
a) Sexado vs humedad – machos -estaciones	69
b) Edad vs humedad – juveniles - estaciones.....	70
c) Edad vs humedad – adultos - estaciones.....	71
9.4. Correlación de estructura poblacional de reptiles con la actividad antropogénica	72
9.4.1. Sexado vs actividad antropogénica – hembras	73
9.4.2. Sexado vs actividad antropogénica – machos	74
9.4.3. Edad vs actividad antropogénica – juveniles.....	75
9.4.4. Edad vs actividad antropogénica – adultos	76
9.5.Asociación de la Densidad poblacional con la actividad antropogénica..	77

9.5.1. Actividad antropogénica.....	77
9.5.2. Densidad por especies vs actividad antropogénica	80
9.5.3. Densidad por estación vs actividad antropogénica.....	90
10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
10.1. Discusiones.....	92
10.2. Conclusión	99
10.3. Recomendaciones	101
11. BIBLIOGRAFÍA.....	102
12. ANEXOS.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 8.1. Ubicación geográfica del área de estudio, comuna loma alta	27
FIGURA 8.2. Ubicación de estaciones de monitoreo, sendero la bramona, comuna loma.....	28
FIGURA 8.3. Estaciones de monitoreo, distancias y metodologías: método de recorridos libres.....	29
FIGURA 8.4. Esquema del método de trampas de cerco de desvío y caída (m.t.c)	31
FIGURA 8.5. Esquema representativo de la forma o tipo de trampa de cerco de desvío y caída (m.t.c)	32
FIGURA 8.6. Materiales de captura y manipulación.....	33
FIGURA 8.7. Ejemplo de codificación para el corte de falanges en anfibios y lagartijas	34
FIGURA 8.8. Sistema de marcaje para serpientes	35
FIGURA 8.9. Guías y fuentes de información para la certificación de especies encontradas.....	36
FIGURA 8.10. Escala de valoración de actividades antropogénicas.	41
FIGURA 8.11. Escala de impacto de actividades antropogénicas	42
FIGURA 9.1. Densidad de ínvodos por especies.....	46
FIGURA 9.2. Diferencia de medias de densidad de cada estación de monitoreos	48
FIGURA 9.3. Diferencia de sexado de individuos de cada especie por estaciones de monitoreos	49

FIGURA 9.4. Diferencia de medias de ejemplares hembras de cada estación de monitoreos.....	51
FIGURA 9.5. Diferencia de medias de ejemplares machos de cada estación de monitoreos.....	52
FIGURA 9.6. Diferencia de edad de individuos de cada especie por estaciones de monitoreos.....	53
FIGURA 9.7. Diferencia de medias de ejemplares juveniles de cada estación de monitoreos.....	55
FIGURA 9.8. Diferencia de medias de adultos de cada estación de monitoreos	56
FIGURA 9.9. Correlación de pearson entre densidad de reptiles y depredación por estaciones	58
FIGURA 9.10. Correlación de pearson entre hembras de reptiles y depredación por estaciones	59
FIGURA 9.11. Correlación de pearson entre machos de reptiles y depredación por estaciones	60
FIGURA 9.12. Correlación de pearson entre juveniles de reptiles y depredación por estaciones	61
FIGURA 9.13. Correlación de pearson entre juveniles de reptiles y depredación por estaciones	62
FIGURA 9.14. Correlación de pearson entre densidad de reptiles y temperatura por estaciones	63
FIGURA 9.15. Correlación de pearson entre hembras de reptiles y temperatura por estaciones	64
FIGURA 9.16. Correlación de pearson entre machos de reptiles y temperatura por estaciones	65
FIGURA 9.17. Correlación de pearson entre juveniles de reptiles y temperatura por estaciones	66

FIGURA 9.18. Correlación de pearson entre adultos de reptiles y temperatura por estaciones	67
FIGURA 9.19. Correlación de spearman entre densidad de reptiles y humedad por estaciones	68
FIGURA 9.20. Correlación de spearman entre hembras de reptiles y humedad por estaciones	69
FIGURA 9.21. Correlación de spearman entre machos de reptiles y humedad por estaciones	70
FIGURA 9.22. Correlación de spearman entre juveniles de reptiles y humedad por estaciones	71
FIGURA 9.23. Correlación de spearman entre adultos de reptiles y humedad por estaciones	72
FIGURA 9.24. Correlación de pearson entre hembras de reptiles y actividad antropogénica por estaciones	73
FIGURA 9.25. Correlación de pearson entre machos de reptiles y actividad antropogénica por estaciones	74
FIGURA 9.26. Correlación de pearson entre juveniles de reptiles y actividad antropogénica por estaciones	75
FIGURA 9.27. Correlación de pearson entre adultos de reptiles y actividad antropogénica por estaciones	76
FIGURA 9.28. Análisis de densidad de holcosus septemlineatus y actividad antropogénica	81
FIGURA 9.29. Análisis de densidad sternocercus iridiscens y actividad antropogénica	82
FIGURA 9.30. Análisis de densidad iguana iguana y actividad antropogénica .	83
FIGURA 9.31. Análisis de densidad de leptodeira ornatus y actividad antropogénica	84

FIGURA 9.32. Análisis de densidad de coniophanes dromiciformes y actividad antropogénica	85
FIGURA 9.33. Análisis de densidad de mastigodryas pulchriceps y actividad antropogénica	86
FIGURA 9.34. Análisis de densidad de imantodes senchoa y actividad antropogénica	87
FIGURA 9.35. Análisis de densidad de bothrops asper y actividad antropogénica	88
FIGURA 9.36. Análisis de densidad de enyalioides oshaughnessyi y actividad antropogénica	89
FIGURA 9.37. Análisis de densidad por estaciones y actividad antropogénica.	90

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 8.1. Coordenadas de las estaciones de estudio	29
TABLA 8.2. Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio....	38
TABLA 8.3. Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio....	38
TABLA 8.4. Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio....	39
TABLA 8.5. Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio....	40
TABLA 9.1. Categorización de actividad antropogénica de la primera estación de monitoreo	77
TABLA 9.2. Categorización de actividad antropogénica de la segunda estación de monitoreo	78
TABLA 9.3. Categorización de actividad antropogénica de la tercera estación de monitoreo	79
TABLA 9.4. Categorización de actividad antropogénica de la cuarta estación de monitoreo	80

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Establecimiento de las estaciones de monitoreos	123
ANEXO 2. Establecimiento de las trampas de cerco y desvió de caída (M.T.C). trampas en la primera y segunda estación.....	123
ANEXO 3. Establecimiento de las trampas de cerco y desvió de caída (M.T.C) trampas en la tercer y cuarta estación	124
ANEXO 4. Método de trampas de desvió y caída (m.t.d). manipulaición de un ejemplar juvenil de la especie <i>Iguana iguana</i>	124
ANEXO 5. Monitoreo nocturno. captura de un ejemplar juvenil de <i>Enyalioides</i> <i>oshaughnessyi</i>	125
ANEXO 6. Depredadores avistados en las estaciones de monitoreos, especie <i>Didelphis sp.</i>	125
ANEXO 7. Ejemplares juveniles de la especie <i>Holcosus septemlineatus</i>	126
ANEXO 8. Ejemplares adultos de la especie <i>stenocercus iridiscens</i> , vista lateral	127
ANEXO 9. Ejemplares juvenil <i>Iguana iguana</i>	128
ANEXO 10. Ejemplar enyalioides oshaughnessyi, vista lateral.....	129
ANEXO 11. Ejemplar juvenil <i>Leptodeira ornata</i>	130
ANEXO 12. Ejemplar de la especie <i>Coniophanes dromiciformis</i>	131
ANEXO 13. Ejemplar de la especie <i>Mastigodryas pulchriceps</i> , a: vista lateral, b: vista semi lateral	132
ANEXO 14. Ejemplar de la especie <i>Imantodes cenchoa</i> , a: vista dorsal, b: vista semi lateral	133

ANEXO 15. Ejemplar juvenil de la especie <i>Bothrops asper</i>	134
ANEXO 16. Ficha de monitoreos de reptiles	135
ANEXO 17. Análisis de varianza de la densidad por estaciones. fuente: minitab 22.	136
ANEXOS 18. Análisis de varianza de individuos hembras por estación. fuente: minitab 22.	136
ANEX 19. Análisis de varianza de individuos machos por estaciones. fuente: minitab 22	137
ANEXO 20. Análisis de varianza de individuos juveniles por estaciones. fuente: minitab 22.	137
ANEXO 21. Análisis de varianza de individuos adultos por estaciones. fuente: minitab 22.	138
ANEXOS 22. Análisis de correlación de pearson de densidad vs depredación. fuente: spss.	138
ANEXOS 23. Análisis de correlación de pearson de hembras vs depredación. Fuente: spss.	139
ANEXOS 24. Análisis de correlación de pearson de machos vs depredación. fuente: spss.	139
ANEXOS 25. Análisis de correlación de pearson de juveniles vs depredación.	139
ANEXOS 26. Análisis de correlación de pearson de adultos vs depredación. fuente: spss.	140
ANEXOS 27. Análisis de correlación de pearson de densidad vs temperatura. fuente: spss.	140
ANEXOS 28. Análisis de correlación de pearson de hembras vs temperatura. fuente: spss	140

ANEXOS 29. Análisis de correlación de pearson de machos vs temperatura. fuente: spss.	141
ANEXOS 30. Análisis de correlación de pearson de juveniles vs temperatura. fuente: spss.	141
ANEXOS 31. Análisis de correlación de spearman de densidad vs humedad. fuente: spss	141
ANEXOS 32. Análisis de correlación de spearman de hambras vs humedad. fuente: spsS.	142
ANEXOS 33. Análisis de correlación de spearman de machos vs humedad. fuente: spss.	142
ANEXOS 34. Análisis de correlación de spearman de adultos vs humedad fuente: spss	142
ANEXOS 35. Análisis de correlación de pearson de hembras vs actividad antropogénica. fuente: spss.	143
ANEXOS 36. Análisis de correlación de pearson de machos vs actividad antropogénica. fuente: spss.	143
ANEXOS 37. Análisis de correlación de pearson de juveniles vs actividad antropogénica. fuente: spss.	143
ANEXOS 33. Análisis de correlación de spearman de machos vs humedad fuente: spss.	144

GLOSARIO

Actividad antropogénica: Toda acción y proceso que surge como consecuencia de la de las actividades humanas en el medio ambiente.

Actividad ganadera: Es la cría de animales domésticos, como ganado bovino, porcino, caprino, ovino y aviar con la finalidad de generar subproductos como carne, leche, huevos y entre otros.

Actividad agrícola: Es la práctica de cultivo y producción de alimentos, fibras y otros productos de origen vegetal producidas por la intervención del ser humano, a través del uso de técnicas y recursos naturales como el suelo, agua y nutrientes.

Actividad doméstica: Es aquella que engloba todas las tareas y acciones llevadas a cabo dentro del hogar, eso incluye por defecto, la generación de residuos o desechos acumulativos.

Anova: Técnica estadística usada para comparar medias de dos o más grupos o variables. Permite determinar si existen diferencias significativas entre las variables.

Correlación de Pearson: Herramienta estadística que cuantifica la fuerza y la dirección de la relación lineal entre dos variables.

Deforestación: Tala o destrucción de los bosques, causados por actividades humanas como la expansión ganadera, agrícola, extracción de madera y el desarrollo urbano e industrial.

Dimorfismo sexual: Diferencias morfológicas y anatómicas de apariencia entre machos y hembras de una misma especie.

Densidad absoluta: Cantidad de individuos o elementos de una población o sistema por unidad de área o volumen.

Escamas dorsales: Estructuras dérmicas que se encuentran en la superficie dorsal (espalda)

Escamas preorbitales: Placas o estructuras dérmicas que se encuentran ubicadas delante de los ojos.

Factores bióticos: Elementos vivos que interactúan e influyen en un ecosistema o comunidad biológica, ejemplo, plantas, hongos, mamíferos.

Factores abióticos: Elementos no vivos que conforman y condicionan el ambiente físico de un ecosistema, ejemplo, temperatura, humedad, radiación solar.

Gula: Protuberancia que se encuentra presente en la región de la garganta o cuello en algunos animales.

Herpetología: Es la rama de la biología que se dedica al estudio diferentes aspectos de reptiles y anfibios.

Hemipenes: Son los órganos reproductivos masculinos de algunos reptiles

Minitab: Es un software estadístico creado para realizar análisis estadísticos ya, sean sencillos como complejos.

ABREVIATURAS

%: Porcentaje

(+): Trampa de cerco de desvío y caída en forma de +

(Y): Trampa de cerco de desvío y caída en forma de Y

E1: Estación 1

E2: Estación 2

E3: Estación 3

E4: Estación 4

I.P.H: Índice de perturbación humana

MAATE: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

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

REV: Relevamientos por Encuentros Visuales.

ANÁLISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO SITIOS CON ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA”- COMUNA LOMA ALTA -SANTA ELENA

Autor: Luis Armando Arauz Magallan

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

1. RESUMEN

Ecuador cuenta con una gran diversidad de reptiles, sin embargo, el ser humano a afectado la presencia de estos organismos, tendencia reflejada en Santa Elena, donde se practican actividades dañinas para sus hábitats. El presente estudio, tuvo como objetivo analizar la estructura poblacional de los reptiles, mediante la observación *in situ* y uso del índice de la perturbación humana (IPH), comprobando si la actividad antropogénica incide en las especies. Se realizaron monitoreos y se usaron trampas de cercos y desvió de caída en cuatro estaciones con distintos porcentajes de actividad antrópica en el sendero la Bramona. Se obtuvo una densidad total 313 Ind/km² de especies de reptiles en la primera estación, seguido de 206 Ind/km². Se obtuvo mayor cantidad de hembras y adultos. En la estructura poblacional y factores bióticos, abióticos y actividad antropogénica, se encontró relación en machos y adultos. Se obtuvo relación en densidad y depredación, En la comparación de densidad actividad antropogénica, las estaciones de (I.P.H), debido a la alta densidad de saurios 519 Ind/k m² y cero presencias de serpientes en la primera estación con 75% y la segunda estación con 61% de intervención, sin embargo, los resultados de Anova no tuvieron diferencias en densidad y estructura poblacional, concluyéndose la hipótesis se rechaza, por lo tanto la actividad antropogénica no influye en la densidad y la estructura poblacional.

Palabras claves: Actividad antropogénica, Reptiles, Estructura Poblacional, Densidad, Loma Alta.

ANÁLISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO SITIOS CON ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA”- COMUNA LOMA ALTA -SANTA ELENA

Autor: Luis Armando Arauz Magallan

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

ABSTRACT

Ecuador has a great diversity of reptiles, however, humans have affected the presence of these organisms, a trend reflected in Santa Elena, where activities harmful to their habitats are practiced. The objective of this study was to analyze the population structure of reptiles through in situ observation and the use of the human disturbance index (HPI), verifying whether anthropogenic activity has an impact on the species. Monitoring was carried out, using fence traps and fall diversion in four stations with different percentages of anthropogenic activity in the Bramona trail. A total density of 313 Ind/km² of reptile species was obtained at the first station, followed by 206 Ind/km². A greater number of females and adults were obtained. In the population structure and biotic, abiotic factors and anthropogenic activity, a relationship was found in males and adults. In the comparison of anthropogenic activity density, the stations of (I.P.H), due to the high density of saurians 519 Ind/k m² and zero presence of snakes in the first station with 75% and the second station with 61% of intervention, however, the Anova results had no differences in density and population structure, concluding the hypothesis is rejected, therefore anthropogenic activity does not influence the density and population structure.

Key words: Anthropogenic activity, Reptiles, Population Structure, Density, Loma Alta.

2. INTRODUCCIÓN

Los reptiles son un importante y diverso grupo de vertebrados ectotermos cuyo nombre se relaciona con su modo de locomoción, ya que se desplazan arrastrando su vientre. Una de sus cualidades distintivas es la existencia de epidermis compuesta por capas superpuestas conocidas como escamas, De acuerdo con González et al., (2023) quien señalo la definición de Cleveland et al., (2017) la taxonomía convencional se reconocen cuatro órdenes vivientes: Sphenodontia (tuataras), Testudines (tortugas y afines), Crocodylia (cocodrilos, caimanes y gaviales) y Squamata (anfisbenios, lagartos y serpientes) (pp. 148).

El grupo de reptiles son muy diversos, pues se encuentran “conformado por aproximadamente 11.000 especies” (Garin, Et, alt., 2020). Además, son animales indispensables ya que “cumplen con el papel de depredadores en el control de los ecosistemas, pues mantienen la calidad de poblaciones de invertebrados, mamíferos y aves eliminando individuos enfermos, con defectos congénitos, contagiosos, débiles o viejos” (Balderas, et.al., 2021). sin embargo, Gligo et al., (2021) mencionan que los seres humanos han causado daños de alta gravedad que, ha generado cambios en los ecosistemas, afectando en la disminución de la fauna silvestre (pp. 15-16).

A nivel mundial, la pérdida y disminución de reptiles es un fenómeno alarmante, ya que “se considera que cerca del 21% de las especies se encuentran en peligro de extinción” (Cox et al., 2022), lo cual se debe principalmente a “La apertura de los bosques para siembra y pastoreo la introducción de especies exóticas, el tráfico ilegal de especies, la contaminación ambiental, ponen en riesgo de extinción a los reptiles, animales considerados muy vulnerables ante la situación actual de nuestro planeta” (Marroquín, 2020).

Latinoamérica es considerado como un continente que alberga una gran variedad de organismos, sin embargo, “El hecho de que Latinoamérica sea una joya en cuanto a riqueza de biodiversidad también implica que los procesos de reducción de especies y biodiversidad sea más agravado” (García C. , 2021). De acuerdo con lo mencionado en el informe de la WWF (2020) Latinoamérica es considerada como una región con mayor pérdida de población de especies en los que se incluye el grupo de reptiles, esta pérdida se ha venido dando desde 1970 (pp. 4).

En el Ecuador la presencia humana, ha sido la responsable de la disminución y cambio en las poblaciones, puesto que “la pérdida del hábitat y la fragilidad en la adaptación de la especie a los cambios medioambientales, producto de los diferentes factores tanto naturales como antrópicos, han disminuido las poblaciones amenazándolas e incluso extinguiéndolas” (Emerso, 2019). De acuerdo con lo que

describe Muñoz et al., (2015) Este hecho ha ocasionado que el 30% las especies que se encuentran distribuidos en las 24 provincias, en las que se incluye a la provincia de Santa Elena, se encuentren en peligro de extinción (pp. 94).

De acuerdo con lo mencionado en referencia a la pérdida de hábitat de especies por las actividades de la presencia humana, se analizó la densidad y estructura poblacional de reptiles en cuatro estaciones con actividad antropogénica en el sendero la “Bramona”, de la comuna loma alta para determinar el estado en el que se encuentra la estructura poblacional de cada especie.

3. JUSTIFICACIÓN

Los reptiles sin lugar a dudas, son un grupo de gran importancia en la naturaleza, debido a que realizan diversas funciones como la transferencia de energía, regulación del flujo de nutrientes, y control poblacional de otras especies que pueden resultar desequilibrantes tanto en entornos acuáticos como terrestres. (Vázquez et al., 2022).

Debido a la presencia de actividades humanas que en los últimos años ha tomado notoriedad en los ecosistemas, perjudicando al grupo de reptiles ya sea por la disminución de su densidad o alteración en la población de las especies, resulta interesante realizar un análisis minucioso de la estructura poblacional presentes en cada especie en cuatro estaciones contrastantes del sendero “La Bramona” ubicada en la comuna “Loma Alta” con el fin de constatar si existen cambios significativos inducidos por las actividades antropogénica.

Gracias a la disponibilidad de tiempo, así como el acceso a los recursos necesarios, resulto posible llevar a cabo el proyecto de investigación, por lo cual se centró en el análisis de variaciones entre de la estructura poblacional, además de generar una data actualizada de las especies de reptiles con la intención de poder proporcionar información valiosa y detallada a las personas que residen en la

comuna “Loma Alta”, especialmente a quienes forman parte de los sectores de producción agrícola, ganadera y turística, ya que dependen de manera indirecta de cuidado de la naturaleza e impulsar el desarrollo de la comuna.

La ausencia de información sobre el tema en cuestión es una de las razones por la cual se considera idóneo que el trabajo sea llevado a cabo, para de esta manera afianzar la información, pues a pesar de ser un análisis basado en un determinado periodo de tiempo, es relevante, ya que proporciona las bases para el entendimiento de las variaciones estructurales de las poblaciones de reptiles en presencia de la actividad humana, el cual permitir la apertura de investigaciones con cierta afinidad al que se plantea.

4. OBJETIVO GENERAL

Analizar la estructura poblacional de los reptiles, mediante la observación *in situ* y uso del índice de la perturbación humana (IPH), comprobando si la actividad antropogénica incide en las especies presentes en el área de estudio.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la densidad y estructura poblacional presentes en cada estación mediante el uso de trampas (cerco de desvío y caída).
- Relacionar la densidad y estructura poblacional de reptiles con los factores abióticos y bióticos en concordancia con la distribución.
- Comparar la densidad poblacional con las perturbaciones antrópicas presente en las zonas de estudio.

6. HIPÓTESIS

La actividad antropogénica no influye en la densidad y estructura poblacional de reptiles.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Estructura poblacional

La estructura poblacional se refiere a la manera en que una población está compuesta en términos de características como la edad, el género, la ubicación geográfica, y otros factores relevantes. Se define en precisión a la estructura poblacional como “la proporción de sexo, es decir, al número de machos y hembras, a las categorías de edades (crías, juveniles y adultos) y el estado de reproducción (hembras, gestantes, lactantes, etc.) que presentan los individuos” (Montero, 2012).

De acuerdo con MINSALUD (2015) menciona que uno de los métodos ampliamente utilizados para analizar y visualizar la estructura poblacional es mediante el uso de diagramas de pirámide de población (pp. 1). Estos diagramas gráficos representan de manera visual la distribución de la población en relación con su edad y sexo. Al observar estas representaciones gráficas, se puede comprender de manera más clara la proporción de individuos que se encuentran en diferentes grupos de edad, lo cual, permite tener una visión más completa de la dinámica demográfica de esa población en particular.

7.2. Densidad poblacional

La densidad se define como una propiedad físico-química que describe la cantidad de masa presente en un determinado volumen (Raviolo, 2023). De acuerdo con lo que menciona Raviolo (2023) esta propiedad es ampliamente utilizada en diversos campos de naturaleza científica y tecnológica para caracterizar materiales y sustancias (pp. 1). Sin embargo, cuando es aplicado al ámbito de la densidad poblacional, “se refiere al número de habitantes que residen en un área en específico, por tanto, es comúnmente expresado como el número de individuos por unidad de superficie” (Pazato et al., 2020).

La densidad poblacional bajo un enfoque general, es un parámetro que permite observar fenómenos sociales. De acuerdo con Parra et al. (2019) quienes sugieren que una mayor presencia de densidad poblacional puede significar que exista a su vez una mayor demanda de recursos naturales, dando paso a una influencia indirecta a otros conceptos como la dinámica de la población (pp. 9).

7.3. Herpetología

“La rama de la zoología que se dedica al estudio de los anfibios y reptiles se denomina Herpetología; el término proviene del griego herpeton: animal reptante, que se arrastra, y el sufijo logia: tratado, estudio, ciencia” (Cacciali & Boungermini, 2022). Entonces, a pesar de que los reptiles y anfibios estén

ciertamente diferenciados por sus características fisiológicas como morfológicas, ambos grupos son objetivo de estudios, por tanto, se encuentran agrupados dentro de la misma disciplina. Este hecho se justifica debido a que tanto anfibios como reptiles cuentan con especies con cualidades reptantes.

La herpetología cumple un rol fundamental dentro de los estudios de los ecosistemas, ya que a pesar de poder identificar distribuciones geográficas y clasificaciones taxonómicas, también permite determinar especies que “son consideradas como valiosas indicadores de calidad ambiental y ecológicas y poseen múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres” (Vilchis, 2023).

7.4. Reptiles

Bajo una idea generalizada, se puede mencionar que, el término reptil se aplica a aquellos organismos que reptan para poder moverse. Sin embargo, para ser precisos se describen como organismos “vertebrados tetrápodos, ectotermos, que no experimentan metamorfosis, carecen de glándulas cutáneas y presentan un revestimiento externo de piel escamosa, coraza ósea, piezas córneas y piezas óseas además de piel coriácea” Aparicio et al., (2022).

Los reptiles son animales ampliamente diversos, pues se conocen aproximadamente unas 8000 especies en todo el mundo. Los cuales se encuentran distribuidos en la mayoría de los hábitats, exceptuando zonas con temperaturas extremadamente bajas. Dentro del territorio ecuatoriano “se han registrado 510 especies de reptiles, conformada en su gran mayoría por lagartijas con 212 especies y culebras con 255 especies. Entrando en la lista de los 10 países más diversos del mundo en cuanto fauna se refiere” (Pazmiño, 2024).

La morfología y fisiología de los reptiles es singular, pues presentan características bien diferenciadas como el hecho de ser animales ectotermos ya que son organismos que “adquieren su calor corporal por medio de la exposición a fuentes calóricas del ambiente” (Fajardo et al., 2021). Dicho de otra forma, ellos realizan una búsqueda en la que eligen un sitio que cuente con temperaturas idóneas para su correcto funcionamiento tanto conductual como fisiológico, así mismo “cuenta con un revestimiento conformada por una serie de placas osificadas conocidas como escamas, las cuales les proporciona una mayor resistencia y retención de agua, dando paso a una mayor adaptabilidad a ambientes desérticos” (Pough et al. 2001 citado en Woolrich et al., 2021). De acuerdo con lo mencionado en Fernández & Velasco (2008) los reptiles presentan una hilera de dientes situadas en tres formas: acrodontos, son denticiones unidas al hueso; tecodontos, sujetos a alveolos; y Pleurodontos, dentadura sujetos a un saliente que se sitúa en los laterales de la mandíbula (pp. 104).

7.5. Clasificación y taxonomía de los reptiles:

Según con lo mencionado en Martínez (2023) Los reptiles se encuentran divididos en cuatro importantes grupos, lo cual depende directamente de las características que llegase a poseer una determinada especie (pp.10). Estos grupos son conocidos como ordenes dentro de la clasificación taxonómica, los cuales son los siguientes:

7.5.1. Orden Squamta (lagartijas y serpientes):

Son un Ordenrelativamente reciente que ha contado con un desarrollo evolutivo exitoso, son popularmente conocidos como, “el Ordencon el mayor número de especies de los reptiles, conocidos colectivamente como escamosos. En la actualidad existen más de 10,000 especies” (Lechuga et al., 2023). Su estructura se encuentra constituida por dos importantes subordenes, las cuales son el subOrden Sauria que a su vez se conforma de lagartijas y el sub OrdenSerpenta conformado por serpientes.

- **Sub Orden saurio**

Se describen como animales vertebrados que cuentan con características tales como la presencia de hemipene, cuatro extremidades alargadas, cola alargada, cuerpo recubierto por una hilera de escamas en forma de placas donde se diferencian en la zona ventral por su disposición, tímpanos desarrollados, parpado

móvil y corazón con tres cavidades. Los saurios se encuentran constituida por la familia Alopoglossidae, Diploglossidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Corytophaninae, Dactyloinae, Hoplocercinae Iguanidae, Polychrotinae, Tropidurinae, Phyllodactylidae, Scincidae, Sphaerodactylidae y Teiidae (Guncay, 2022).

- **SubOrden serpentes**

También conocidos como el subOrden Ophidia, son caracterizadas por no presentar cintura, tímpanos y extremidades definidas, en su lugar suelen tener una cintura pélvica y miembros vestigiales; poseen revestimiento de escamas dilatadas de forma transversal, sus órganos reproductivos son pareados y cuentan con una gran distribución, ya sea en zonas acuáticas, frondosas o terrestres. Se encuentran conformada la familia Aniliidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Tropidophiidae, Typhlopidae y Viperidae (Guncay, 2022).

7.6. Actividad antropogénica:

La actividad antropogénica puede ser descrita como la acción que realiza o aplica el ser humano sobre el medio ambiente. Dicho de otra forma, es todo tipo de interacción directa o indirecta de carácter intrusivo entre el ser humano y la naturaleza. Entre las actividades que se encuentran dentro de esta característica son:

actividad ganadera, actividad agrícola, deforestación, actividades domésticas, senderismo, etc.

7.6.1. Actividad ganadera:

La ganadería es una actividad que forma parte del sector primario que se dedica a la crianza y cuidado de animales con el fin de obtener productos, cárnicos, lácteos, lana cuero y subproductos para el consumo de primera necesidad. Esta práctica es considerada como una de las más antiguas en la historia de la humanidad. Iniciada principalmente para el consumo de alimentos y movilización. Actualmente es una de las actividades más influyentes dentro de la sociedad, considerándose como una actividad económica.

La actividad ganadera es una de las tantas actividades que genera daños al medio ambiente, mismas que con el tiempo se vuelven más notorias. “La crianza y comercialización de animales produce daños que en muchos casos pueden ser nocivos, ya sea para el ser humano o para la naturaleza, dichos daños pueden expresarse principalmente en la contaminación de fuentes hídricas, deforestación, degradación del suelo, pérdida de la biodiversidad y emisión de efecto invernadero” (Corral et al., 2021). Hoy en día se considera riesgoso el consumo de agua de ríos y lagos, ya que, al no estar previamente tratadas, es muy probable contraer enfermedades e infecciones por la presencia de microorganismos, parásitos y otros

agentes patológicos que en general, es principalmente producida por las actividades ganaderas. De acuerdo con Steinfeld et al., (2006) la ganadería es responsable del 55 % de la erosión y sedimentación, el 37 % del uso de plaguicidas, el 50 % del uso de antibióticos y un tercio de las descargas de nitrógeno y fósforo en los recursos de agua dulce (pp. 23). Lo cual resulta en la contaminación directa como indirecta de las aguas ya sean superficiales o subterráneas.

7.6.2. Actividad agrícola:

La agricultura es una actividad que se define como un conjunto de técnicas y conocimientos que se aplican para la modificación del suelo y el cultivo de plantas y vegetales con la finalidad de obtener alimentos y otros subproductos para satisfacer las necesidades de la sociedad. Grupo Semilla (2022) menciona que el nacimiento de la agricultura se remonta en la edad de piedra y a pesar del tiempo, sigue siendo un pilar fundamental en el sector alimentario y principalmente económico (pp. 18-19-20).

La incidencia de la agricultura sobre el medio ambiente es un tema alarmante, si bien es cierto que gracias a esta actividad se solventan muchas necesidades, la expansión de esta actividad ha producido daños importantes sobre la flora y fauna en todo el mundo. Debido al alcance y dependencia que posee sobre el agua, ha impactado de forma significativa sobre este recurso.” Casi el 70 % de

los recursos hídricos en el planeta es usado por la agricultura, lo cual implica que esta actividad es una de los principales causantes la degradación de éstos, y como resultado tenemos la escorrentía química y la erosión” (Tolentino, 2020). Los efectos adversos de la agricultura insostenibles, cada vez son más visibles por la gran cobertura de daño y perturbación que tiene en los ecosistemas, propiciando cambios que perjudican a la salud humana en todo el mundo. Debido a factores como el uso desmedido de nitrato, fosfatos, fungicidas ha generado una gran acumulación de compuestos químicos sobre acuíferos que a largo y mediano plazo producen sobrecarga de nutrientes y por consiguiente la eutrofización. Tolentino (2020) menciona que La agricultura es considerada como la actividad con mayor producción de aguas residuales, expansión de terrenos, degradadora de suelos y además de atribuírsele como la responsable del 24% de salinización en aguas irrigadas a nivel global; generando un declive en la flora y fauna (pp. 25).

7.6.3. Actividades domésticas

Las actividades domésticas son aquellas tareas indispensables que puede definirse como “el conjunto de actividades que se desarrollan y atienden en el interior de un hogar por parte de sus ocupantes para que impere el orden, la organización y la limpieza” (García & Limas, 2015). Estas labores abarcan desde varias actividades, mismas que son fundamentales para crear un ambiente agradable en la familia.

“Las tareas que se llevan a cabo en los hogares que se encuentran cercanos a los ríos, lagos y embalses, son concretados por el uso de productos de limpiezas que llegan a ser agentes contaminantes, tales como el jabón, detergentes, etc.” (Tolentino, 2020). Dichos productos se utilizan bajo solvencia con el agua, contaminando el medio y causando la disminución la perdida las especies que dependan de una u otra forma del agua.

7.6.4. Ecoturismo (Senderismo):

El senderismo o ecoturismo es una de las tantas formas que adopta el turismo, el cual a breve rasgos se considera “como sinónimo de excursionismo a pie, es decir, caminatas que se realizan principalmente por senderos y caminos” (Calero et al., 2019). Esta actividad cuenta con propósitos bien diferenciados, pues “una de sus metas es el conocimiento del medio natural y patrimonio cultural de la zona en la que se practica, y por ello se puede decir que es una simbiosis entre deporte, cultura y medio ambiente” (Montiel, 2020).

El senderismo generalmente es practicado por aficionados a la naturaleza y atletas que buscan poner a prueba su resistencia y determinación al recorrer largos trayectos señalizados o no señalizados que se encuentran presentes en bosques o ecosistemas naturales. A pesar de los beneficios que pueden llegar a presentar la actividad, puede llegar a repercutir en el medio ambiente, pues se han llegado a

identificar distintos problemas para los ecosistemas, entre los que figuran “la acumulación de residuos, erosión del suelo, compactación del suelo, perturbación del ecosistemas y afectación al suelo, fauna, agua, y flora, esto se debe a la visita masiva, a la irregularidad por parte del turismo ilegal, paso masivo de vehículos, etc.” (Suntaxi & Toscano, 2022).

7.6.5. Deforestación

Se define como la reducción o pérdida de cobertura forestal, con el fin de utilizar dicha zona ya modificada para la creación de ganaderías, pastizales, urbanizaciones, minería, etc. La deforestación puede darse en diversas dimensiones o escalas, ocupando ya sea grandes hectáreas de suelo o pequeños espacios reducidos. La presencia de esta actividad antropogénica “es actualmente considerada como una de las principales amenazas para la mayoría de las especies de vertebrados, invertebrados, plantas y hongos” (Heywood, 1995 citado en Carrasco, 2015).

La deforestación y la degradación del suelo desempeñan un papel crucial en la disminución de la diversidad biológica en todo el mundo, afectando tanto a las plantas como a los animales. Además de su impacto directo, es esencial destacar que estos factores también tienen un efecto significativo en el ciclo del agua al reducir la evaporación de agua desde la superficie terrestre y la vegetación. Esta

disminución en la evaporación implica una menor cantidad de agua que se evapora, lo cual acarrea consecuencias de gran importancia.

La disminución de la evapotranspiración debido a la reducción de los bosques y al cambio del suelo tiene efectos en la disponibilidad y distribución del agua en el entorno (Artaxo et al., 2021). Al haber menos evaporación, se reduce la cantidad de agua que regresa a la atmósfera en forma de vapor, lo cual puede disminuir la formación de nubes y la posterior precipitación. Esto afecta directamente al ciclo del agua y puede dar lugar a cambios en los patrones de lluvia y sequía en determinadas regiones. Vargas & Vera (2021) (Vargas & Vera, 2021) sugieren que la deforestación y la alteración del suelo pueden contribuir al aumento de temperaturas del caudal de los ríos. Sin la protección de la vegetación y la estructura natural del suelo, las precipitaciones fluyen hacia los cuerpos de agua, generando crecidas repentinas y desbordamientos (pp.19-20). Estos desbordamientos pueden tener consecuencias devastadoras, causando inundaciones, daños a la infraestructura y situando la vida de las personas bajo riesgo de mortalidad que viven cerca de los ríos y causes.

7.7. Marco legal

Código orgánico del ambiente (2017)

Naturaleza y Ambiente

Artículo 395 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

De acuerdo con el artículo 395, el estado asegura que es imprescindible garantizar la biodiversidad y a su vez un plan factible que permita la recuperación oportuna de los ecosistemas. Así como, las políticas y deberes de carácter ético dirigidos tanto a entes públicos como personas naturales, las cuales deben llevar a cabo para la preservación óptima de los recursos naturales. En el presente proyecto, es fundamental que se respete tanto la flora como la fauna, enfatizando de manera focalizada el hecho de que es hábitat del grupo de estudio en cuestión, por tanto, se procedió a colocar y posteriormente retirar las trampas que se utilizaron para atrapar a los ejemplares, con el fin de no causar un precedente negativo en el ecosistema.

Protección de ecosistemas y diversidad biológica

Los artículos 400 y 404 de la Constitución de la República del Ecuador, en el ámbito de la protección de la naturaleza y de los recursos naturales, respectivamente, establecen que la biodiversidad, su conservación y la de sus componentes, son de interés público; así como el patrimonio natural del Ecuador, comprendido entre otras por las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

El estado ecuatoriano decreta que en el ámbito ecosistémico y de conservación, los recursos naturales del país, se encuentran declarados como parte

del dominio público, es decir que le pertenece a la sociedad en general, por tanto, es de carácter obligatorio y cultural, preservar la naturaleza en calidad de todos sus componentes. Por tal motivo, se procuró no perturbar la zona de estudio, realizando limpieza y recolección de materiales que se utilizaron en el trayecto de los monitoreos realizados.

Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (2017)

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. El Reglamento correspondiente definirá los requisitos y procedimientos para la realización de actividades de investigación sobre la biodiversidad en el país.

Artículo 92.- Los pueblos indígenas, afroecuatorianos 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.

La participación de entidades ya sean públicas o privadas dedicadas a realizar investigaciones de carácter científico, pueden contar con el apoyo y permiso, siempre y cuando, se respeten las exigencias ya mencionadas, por tanto es de vital importancia mencionar que para poder realizar esta investigación, se procedió a realizar capacitaciones con expertos en el área, a través de programas, y preparatorios dedicados a dicha temática, así mismo se realizaron los permisos correspondientes por parte del ministerio del ambiente agua y transición ecológica (MAATE) y la respectiva socialización con los habitantes de las comunas cercanas al área de estudio.

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. Área de estudio

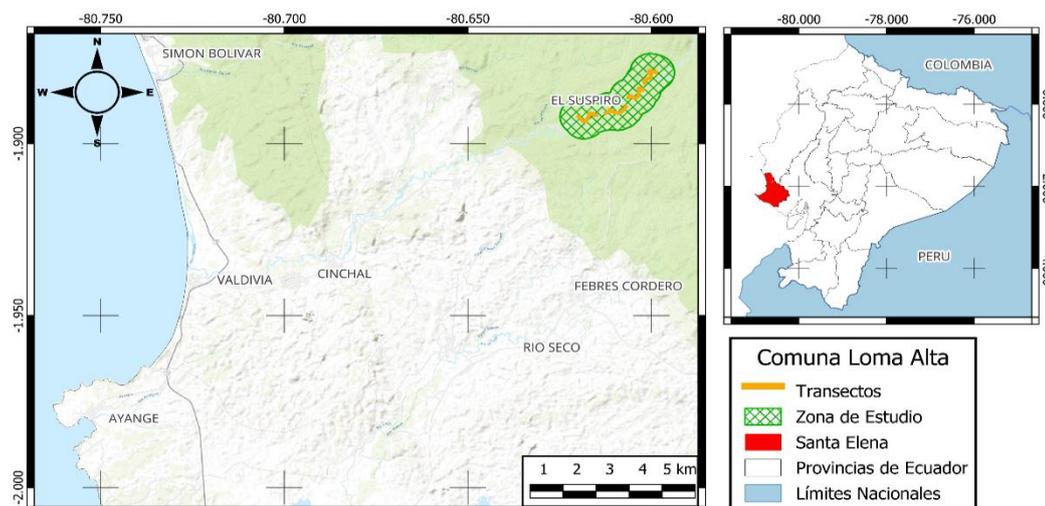
La comuna “Loma Alta” está localizada en las faldas de la cordillera Chongón Colonche, posee un bosque protector de 3.218,19 ha, y es conocida como la Reserva Ecológica Comuna Loma Alta (Bacilio, 2022). La presente investigación se llevó a cabo en el sendero “La Bramona” ($1^{\circ}53'32''S$, $80^{\circ}37'11''O$ y $1^{\circ}52'45''S$, $80^{\circ}35'54''O$) ubicado en el Bosque en conservación de la comuna “Loma Alta.”

8.2.Fase de campo

8.2.1. Ubicación de estaciones:

Figura 8.1.

Ubicación geográfica del área de estudio, comuna Loma Alta

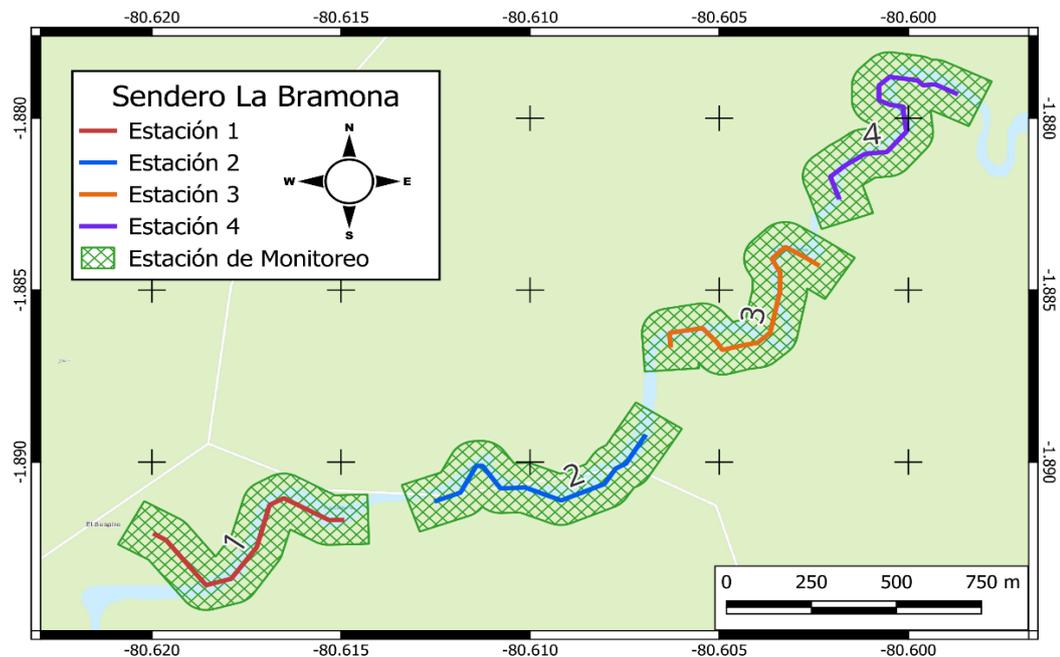


Nota: Creado en Qgis, Tim Sutton. (2002). Qgis (3.16) [Software de código libre] [qgis.org. https://qgis.org/es/site/forusers/download.ht](https://qgis.org/es/site/forusers/download.ht)

La zona de estudio en el que se llevó cabo el presente proyecto de investigación, se estableció en el sendero conocido como “La Bramona” la cual cuenta con una amplitud de 6 135.48 metros donde solo se consideró 3200 metros de los cuales se dividen en cuatro estaciones de 800 metros de largo y 200 metros de ancho, es decir que se contempla un área de 160000 m².

Figura 8.2.

Ubicación de estaciones de monitoreo, sendero la Bramona, comuna Loma

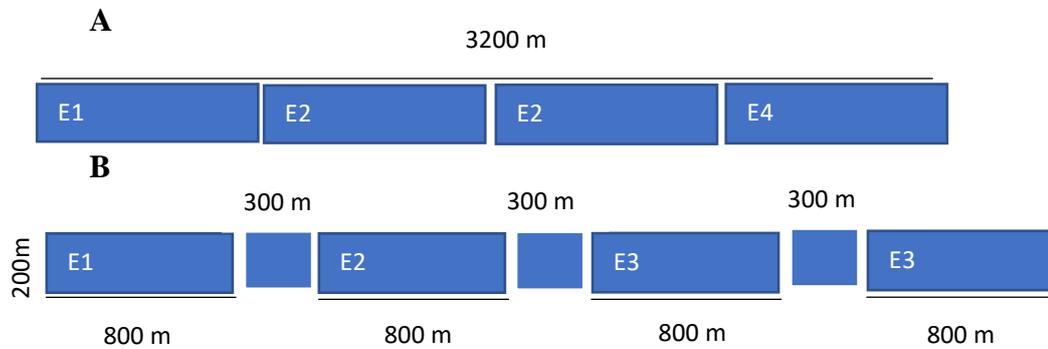


Nota: Creado en Qgis, Tim Sutton. (2002). Qgis (3.16) [Software de código libre] qgis.org. <https://qgis.org/es/site/forusers/download.http>

El siguiente esquema de las estaciones, muestran cómo se encuentra conformado el área de monitoreo, donde A representa el tamaño total de las cuatro estaciones de monitoreos, mientras que B representa el total de estaciones en el que se incluye los espacios entre cada estación.

Figura 8.3.

Estaciones de monitoreo, distancias y metodologías: Método de recorridos libres



La (Tabla 8.1) muestra las coordenadas de cada estación de monitoreos, de principio a fin.

Tabla 8.1.

Coordenadas de las estaciones de estudio

	Inicial	Final
Estación 1	1°53'32"S, 80°37'11"O	1°53'29"S, 80°36'53"O
Estación 2	1°53'27"S, 80°36'44"O	1°53'22"S, 80°36'24"O
Estación 3	1°53'13"S, 80°36'23"O	1°53'03"S, 80°36'07"O
Estación 4	1°52'55"S, 80°36'06"O	1°52'45"S, 80°35'54"O

Nota: Esta tabla muestra las coordenadas de desde donde inicia hasta donde termina de cada estación de monitoreo

8.3. Descripción de método de muestreo

8.3.1. Relevamiento por Encuentros Visuales (R.E-V)

Esta técnica de muestreo consiste en registrar individuos aplicando el método de búsqueda activa a lo largo de una ruta de prospección con un ancho y largo previamente preestablecido (transectos) o cubriendo un área determinada (parcelas), para estandarizar el esfuerzo de muestreo (Varia et al., 2021).

Se establecieron los monitoreos en el sendero “La Bramona”, delimitando un área de 3200m divididos en 4 estaciones de 800 metros por 30 metros de ancho, donde se monitorearon dos veces al día, uno en la mañana de 8:30 am a 12:30 pm donde se pueden encontrar especies del Orden Squamata y el otro en la noche de 19: 00 pm a 11:00 pm donde algunas especies del Suborden Serpentes son más activas.

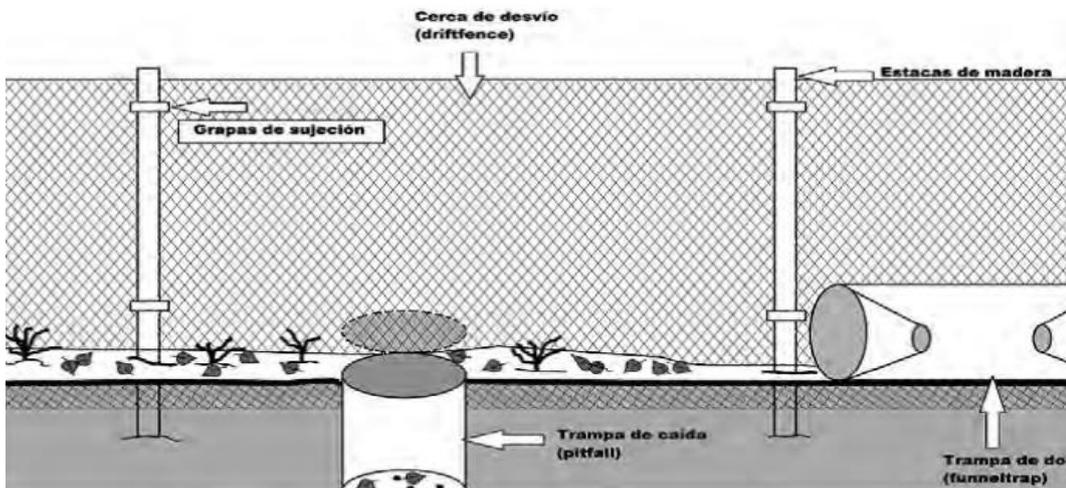
8.3.2. Método de Trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C)

Es una de las técnicas más efectivas para la captura de anfibios y reptiles. El fundamento de esta técnica, se basa en la intercepción de animales con las cercas, ya que, al encontrarse con éstas, los anfibios o reptiles cambian de dirección a la izquierda o derecha y continúan a lo largo de la cerca hasta que caen dentro de las trampas de embudo (Navarrete, 2006). Esta técnica emplea barreras de plástico a modo de cerca en forma de cruz (+), en “Y”, lineal o entrecortadas, a una distancia

(10 – 50 – 100 m de largo), por (0.8-1 m de altura) (Guncay, 2022). Dicho método también cuenta con el uso de un balde o embudo de plástico de aproximadamente 15 a 20 litros, el cual funciona como la trampa de caída. Es importante mencionar que la eficacia de la técnica se basa precisamente en su correcta implementación, ya que requiere de esfuerzo, para su instalación y mantenimiento, otro detalle a tener en cuenta es el terreno donde se implementara, es decir el tipo de suelo, pues debe ser relativamente sencillo de remover para poder escarbar y colocar los baldes o embudos, así como las varillas que en este caso funciona como pilar del cerco.

Figura 8.4.

Esquema del método de trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C)



Nota. Adaptado de “Diversidad biológica de Cuba - métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas” (p. 359), por González et al., researchgate.

Se instalaron trampas de 4 cercos de desvío y caída (M.T.C) en forma de (Y) en total, una por cada estación, cada trampa conto con 30 metros, donde se dividían 10 metros por cada tramo, la altura de las mallas y pilares contaban con 45 centímetros, así mismo, se utilizaron 12 cubetas de 20 y 15 litros dispuestas al nivel

específicas ya que “las herramientas para manipulación y restricción de serpientes, reducen la posibilidad de accidentes en campo y cautiverio, que en su gran mayoría ocurren por la mala implementación de una técnica o procedimiento de captura y restricción” (Mandala, 2019). Para la toma de datos en reptiles, se utilizaron herramientas como el gancho herpetológico para la manipulación de serpientes, el bastón herpetológico de lazo para saurios y las pinzas, así como las bolsas herpetológicas.

Figura 8.6.

Materiales de captura y manipulación



Nota: Adoptado de “ganchos, pinzas, lazos y bolsas herpetológicas”, por Midwest Tongs, <https://tongs.com>.

8.4.2. Marcado de especies

Para establecer una captura de una determinada especie, es importante realizar el marcado, asignando una característica o código que permita la identificación de las especies, esto facilita la cuantificación y procesamiento sin que se cometa errores en el proceso.

Lagartijas: “Estos organismos pueden ser marcados individualmente por el método de corte de falanges en patas y manos. En este caso se asigna una codificación a cada falange y se cortan solamente las puntas de las falanges que correspondan, de manera que la locomoción del organismo no se vea afectada.” Donnelly et al. (1994) citado en Cruz 2017). Del mismo modo, Donnelly 1994 recomienda el uso del tratamiento en forma de crema denominada “Silvadin” que posee Sulfadiazina de plata al 1%, en una base hidromiscible, el actúa como quimioterápico gracias a la sulfadiazina y como antiséptico, por la plata. Donnelly.

Figura 8.7.

Ejemplo de codificación para el corte de falanges en anfibios y lagartijas



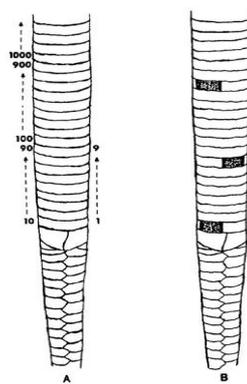
Nota: Adaptado de Aguirre (2017). técnicas de estudio específicas por grupos. <https://docplayer.es/54169392-primera-seccion-tecnicas-de-estudio-especificas-por-grupos.html>.

Serpientes: Se marcan por corte de escamas ventrales, asignando un número a cada escama ventral en sentido ascendente desde la abertura de la cloaca

hacia la cabeza. Se hace un corte con tijeras de la mitad de las escamas, siguiendo combinaciones basadas en un código 15 de numeración (Brown y Parker 1976; Seigel y Collins 1993).

Figura 8.8.

Sistema de marcaje para serpientes



Nota: Adaptado de Aguirre (2017). técnicas de estudio específicas por grupos. <https://docplayer.es/54169392-primera-seccion-tecnicas-de-estudio-especificas-por-grupos.html>.

8.4.3. Estructura poblacional

Se obtuvo la estructura poblacional analizando los individuos capturados para conocer datos tales como el número de hembras, machos, juveniles y adultos por cada estación de muestreo.

8.4.4. Determinación de sexo

Para la determinación de sexo, se utilizó características de dimorfismo sexual y tallas en saurios y presencia o ausencia de hemipenes en serpientes a través del uso de herramientas de información digital web: Reptiles del Ecuador – BioWeb

(Torres et al., 2022), Serpientes venenosas del Ecuador (Valencia, Garzón, & Barragán, 2016). Para el sexado en serpientes se utilizó unas varillas de acero inoxidable con punta redondeadas conocidas como sexadores.

8.4.5. Identificación y certificación de las especies

Como se puede observar en la (Figura 7) se procedió a la consulta de las especies encontradas, a través de vías de información bibliográficas de fuentes como: la Lista roja de reptiles del Ecuador 2005, Guía de anfibios y reptiles 2011, anfibios y reptiles y aves de la provincia del oro 2019, para la identificación de especies de fauna silvestre al tráfico y comercio ilegal de carne de monte (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2017), Bioweb.bio y The IUCN Red List of Threatened Species.

Figura 8.9.

Guías y fuentes de información para la certificación de especies encontradas



Nota: Adaptado de “Lista roja de los reptiles del ecuador”, Aldás et al.2005, flacoandes “anfibios & reptiles”, Jorge Valencia y Katty Garzón, 2011, Academia. “Anfibios, reptiles y aves de la provincia de El Oro” GADPEO eh INABIO 2019, researchgate.

8.5. Determinación e identificación de factores ambientales

Se procedió a determinar y clasificar los factores ambientales, considerando actividades antropogénicas, factores fisicoquímicos como la humedad y temperatura, a través del uso de métodos y herramientas específicas para dicha acción.

8.5.1. Identificación actividades antropogénicas

Las actividades antrópicas que infieren sobre la herpetofauna, componente reptil, fueron enlistadas y previamente analizadas a través de métodos de observación in situ, por cada estación de monitoreo. Posteriormente, se procesaron dichos datos a través del índice de perturbación humana (IPH) tal como se menciona en (Gómez & Méndez, 2018).

Se registraron datos de actividad antropogénica de las cuatro estaciones de monitoreo, donde la primera estación presentó un total de seis actividades (Tabla 8.2), la segunda estación registró seis actividades (Tabla 3.), mientras que la tercera estación registró un total de cinco actividades, por otro lado, la cuarta estación solo presentó cuatro actividades antropogénicas.

Tabla 8.2.

Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio

REGISTRO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS												
SITIO DE MUESTREO	ESTACIÓN 1											
CRITERIO DE IMPACTO	Relevancia	VALORACIÓN										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Transformación de entornos naturales	Perdida de hábitat por agricultura, ganadería, construcciones, etc.											
Presencia de senderos	Fragmentación de hábitat, en zonas ecoturística.											
Remoción vegetal autóctona	Remoción vegetal, para el uso de agricultura, ganadería.											
Uso de agua	Impacto pasivo en ecosistemas, por bombas de riego.											
Disposición de desechos solidos	Impacto activo en las especies, por desechos no degradables											
Modificación de agua	Impacto pasivo, por actividades domésticas, agrícolas, etc.											

Nota: Esta tabla muestra el número de actividades antropogénicas y su tipo de valoración presentes en la primera de monitoreos.

Tabla 8.3.

Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio

REGISTRO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS												
SITIO DE MUESTREO	ESTACIÓN 2											
CRITERIO DE IMPACTO	Relevancia	VALORACIÓN										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Transformación de entornos naturales	Perdida de hábitat por la agricultura, ganadería, construcciones, etc.											
Presencia de senderos	Fragmentación de hábitat, en zonas ecoturística.											

Tabla 8.5.

Evaluación de actividades antropogénicas en la zona de estudio

REGISTRO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS											
SITIO DE MUESTREO	ESTACIÓN 4										
CRITERIO DE IMPACTO	Relevancia	VALORACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Transformación de entornos naturales	Perdida de hábitat por la agricultura, ganadería, construcciones, etc.										
Presencia de senderos	División de hábitat, en zonas ecoturísticas.										
Remoción vegetal autóctona	Remoción vegetal nativa, para la agricultura, ganadería, etc.										
Disposición de desechos solidos	Impacto activo en las especies, por desechos no degradables.										

Nota: Esta tabla muestra el número de actividades antropogénicas y su tipo de valoración presentes en la cuarta estación de monitoreos.

8.5.2. Índice de perturbación humana (IPH)

De acuerdo con lo mencionado en Palma & Rogel (2021) El índice de perturbación humana es una herramienta que emplea información cualitativa para evaluar áreas específicas afectadas por las acciones humanas. En esta perspectiva, se otorgan valores cuantitativos basados en el criterio y juicio personal del investigador, lo que permite comprender el estado y nivel de perturbación en la zona de interés. Esta herramienta contribuye a la comprensión de cómo las actividades humanas impactan en el entorno, al proporcionar una evaluación más precisa y detallada.

Para emplear el índice, es necesario mencionar que considera una lista detallada y precisa de las actividades humanas que pueden llegar a considerarse como agente de perturbación o contaminación de un medio natural, los cuales, se les asigna o pondera un número que va desde el 0 al 10. dicha numeración representa el estado de conservación en el que se encuentra el lugar, es decir que los valores que van desde el 0 al 3, se clasifican dentro de la categoría de impacto leve, mientras que la numeración que va desde el 4 al 7, entran en la categoría de impacto moderado y la numeración que va desde el 8 al 10 se clasifica como impacto severo (Figura 8.8).

Figura 8.10.

Escala de valoración de actividades antropogénicas.

Valoración de actividad antrópica	
Rango	Impacto
0 - 3	Leve
4 - 7	Moderado
8 - 10	Severo

Nota: Adaptado de “Evaluación de la riqueza avifaunística en dos ambientes de la espam mfl como estrategia de conservación de la biodiversidad” (p 13). Por Saldaña y Chinga, 2017. Citado en Macias y Moreno2021, https://repositorio_espam.edu.ec/bitstream/42000/1655/1/TTMA69D.pdf.

En el IPH los valores que se acercan más a 100 representan a los sitios en que la influencia de las actividades humanas ha ocasionado las transformaciones más severas al ecosistema y los valores más cercanos a 0 son los sitios en donde las condiciones son las más parecidas a las naturales (Kepfer, 2008).

De acuerdo con el índice de perturbación humana (IPH), las distintas actividades antropogénicas que se muestrearon, se les asignaron categorías de impacto representadas por las letras (A, B Y C), en este caso A que cuenta con un intervalo de 0 a 33,3, representa un impacto leve, B que cuenta con un intervalo de 33,4 a 66.6 representa un impacto moderado y C que cuenta con un intervalo de 66,7 a 100 representa un impacto severo (Figura 8.9).

Figura 8.11.

Escala de impacto de actividades antropogénicas

Impacto leve		Categoría A	0-33,3
Impacto moderado		Categoría B	33,4-66,6
Impacto severo		Categoría C	66,7-100

Fuente: Kepfer, (2008).

Nota: Adaptado de “Anuros como bioindicadores de calidad ambiental de la zona de influencia de la parte alta de la microcuenca sagala huaycu-parroquia san roque provincia de imbabura” (p 51), por Kepfer, 2008 citado en Gómez y Méndez 2018, repositorio.utn.edu.ec.

De acuerdo con el índice de perturbación humana (IPH) descrito en (Kepfer, 2008), es un modelo de calculo que permite realizar cálculos representados en valores porcentuales. En el presente trabajo, se procedió a obtener datos porcentuales de cuatro estaciones, a través de la compilación de las actividades humanas y posteriormente sumar los datos designados en cada actividad, dando un total que es posteriormente dividido por el número de actividades aplicadas, multiplicando para el numero 10. el cual se expresó en datos porcentuales.

$$IPH = \frac{\sum \text{Valores de cada criterio de impacto}}{(\text{N}^\circ \text{ Criterios de impacto})(10)} \times 100 \text{ [Ec. 3.5]}$$

8.5.3. Toma de parámetros bióticos y abióticos

Los reptiles son animales que se adaptan al medio, Sin embargo, sin temperatura y humedad acordes con el reptil, las reacciones metabólicas se verían alteradas (Fernández Robles, 2020). Dicha afirmación, sugiere que “los reptiles al no tener una temperatura de 26,5 a 32 °C y una humedad de 60% a 80% en Saurios; una temperatura de 23,5 a 29,5 °C y una humedad de 50% al 60% en Serpentes, pueden sufrir estrés” (Cobos & Ribas, 1987).

Para la toma de humedad y temperatura se utilizó un higrómetro y termómetro para medir la humedad durante los dos periodos de monitoreos que se realizaron en cada estación. Los datos abióticos fueron tomados de manera in situ, donde se utilizó un termohigrómetro medir humedad, temperatura de cada estación durante cada monitoreo. En cuanto a los datos bióticos, que en este caso fue depredación, se registraron a través del método de relevo por encuentro visual.

8.6. Análisis estadístico

Se utilizaron herramientas estadísticas digitales, así como el uso de análisis de normalidad, pruebas estadísticas de carácter paramétricos e índices ecológicos.

8.6.1. Determinación de densidad y estructura poblacional

Con la ayuda del programa Excel, se ordenaron los datos brutos de cada parámetro, donde se determinó la densidad y la estructura poblacional (sexo y edad) y mediante el programa estadístico Minitab 22, los datos se sometieron a una prueba de normalidad de Anderson Darling, una vez concluido que los datos siguen una distribución normal, se utilizó la prueba paramétrica Anova, el cual permitió determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en los datos de sexo, edad y densidad en cada estación.

8.6.2. Densidad poblacional

Se refiere a la abundancia por unidad de área, es decir es el número total de individuos de una especie presente en un determinado lugar, sitio o espacio (Pielou, 1975).

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

Di: Densidad poblacional

ni: número de individuos

a: área m^2

8.6.3. Relación de densidad y estructura poblacional con factores bióticos y abióticos

Se implementó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para luego usar el análisis de relación de variables tales como la densidad, datos de sexo, edad con los factores bióticos (depredación), abióticos (temperatura y humedad), el cual se llevaría a cabo mediante el coeficiente de correlación de Pearson y Spearman, los cuales consideran valores de 1 a -1 donde el valor cercano a 1 implica una correlación positiva, el valor cercano a -1 una relación negativa y el valor cercano al cero indica que no existe relación.

8.6.4. Comparación de la Densidad poblacional y la actividad antropogénica.

Debido a la naturaleza de los datos, el análisis comparativo se realizó mediante el uso de graficas de estadísticas de barras, se procedió a comparar la densidad y los datos porcentuales de cada estación de monitoreos.

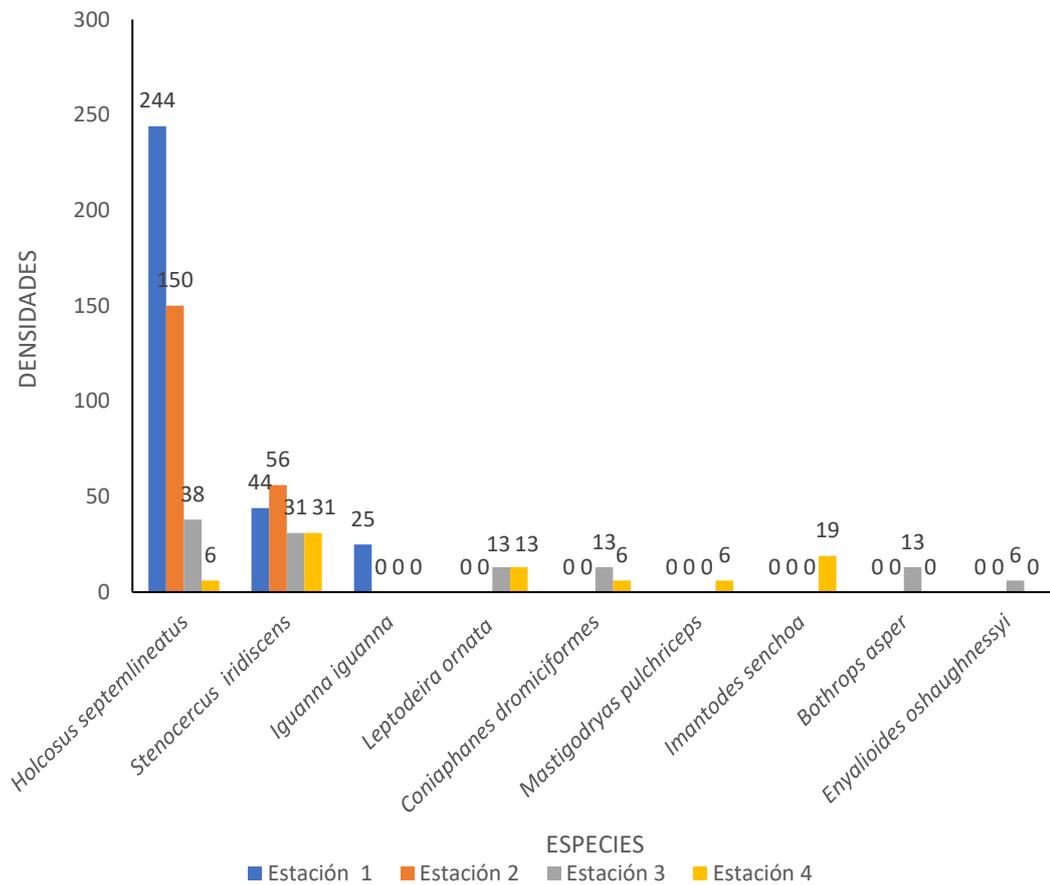
9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1. Densidad de especies por cada estación de monitoreo

En el presente estudio, se llevó a cabo la toma de datos del Orden Squamata, el mismo que se sub divide en los subórdenes Sauria y Serpentes, donde se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a la densidad (Figura 9.1).

Figura 9.1.

Densidad de ínvodos por especies



Nota: la presente grafica representa la densidad registrada de las especies de reptiles en cada estación de monitoreo

Como se puede observar, la especie con mayor densidad en la primera estación fue la *Holcosus septemlineatus* con un total de 244 Ind/Km², seguido de *Stenocercus iridiscens* con 44 Ind/Km² e Iguana iguana con 25 Ind/Km² a diferencia de especies como *Mastigodryas pulchriceps*, *Leptodeira ornata*, *Imantodes senchoa*, *Bothrops asper*, *Enyalioides oshaughnessyi* y *Coniaphanes dromiciformes*, quienes no registraron densidades; por otro lado, en la segunda estación la especie con mayor densidad fue nuevamente la *Holcosus septemlineatus* con un total de 150 Ind/Km², seguida de *Stenocercus iridiscens* con 56 Ind/Km² a diferencia de especies como *Iguana iguana*, *Mastigodryas pulchriceps*, *Leptodeira ornata*, *Imantodes senchoa*, *Bothrops asper*, *Enyalioides oshaughnessyi* y *Coniaphanes dromiciformes*, quienes no registraron densidades; en la estación número tres, la especie con mayor densidad fue *Holcosus septemlineatus* con 38 Ind/Km², seguida de *Stenocercus iridiscens* con 31 Ind/Km²; en la estación número cuatro, la especie con mayor densidad fue la especie *Stenocercus iridiscens* con 31 Ind/Km², seguida de *Imantodes senchoa* con 19 Ind/km².

9.1.1. Resultados del análisis de varianza de densidad por estación

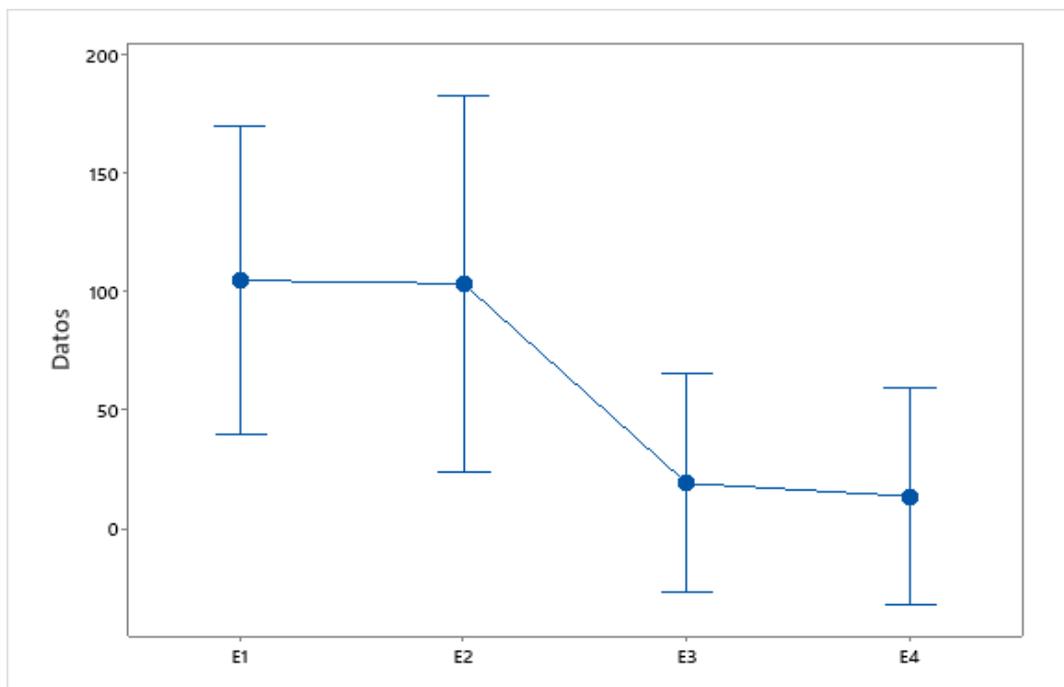
Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor para evaluar si existe diferencia significativa de especies entre las cuatro estaciones muestreadas, es decir la Estación 1, Estación 2, Estación 3 y Estación 4; donde La hipótesis nula (H₀) establecía que todas las medias de densidad de especies eran iguales, mientras

que la hipótesis alternativa (H1) planteaba que al menos una de las medias era diferente.

Como se puede observar en la (Figura 9) el análisis ANOVA mostró que no hay diferencias estadísticamente significativas en densidad de especies entre las cuatro estaciones ($F(3, 13) = 3,35$; $P = 0.053$). El valor-P de 0.053 es ligeramente mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula. Esto indica que las medias de densidad de especies en las cuatro estaciones son estadísticamente semejantes.

Figura 9.2.

Diferencia de medias de densidad de cada estación de monitoreos



9.2. Estructura poblacional de reptiles

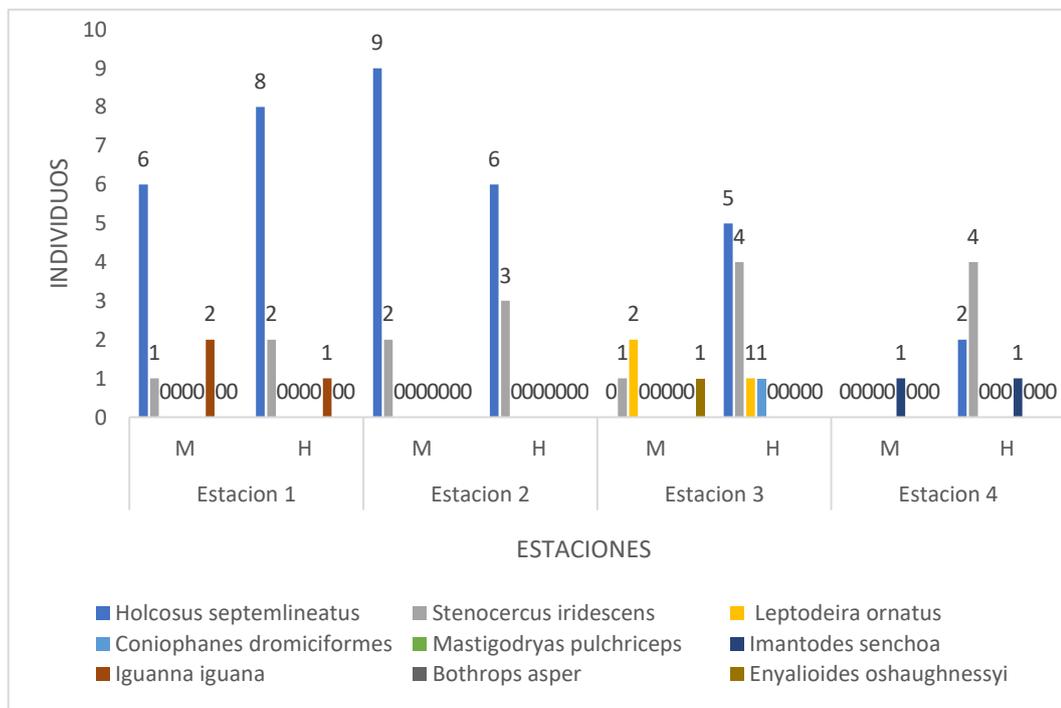
Para la toma de datos relacionado a la estructura poblacional de reptiles, se optó por clasificar a las especies en dos factores, los cuales son el sexado y la edad de cada individuo.

9.2.2. Diferencia de sexos por estaciones

Como se puede observar en la (Figura 9.3) la clasificación de sexo de las diferentes especies, se dividieron por estaciones, que, a su vez, se subdividieron en hembras como machos.

Figura 9.3.

Diferencia de sexado de individuos de cada especie por estaciones de monitoreos



Nota: La grafica de barras, muestra la diferencia de ejemplares machos y hembras de cada especie, presente en cada estación de monitoreos.

En la siguiente gráfica se puede observar que en la primera estación, la especie *Holcosus septemlineatus*, tuvo una mayor presencia de ejemplares machos, siendo un total de 8 individuos; por otro lado, en la especie *Stenocercus iridescens* existe una mayor prevalencia de ejemplares machos, contemplando 2 individuos y por último, la especie *Iguanna iguanna* presentó 2 ejemplares macho y 1 hembra ; en la segunda estación, en la especie *Holcosus septemlineatus* se puede observar en una mayor prevalencia de ejemplares hembras con 10 individuos, seguido de una mayor prevalencia de hembras en la especie *Stenocercus iridescens* con 3; en la tercera estación existe una prevalencia de ejemplares hembras de las especies *Coniophanes dromiciformes*, *Stenocercus iridescens* y *Holcosus septemlineatus*; en la cuarta estación se puede evidenciar una prevalencia de hembras de las especies *Stenocercus iridescens*, *Coniophanes dromiciformes*, *Imantodes senchoa* y *Holcosus septemlineatus*.

- **Resultados del análisis de varianza de sexado (hembras y machos)**

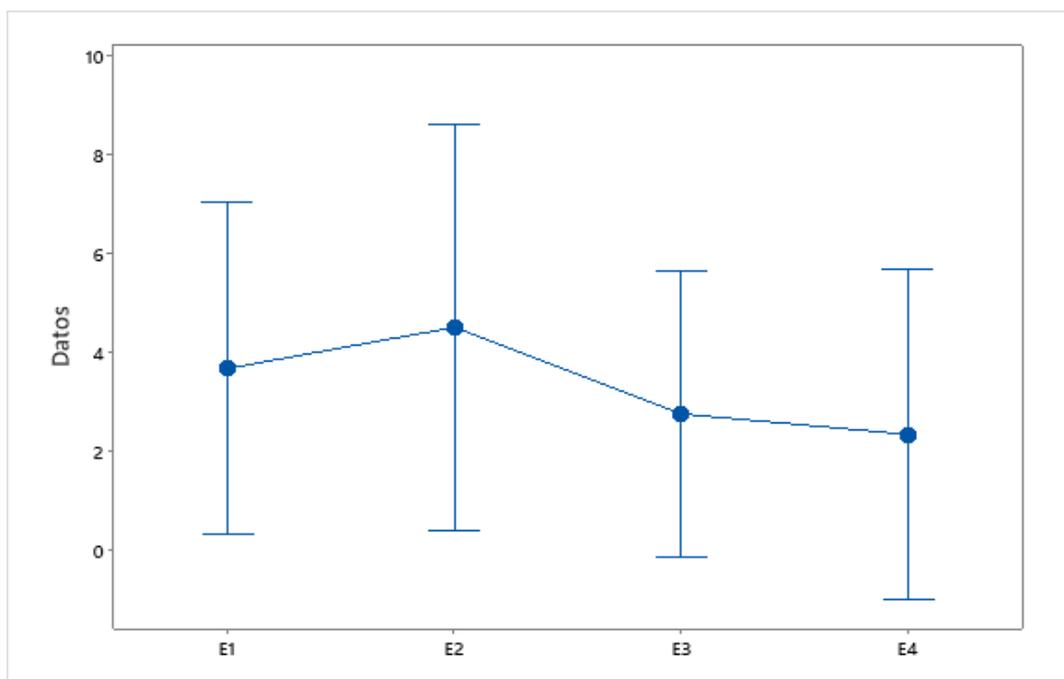
- a) **Hembras**

Así mismo, se procedió a realizar un análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor, donde La hipótesis nula (H₀) establecía que todas las medias del número de hembras de especies eran iguales, mientras que la hipótesis alternativa (H₁) planteaba que al menos una de las medias era diferente.

De acuerdo con la (Figura 10) el análisis ANOVA mostró que no hay diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de individuos hembras de especies entre las cuatro estaciones ($F(3, 8) = 0.37$; $P = 0.775$). El valor-P de 0.775 es mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula. Esto indica que las medias de hembras de especies en las cuatro estaciones son estadísticamente semejantes (Figura 9.4).

Figura 9.4.

Diferencia de medias de ejemplares hembras de cada estación de monitoreos



b) Machos

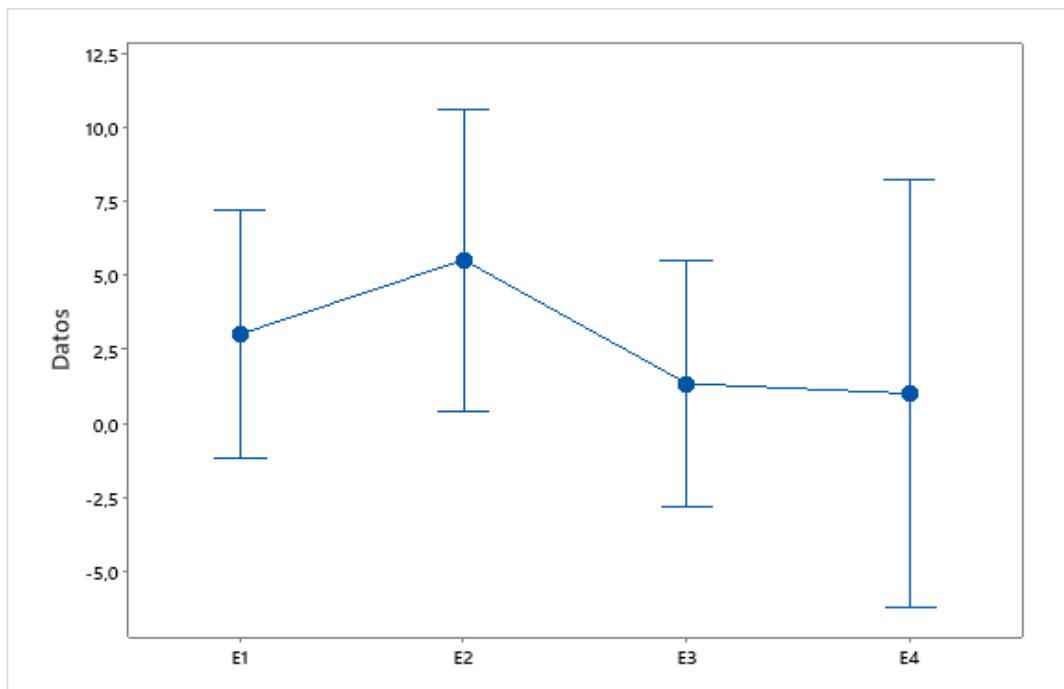
Los datos de ejemplares machos se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor, donde La hipótesis nula (HO) establecía que todas las

medias del número de machos de especies eran iguales, mientras que la hipótesis alternativa (H1) planteaba que al menos una de las medias era diferente.

Como se puede observar en la (Figura 12) el análisis ANOVA mostró que no hay diferencias en la cantidad de individuos machos en las cuatro estaciones ($F(3, 5) = 1,04$; $P = 0.451$). El valor-P 0.451 es mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, las medias de machos en las cuatro estaciones son iguales (Figura 9.5).

Figura 9.5.

Diferencia de medias de ejemplares machos de cada estación de monitoreos

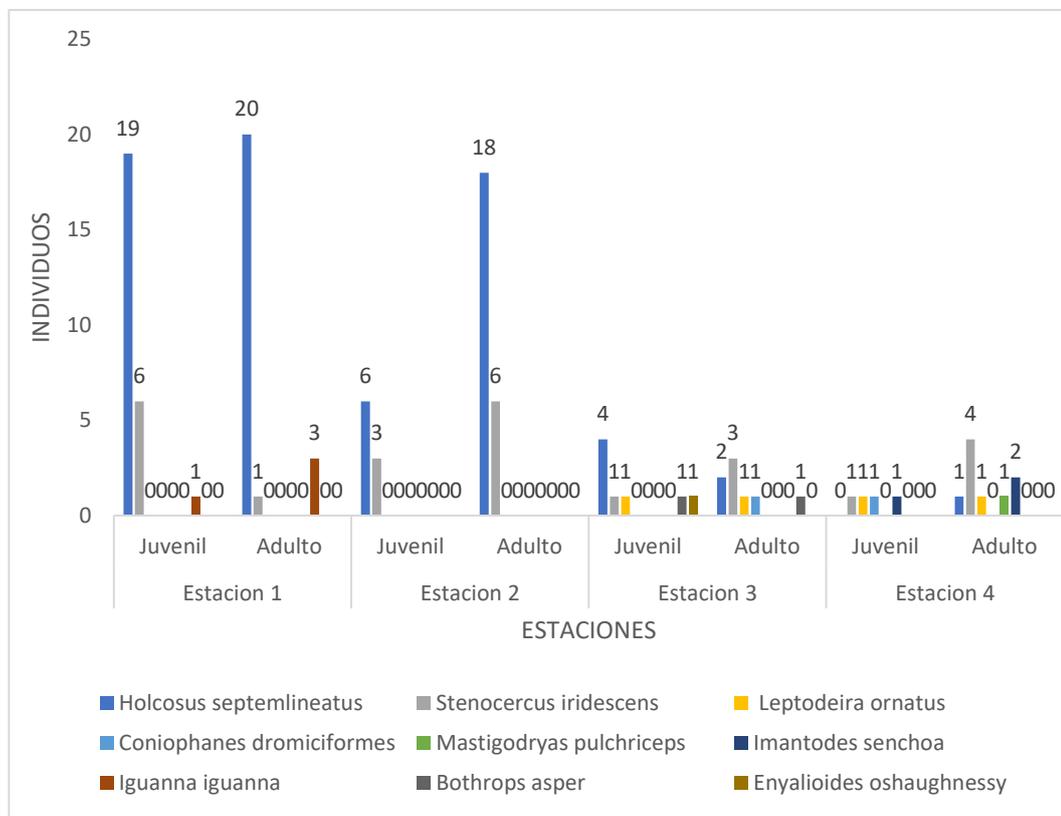


9.2.3. Diferencia de edad por estación

Para la clasificación de edades de cada espécimen de las diferentes especies, se dividieron por cada estación, que, a su vez, se subdividieron tanto en juveniles como adultos (Figura 9.6).

Figura 9.6.

Diferencia de edad de individuos de cada especie por estaciones de monitoreos



Nota: la gráfica representa la diferencia de individuos machos y juveniles de cada especie, presentes en las cuatro estaciones de monitoreos.

Dentro de la primera estación, se puede identificar a la *Holcosus septemlineatus* como una de las especies con mayor cantidad de adulto, siendo un total de 22 individuos en cuanto a la especie *Sternocercus iridescens* se puede

observar una prevalencia de 6 individuos juveniles; por otro lado, en la segunda estación, se puede diferenciar una mayor cantidad de adulto de la especie *Holcosus septemlineatus*, con 16 individuos, seguido de la especie *Sternocercus iridescens* con 6 individuos adultos; en la tercera estación, se puede diferenciar una prevalencia de la especie *Holcosus septemlineatus* con 6 individuos juveniles; seguido de 3 individuos de la especie *Sternocercus iridescens*; en la cuarta estación se puede apreciar una ligera diferencia entre adultos y juveniles, predominando los ejemplares adultos de las especies *Sternocercus iridescens* y *Imantodes senchoa*.

- **Resultados del análisis de varianza de edad (juveniles y adultos)**

- a) **Juveniles**

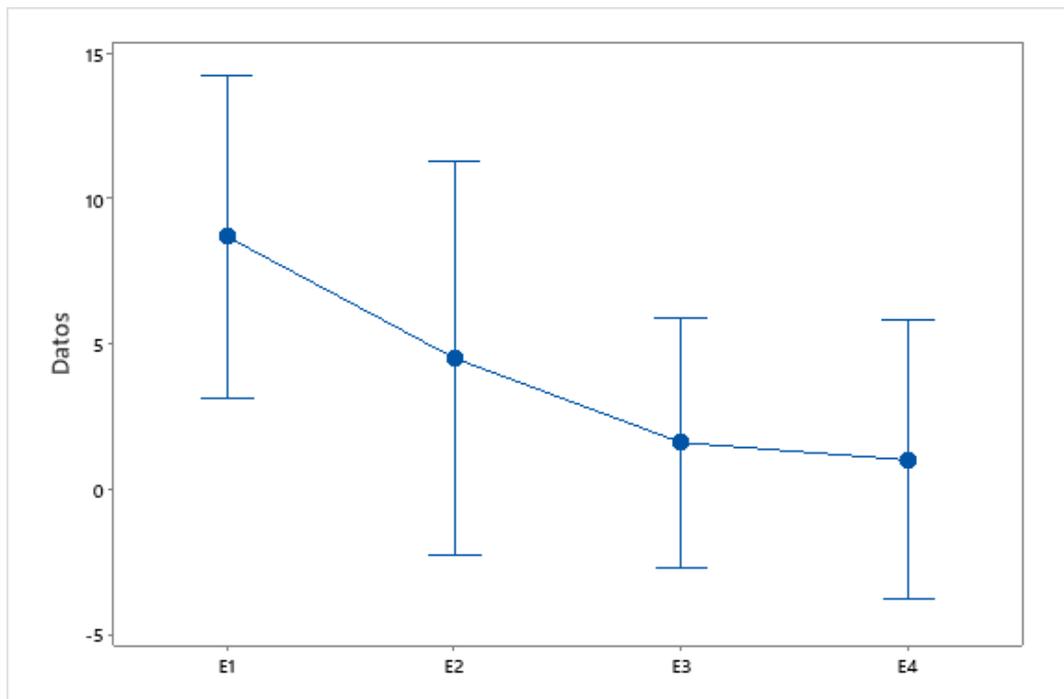
Los datos del número de juveniles se procesaron y sometieron al análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor para evaluar si existe diferencia significativa de especies entre las cuatro estaciones muestreadas, donde La hipótesis nula (H₀) establecía que todas las medias del número de juveniles de especies eran iguales, mientras que la hipótesis alternativa (H₁) planteaba que al menos una de las medias era diferente.

De acuerdo con la (Figura 14) el análisis ANOVA mostró que no hay diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de individuos juveniles de especies entre las cuatro estaciones ($F(3, 10) = 2,26; P = 0.144$). El valor-P de 0.144

es mayor que al nivel de significancia $\alpha = 0.05$, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula. Esto indica que las medias de juveniles de especies en las cuatro estaciones son estadísticamente semejantes (Figura 9.7).

Figura 9.7.

Diferencia de medias de ejemplares juveniles de cada estación de monitoreos



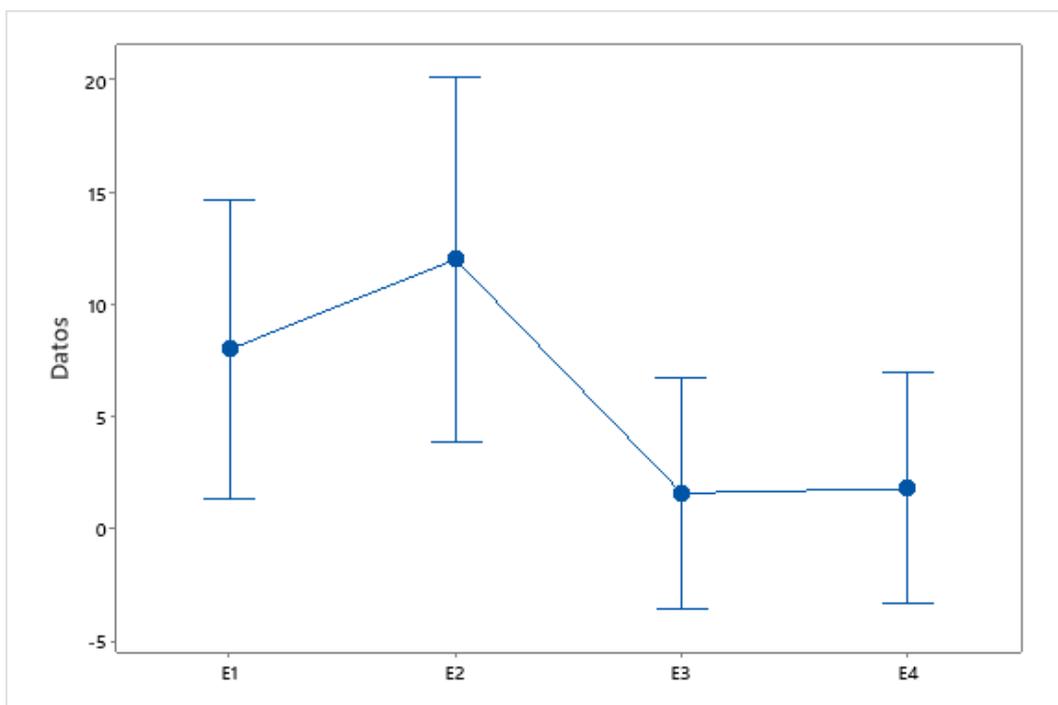
b) Adultos

Los datos del número de adultos se procesaron y sometieron al análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor para evaluar si existe diferencia significativa de especies entre las cuatro estaciones muestreadas, donde La hipótesis nula (H_0) establecía que todas las medias del número de adultos de especies eran iguales, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) planteaba que al menos una de las medias era diferente

En el análisis ANOVA mostró que no hay diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de individuos juveniles de especies entre las cuatro estaciones ($F(3, 11) = 2,78$; $P = 0,091$). El valor-P de 0.091 es mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0,05$, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula. Esto indica que las medias de juveniles de especies en las cuatro estaciones son estadísticamente semejantes (Figura 9.8).

Figura 9.8.

Diferencia de medias de adultos de cada estación de monitoreos



9.3. Correlación de densidad y estructura poblacional de reptiles con los factores bióticos (depredación) y abióticos (temperatura y humedad)

9.3.1. Prueba de normalidad

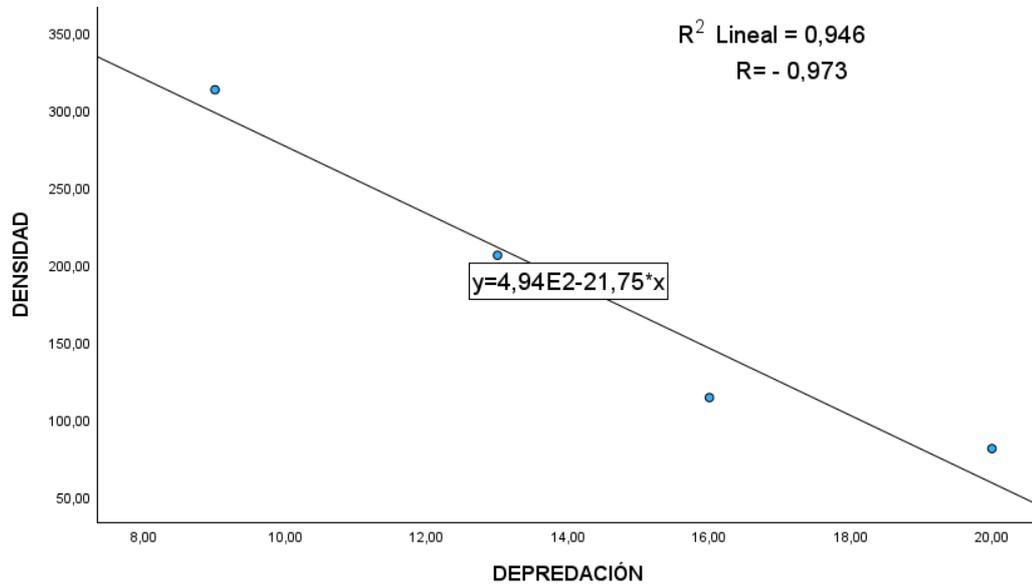
Se realizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, en la suma total de densidades, estructura poblacional para cada especie, con respecto a los factores de depredación y temperatura, donde la densidad obtuvo un valor P de 0.630; la estructura poblacional con un valor P de 0.195 para hembras, 0.564 para machos, 0.319 para juveniles y 0.140 para machos; depredación con un valor P de 0.998; y temperatura con un P de 0.735. Dichos valores mencionados son mayores a 0.05 indicando que los datos provienen de una distribución normal, por lo tanto, es factible el uso de análisis de carácter paramétricos y como el caso lo amerita, se procedió utilizar el coeficiente de correlación de Pearson para relacionar densidad y la estructura poblacional con parámetros como la depredación y temperatura.

9.3.2. Densidad vs depredadores – estaciones

En el análisis aplicado a la densidad de especies de reptiles con respecto a los valores totales de depredadores por estación, se pudo obtener el valor de $R = -0.973$ indicando que existe una asociación negativa alta entre la densidad y la depredación, es decir que, a mayor presencia de depredadores, existe una disminución de la densidad de reptiles, sin embargo, la significancia fue de 0.03 menor a 0.05, por lo tanto, se puede afirmar con un 94.61 % de que existe suficientes pruebas para que exista una relación entre la densidad y depredación (Figura 9.9)

Figura 9.9.

Correlación de Pearson entre densidad de reptiles y depredación por estaciones



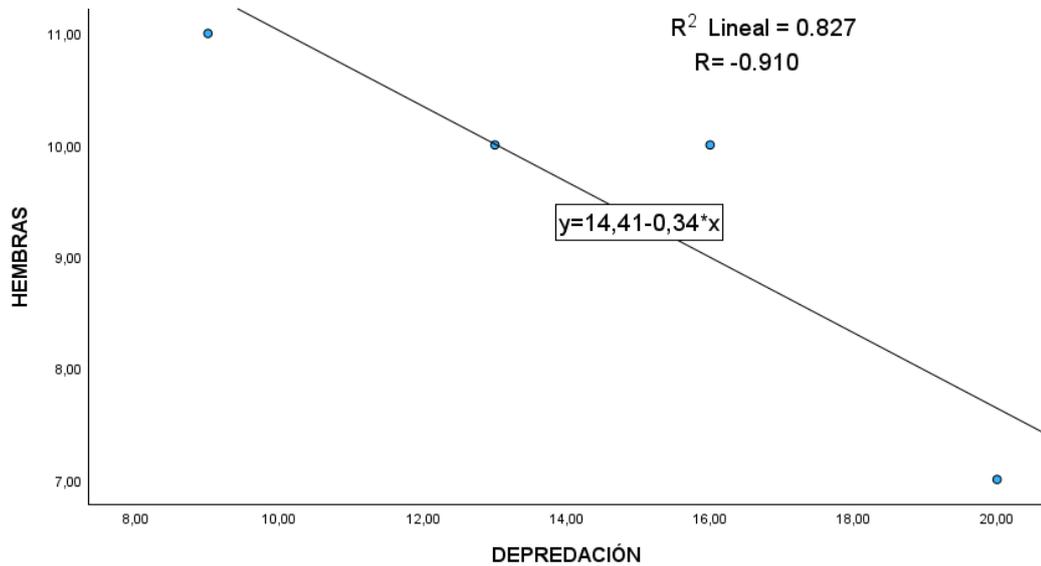
9.3.3. Estructura poblacional vs depredadores

a) Sexado vs depredadores – hembras - estaciones

Los datos de ejemplares hembras de las especies de reptiles y de depredación por estación, se sometieron a un análisis de correlación de Pearson, permitiendo obtener el valor de $R = -0,910$ indicando una relación negativa fuerte. Dicho de otra forma, al existir una mayor presencia de depredadores, se produce una menor presencia de ejemplares hembras. Por otro lado, el valor de significancia bilateral fue de 0,09 considerablemente mayor a 0,05 por lo tanto, se puede afirmar con un 82,7 % de que no existen pruebas suficientes para la existencia de una relación significativa (Figura 9.10).

Figura 9.10.

Correlación de Pearson entre hembras de reptiles y depredación por estaciones

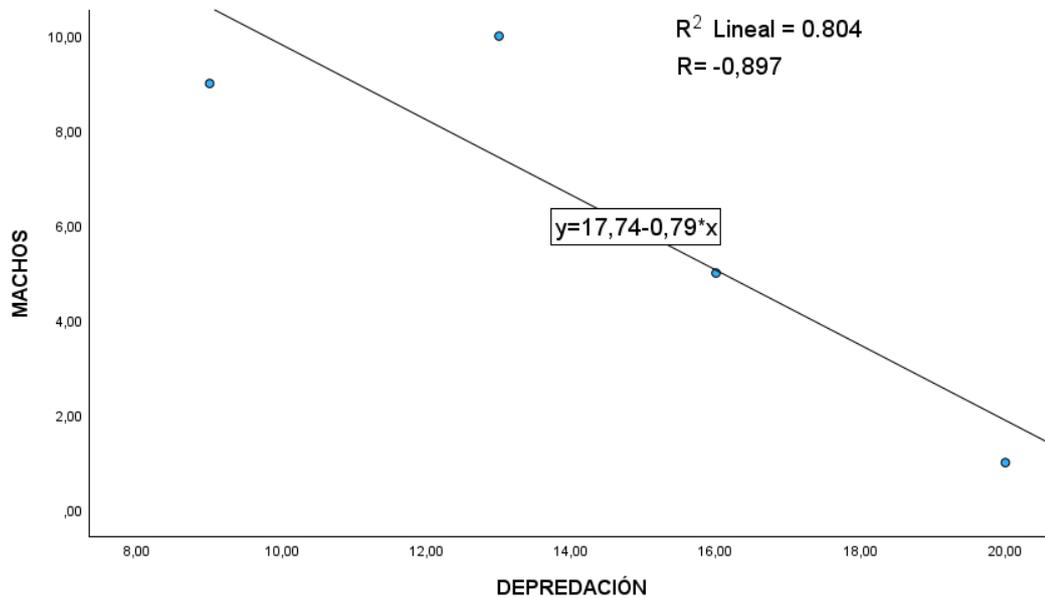


b) Sexado vs depredadores – machos - estaciones

El análisis de relación de los datos de ejemplares machos de las especies de reptiles y de depredación por estación, proporcionaron un valor estadístico de $R = -0.897$ denotando una correlación negativa fuerte. Es decir que, a mayor depredación, menor es la cantidad de machos. Por otro lado, el valor de significancia de 0.103 es mayor a 0.05, por lo tanto, se afirma con un 0.79 % de que no existe una relación significativa entre las variables. (Figura 9.11).

Figura 9.11.

Correlación de Pearson entre machos de reptiles y depredación por estaciones

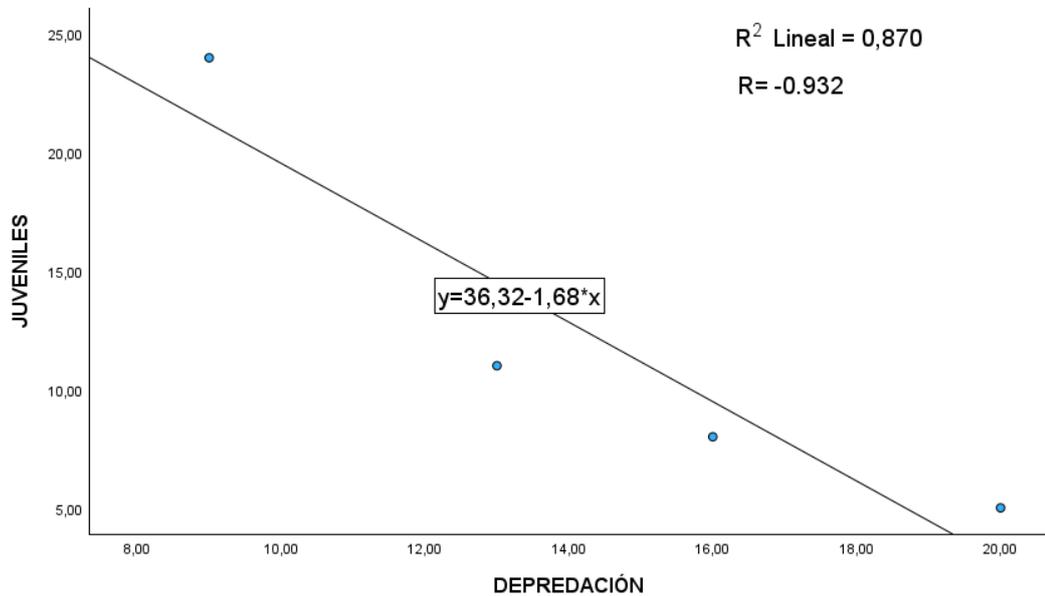


c) Edad vs depredadores – juveniles - estaciones

Los datos de individuos juveniles y de depredadores, se sometieron a el análisis de correlación de Pearson, generando un al valor $R = -0.933$ indicando que existe una relación negativa alta, sugiriendo que, a mayor depredación, existe una menor presencia de juveniles. Por otro lado, se obtuvo un nivel de significancia de 0.067 mayor a 0.05 por tanto, se afirma con un 87.04% de que no existe una relación significativa. (Figura 9.12).

Figura 9.12.

Correlación de Pearson entre juveniles de reptiles y depredación por estaciones

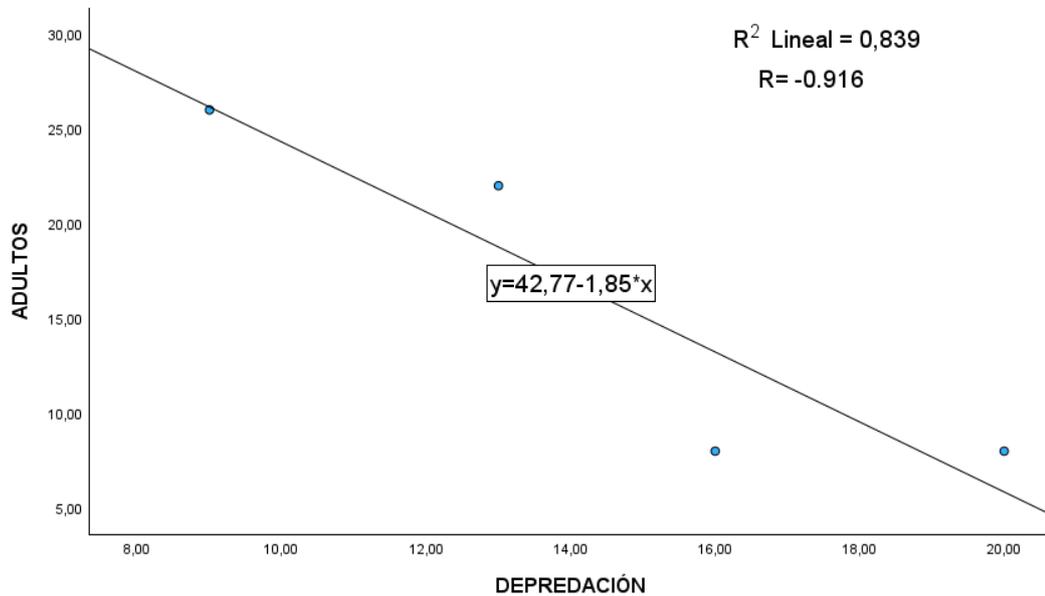


d) Edad vs depredadores – adultos - estaciones

Los datos de ejemplares adultos y de depredación a través del análisis de correlación, permitieron obtener el valor $R = -0.916$ indica una correlación negativa alta, dicho de otra forma, al aumentar el número de depredadores, disminuye el total de reptiles machos. Sin embargo, el nivel de significancia de 0.08 mayor a 0.05 por lo tanto, se afirma con 83.92 % de que no existe razón suficiente para determinar una correlación significativa entre variables (Figura 9.13).

Figura 9.13.

Correlación de Pearson entre juveniles de reptiles y depredación por estaciones

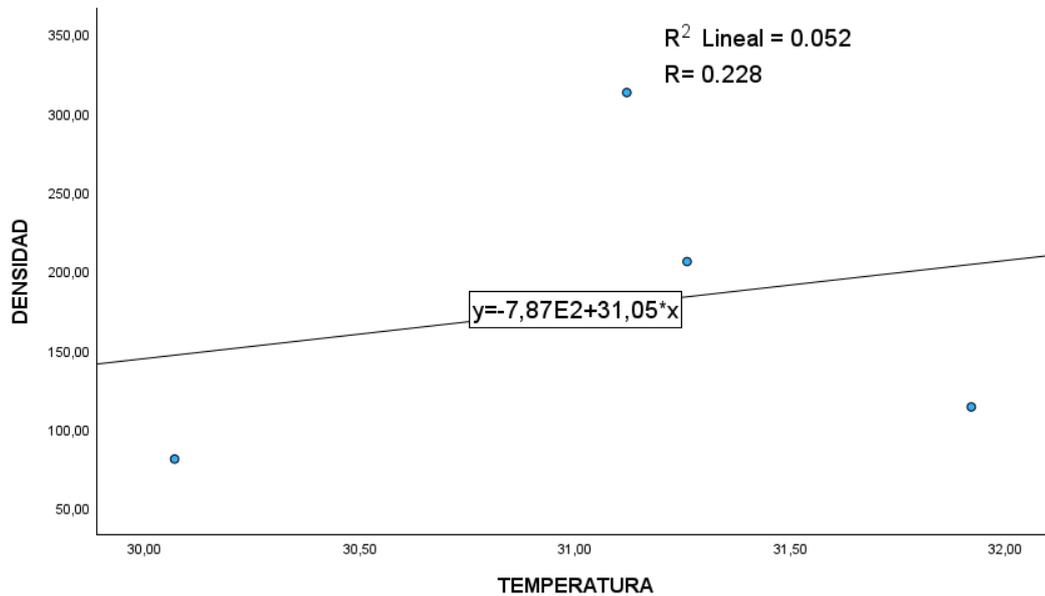


9.3.4. Densidad vs temperatura- estaciones

los datos obtenidos permitieron obtener resultados del coeficiente de correlación de Pearson, referente a la densidad de reptiles y la temperatura para cada estación de monitoreo, donde obtuvo un valor $R = 0.228$ indicando que existe una asociación lineal positiva débil. Sin embargo, el nivel de significancia bilateral es de 0.772 mayor a 0.05, por lo tanto, se afirma con un 5.22 % de que no existe prueba suficiente para que exista una relación entre la densidad y la temperatura.

Figura 9.14.

Correlación de Pearson entre densidad de reptiles y temperatura por estaciones



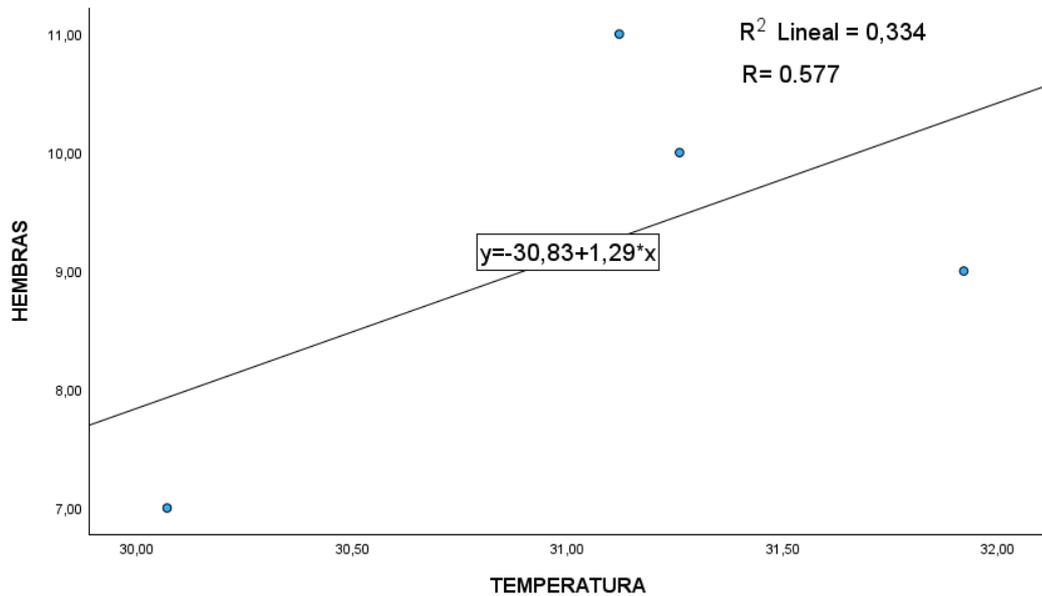
9.3.5. Estructura poblacional vs factores abióticos – temperatura

a) Sexado vs temperatura – hembras - estaciones

En cuanto al análisis de correlación de Pearson aplicado en sexado (Hembras) y temperatura, se obtuvo un valor estadístico $R = 0.578$ el cual indica que existe una relación positiva moderada, significando que, a mayor temperatura, el número de hembras aumenta. Sin embargo, el valor de significancia es de 0.422 mayor a 0.05 por tanto se afirma con 33,4% de que la relación entre las variables no es significativa.

Figura 9.15.

Correlación de Pearson entre hembras de reptiles y temperatura por estaciones

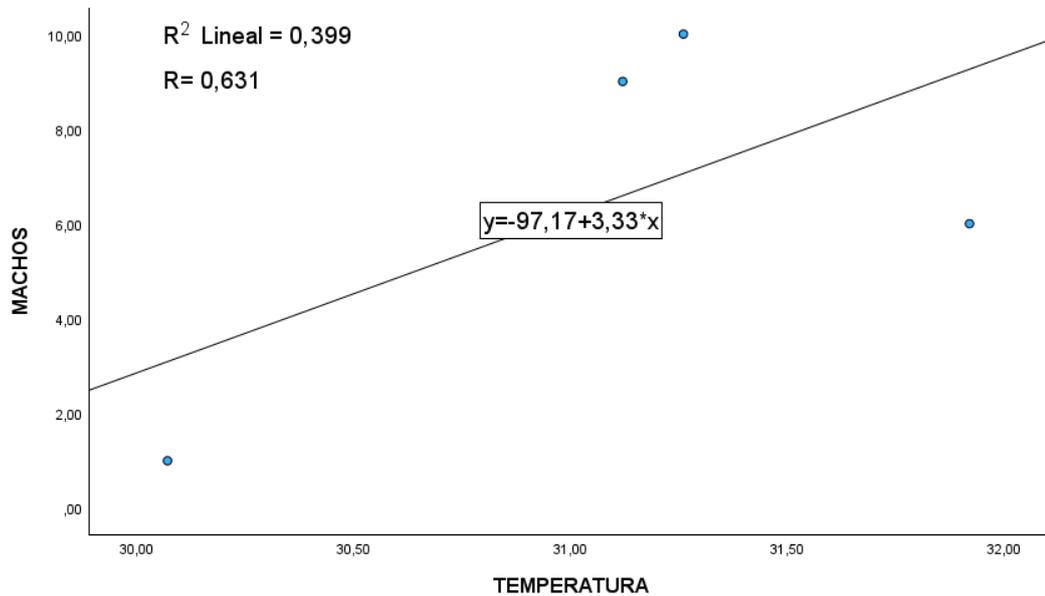


b) Sexado vs temperatura – machos - estaciones

En cuanto al análisis de correlación de Pearson aplicado en sexado (Hembras) y temperatura, se obtuvo un valor estadístico $R = 0.632$ el cual indica que existe una relación positiva media, significando que, a mayor temperatura, el número de machos aumenta. Sin embargo, el valor de significancia es de 0.583 mayor a 0.05 por tanto se afirma con 17,36% de que la relación entre las variables no es significativa.

Figura 9.16.

Correlación de Pearson entre machos de reptiles y temperatura por estaciones

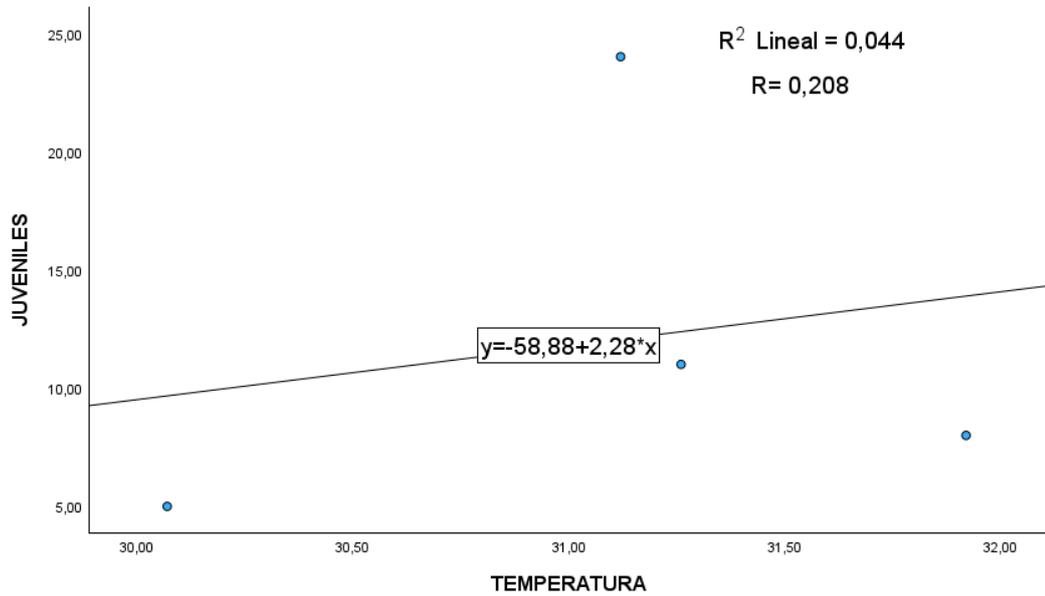


c) Edad vs temperatura – juveniles - estaciones

Con respecto al análisis de correlación de Pearson aplicado en edad (juveniles) y temperatura, se obtuvo un valor estadístico $R = 0.209$ el cual indica que existe una relación positiva débil, significando que, la temperatura tiene una influencia positiva, pero limitada, en el número de juveniles. Sin embargo, el valor de significancia es de 0.791 mayor a 0.05 por tanto se afirma con un 4,4 % de que la relación entre las variables no es significativa.

Figura 9.17.

Correlación de Pearson entre juveniles de reptiles y temperatura por estaciones

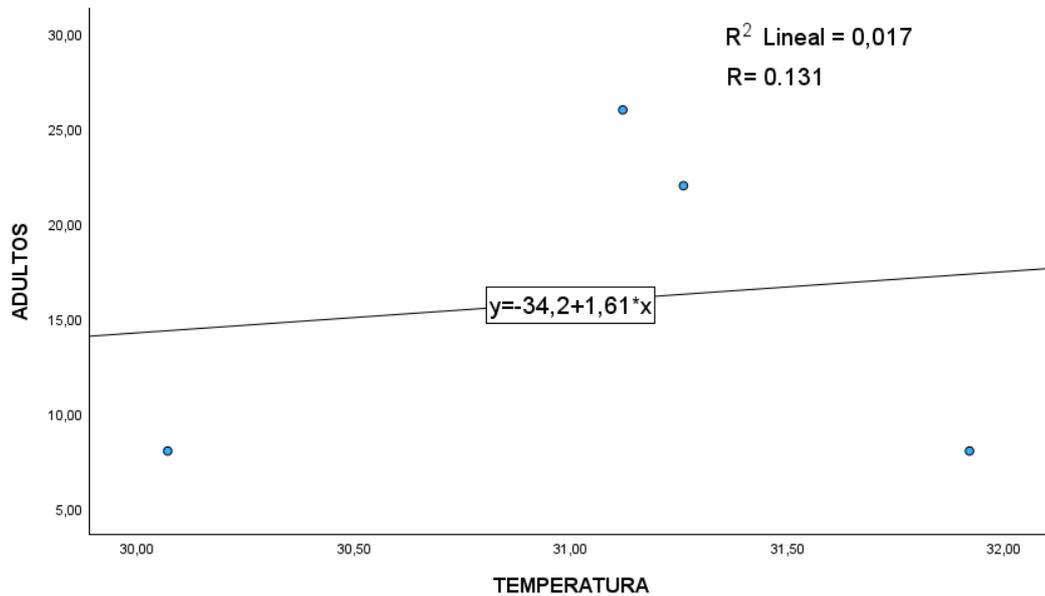


d) Edad vs temperatura – adultos - estaciones

En el análisis de correlación aplicado en edad (adultos) y temperatura, se obtuvo un valor estadístico $R = 0.132$ el cual indica que existe una relación positiva débil, significando que, la temperatura tiene una influencia positiva, pero limitada, en el número de adultos. Sin embargo, el valor de significancia es de 0.868 mayor a 0.05 por tanto confirma con un 1,7 % de que la relación entre las variables no es significativa.

Figura 9.18.

Correlación de Pearson entre adultos de reptiles y temperatura por estaciones



9.3.6. Prueba de normalidad

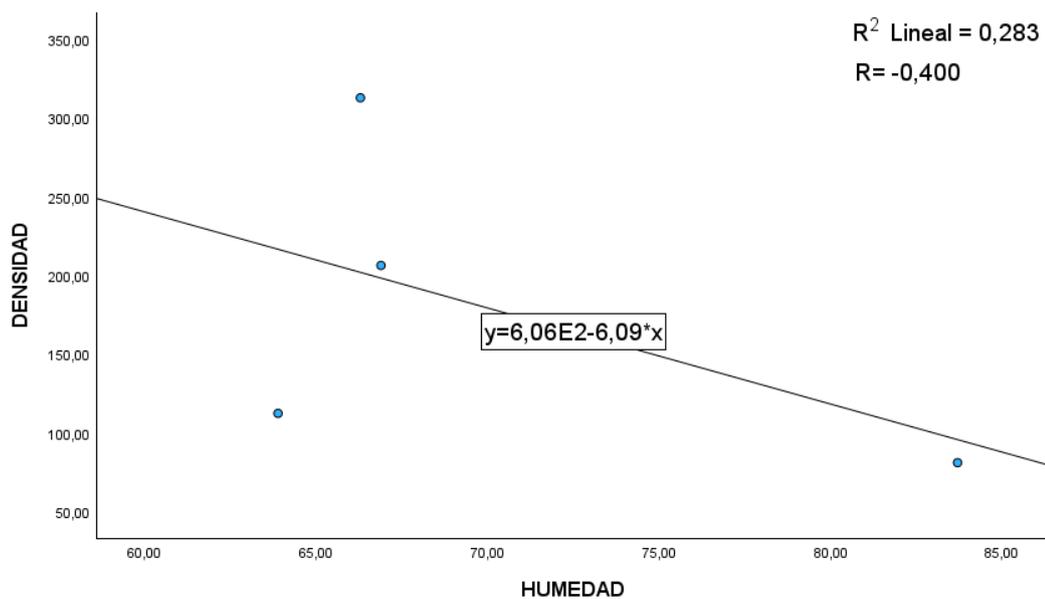
Se realizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, en la suma total de densidades, estructura poblacional para cada especie, con respecto a los factores de depredación y temperatura, donde la densidad obtuvo un valor P de 0.630; la estructura poblacional con un valor P de 0.195 para hembras, 0.564 para machos, 0.319 para juveniles y 0.140 para machos; y humedad con un P de 0.045. Siendo al menos la variable humedad menor a 0.05 indicando que los datos no provienen de una distribución normal, por lo tanto, es factible el uso de análisis de carácter no paramétricos y como el caso lo amerita, se procedió utilizar el coeficiente de correlación de Spearman para relacionar densidad y estructura poblacional con la húmeda.

9.3.7. Densidad vs humedad- estaciones

En el análisis de coeficiente de correlación de Spearman aplicada en la densidad y humedad, se obtuvo un valor de $R = -0.400$ lo cual sugiere que existe una correlación negativa moderada, es decir que, a mayor humedad, existe una menor densidad de reptiles. Sin embargo, el valor de significancia obtenido fue de 0.600 mayor a 0.05 confirmando con un 28,3% de que no existe una relación significativa entre las variables.

Figura 9.19.

Correlación de Spearman entre densidad de reptiles y humedad por estaciones



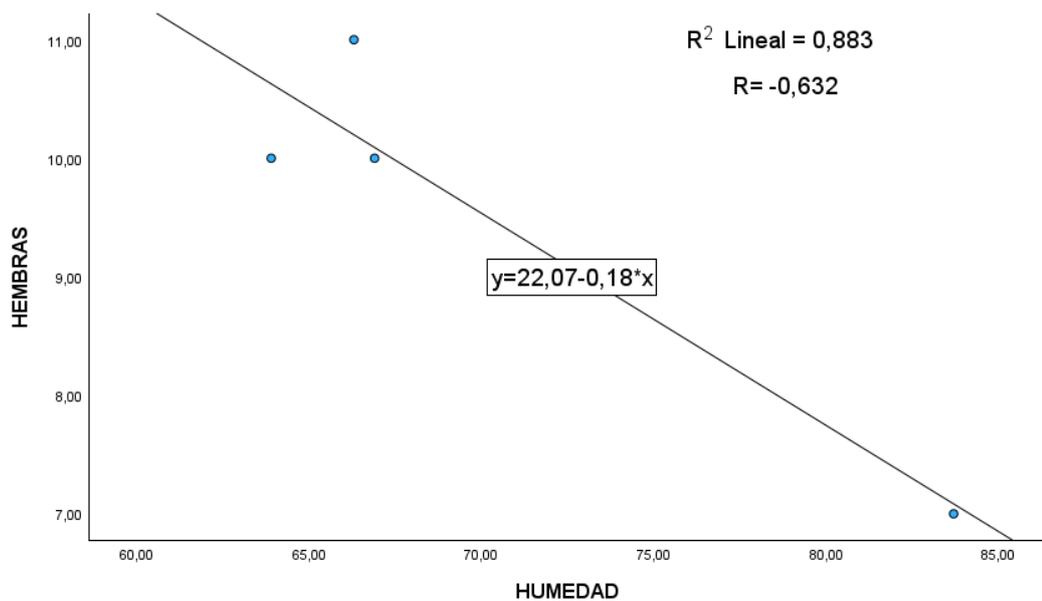
9.3.8. Estructura poblacional vs factores abióticos – humedad

a) Sexado vs humedad – hembras -estaciones

Para el análisis de correlación de sexado (hembras) y humedad, se obtuvo el dato estadístico $R = -0.632$ indicando que existe una relación negativa moderada, es decir que, a mayor humedad, existe una menor cantidad de hembras. Sin embargo, si consideramos el valor de significancia que es de 0.368 mayor a 0.05 confirmando con un 88,3% de que no existe una relación negativa.

Figura 9.20.

Correlación de Spearman entre hembras de reptiles y humedad por estaciones



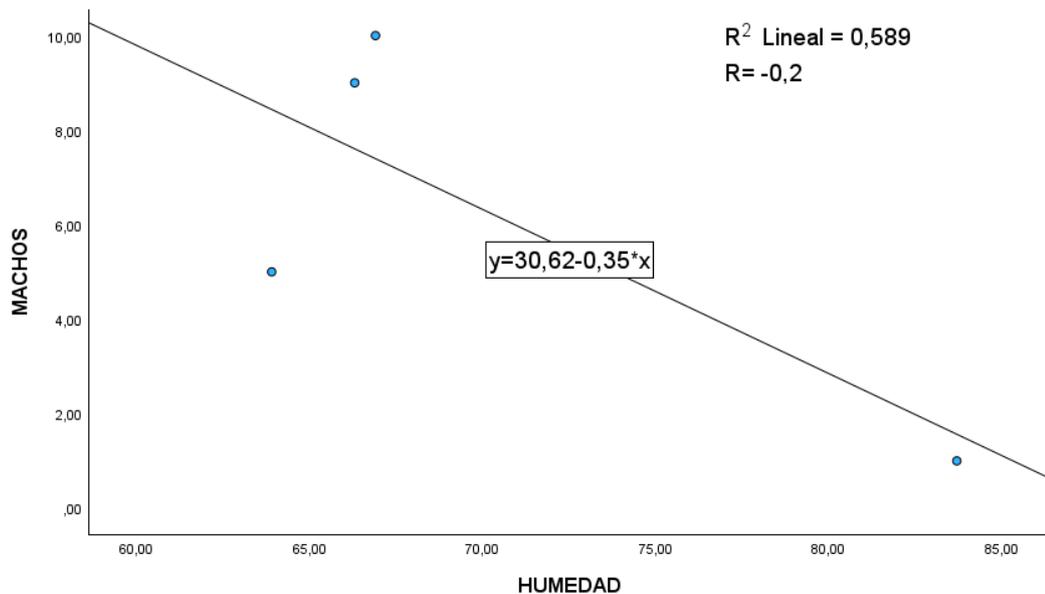
a) Sexado vs humedad – machos -estaciones

Para el análisis de correlación de sexado (machos) y humedad, se obtuvo el dato estadístico $R = -0.200$ indicando que existe una relación negativa débil, es decir que, a mayor humedad, existe una menor cantidad de machos. Sin embargo, si

consideramos el valor de significancia que es de 0.800 mayor a 0.05 confirmando con un 58,9% de que no existe una relación negativa.

Figura 9.21.

Correlación de Spearman entre machos de reptiles y humedad por estaciones

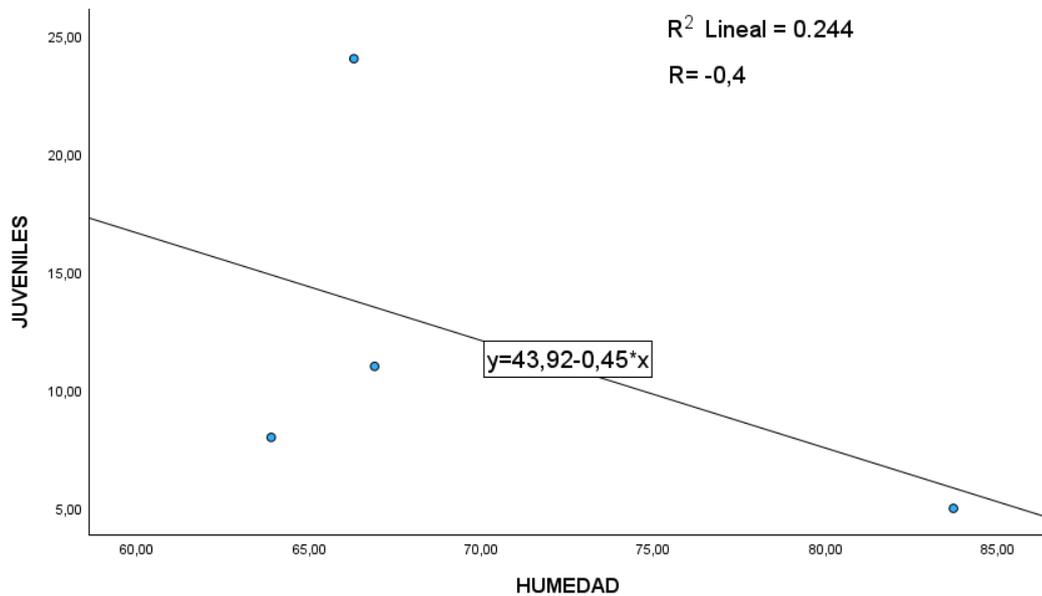


b) Edad vs humedad – juveniles - estaciones

En el análisis de correlación aplicado en edad (juveniles) y humedad, se obtuvo un valor estadístico $R = -0.400$ el cual indica que existe una relación negativa moderada, significando que, a mayor humedad, existe una menor cantidad de juveniles, sin embargo, esta influencia es limitada. Por otro lado, el valor de significancia fue de 0.600 mayor a 0.05 por lo tanto, se confirma con un 24.4% de que la relación entre ambas variables no es significativa.

Figura 9.22.

Correlación de Spearman entre juveniles de reptiles y humedad por estaciones

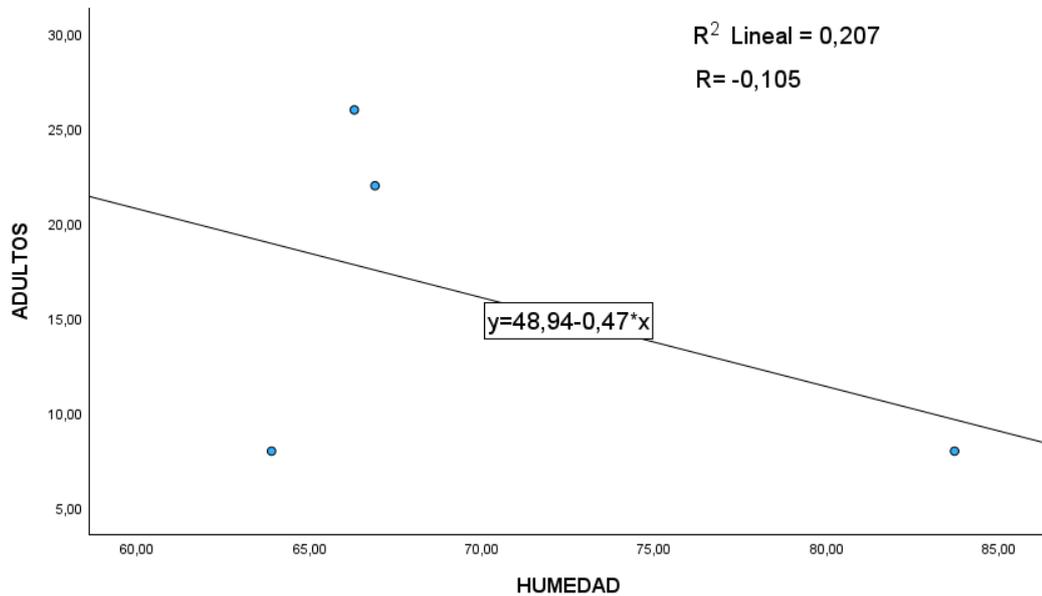


c) Edad vs humedad – adultos - estaciones

En el análisis de correlación aplicado en edad (adultos) y humedad, se obtuvo un valor estadístico $R = -0.105$ el cual indica que existe una relación negativa baja, significando que, a mayor humedad, existe una menor cantidad de adultos. Por otro lado, el valor de significancia fue de 0.895 mayor a 0.05 por lo tanto, se confirma con un 20.7% de que la relación entre ambas variables no es significativa.

Figura 9.23.

Correlación de Spearman entre adultos de reptiles y humedad por estaciones



9.4. Correlación de estructura poblacional de reptiles con la actividad antropogénica

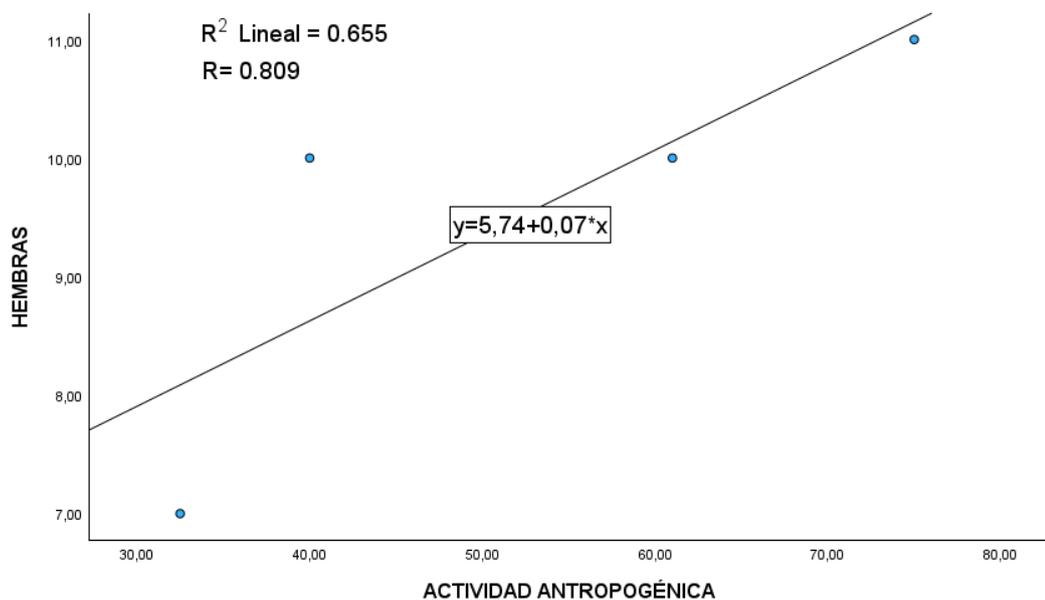
Se realizó una prueba de normalidad múltiple de Anderson Darling, en los datos correspondientes al número de hembras, machos, adultos, juveniles y depredación, donde se obtuvo un valor de significancia P promedio de 0.300 mayor a 0.05 por lo tanto, se puede decir con exactitud que los datos provienen de una distribución normal, siendo factible el uso de análisis paramétricos, en este caso el uso del coeficiente de correlación de Pearson.

9.4.1. Sexado vs actividad antropogénica – hembras

En el análisis de correlación aplicado en sexado (hembras) y la actividad antropogénica, se obtuvo un valor estadístico $R= 0.809$ el cual indica que existe una relación positiva alta, significando que, a mayor actividad antropogénica, existe una mayor cantidad de hembras. Por otro lado, el valor de significancia fue de 0.191 mayor a 0.05 por lo tanto, se confirma con un 65.5 % de que la relación entre ambas variables no es significativa.

Figura 9.24.

Correlación de Pearson entre hembras de reptiles y actividad antropogénica por estaciones

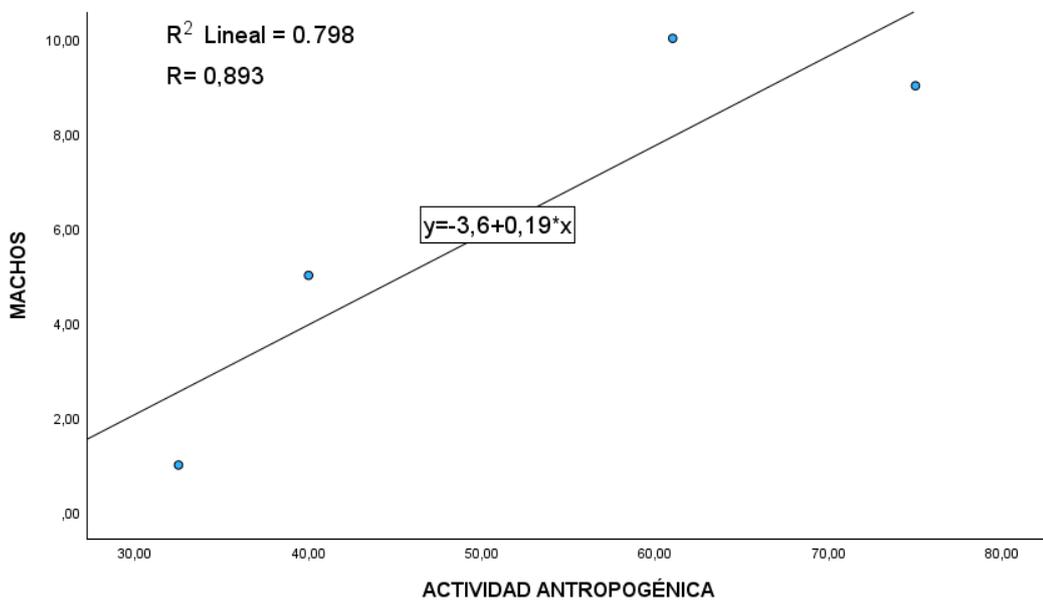


9.4.2. Sexado vs actividad antropogénica – machos

En cuanto al análisis de correlación aplicado en sexado (machos) y la actividad antropogénica, se obtuvo un valor estadístico $R= 0.894$ el cual indica que existe una relación positiva alta, significando que, a mayor actividad antropogénica, existe una mayor cantidad de machos. Por otro lado, el valor de significancia fue de 0.106 mayor a 0.05 por lo tanto, se confirma con un 79,8 % de que la relación entre ambas variables no es significativa.

Figura 9.25.

Correlación de Pearson entre machos de reptiles y actividad antropogénica por estaciones

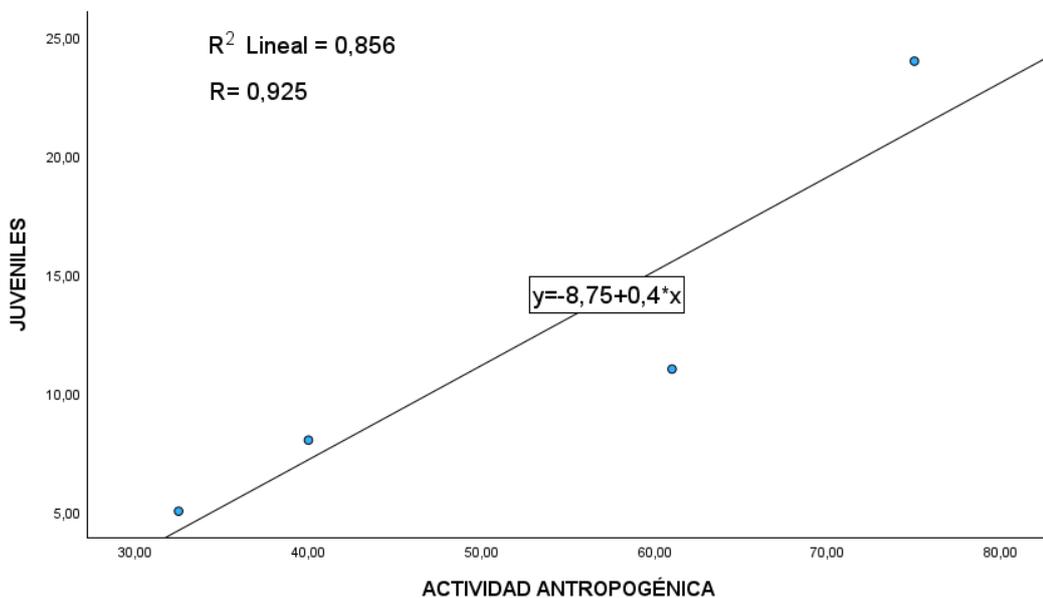


9.4.3. Edad vs actividad antropogénica – juveniles

La correlación aplicada en edad (juveniles) y la actividad antropogénica, se obtuvo un valor estadístico $R= 0.925$ el cual indica que existe una relación positiva alta, significando que, a mayor actividad antropogénica, existe una mayor cantidad de juveniles. Por otro lado, el valor de significancia fue de 0.075 mayor a 0.05 por lo tanto, se confirma con un 85.6 % de que la relación entre ambas variables no es significativa.

Figura 9.26.

Correlación de Pearson entre juveniles de reptiles y actividad antropogénica por estaciones

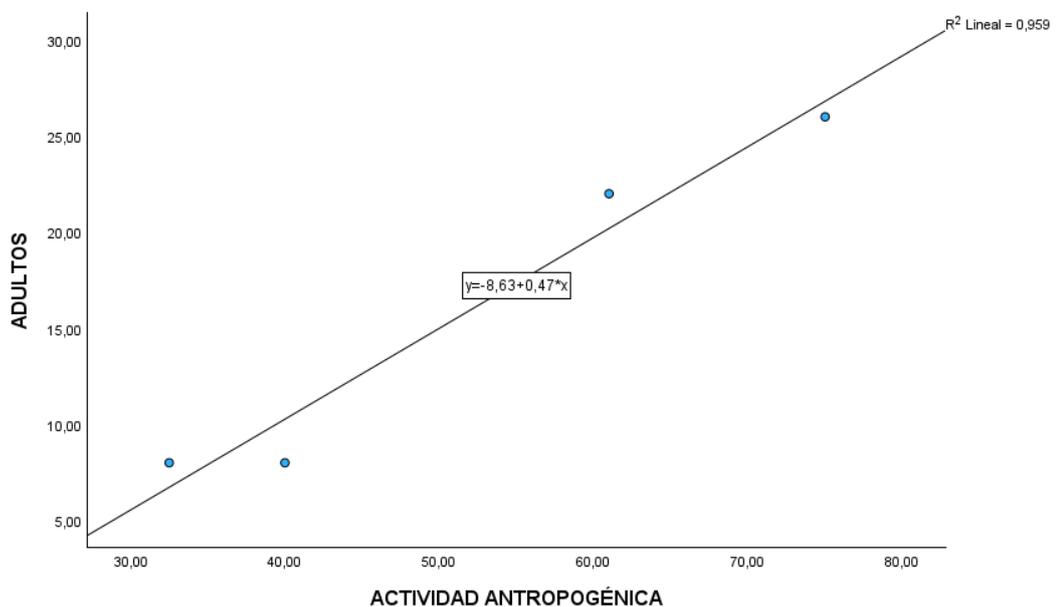


9.4.4. Edad vs actividad antropogénica – adultos

La correlación aplicada en edad (adultos) y la actividad antropogénica, se obtuvo un valor estadístico $R= 0.980$ el cual indica que existe una relación positiva alta, significando que, a mayor actividad antropogénica, existe una mayor cantidad de adultos. Por otro lado, el valor de significancia fue de 0.020 mayor a 0.05 por lo tanto, se confirma con un 98.2% de que la relación entre ambas variables es significativa (Grafica 17).

Figura 9.27.

Correlación de Pearson entre adultos de reptiles y actividad antropogénica por estaciones



9.5. Asociación de la Densidad poblacional con la actividad antropogénica

9.5.1. Actividad antropogénica

Se llevo a cabo la evaluación las estaciones de estudio a través del índice de perturbación humana (IPH) donde se pudo constatar que la estación de monitoreo uno, presentó un porcentaje de 75%, es decir que se encuentra bajo la clasificación de impacto severo; por otro lado, la estación de monitoreo número dos se obtuvo un porcentaje de 50%; en cuanto a la estación número tres, con un porcentaje del 40%; y, por último, la estación de monitoreo número cuatro, con un porcentaje de 55%, lo cual significa que las estaciones dos, tres entran en la categoría B, impacto moderado; y la estación cuatro entra en la categoría de impacto leve. (Tabla. 9.1), (Tabla. 9.2), (Tabla. 9.3), (Tabla. 9.4).

Tabla 9.1.

Categorización de actividad antropogénica de la primera estación de monitoreo

CRITERIOS DE IMPACTO	ESTACIÓN 1
Transformación de entornos naturales	9
Presencia de senderos	8
Remoción vegetal autóctona	6
Uso de agua	7
Disposición de desechos solidos	8
Modificación de agua	7
TOTAL	45
Valoración de IPH(IPH/60.100)	75%
CATEGORIA DE IMPACTO C	

Nota: La tabla muestra el porcentaje de intervención humana y el tipo de categoría con el que cuenta la primera estación de monitoreo.

Las actividades con mayor presencia en la estación de monitoreo número uno fueron la transformación de entornos naturales, debido a la fuerte presencia de actividades agrícolas, caseras y construcción de edificaciones; en cuanto a la presencia de senderos, se debe a la proximidad que tiene esta estación con el pueblo; la disposición de desechos sólidos, lo cual representa desechos productos de la presencia humana.

Tabla 9.2.

Categorización de actividad antropogénica de la segunda estación de monitoreo

CRITERIOS DE IMPACTO	ESTACIÓN 2
Transformación de entornos naturales	8
Presencia de senderos	7
Remoción vegetal autóctona	7
Uso de agua	5
Disposición de desechos solidos	7
Modificación de agua	3
TOTAL	37
Valoración de IPH(IPH/60.100)	61%
CATEGORIA DE IMPACTO B	

Nota: La tabla muestra el porcentaje de intervención humana y el tipo de categoría con el que cuenta la segunda estación de monitoreo.

Las actividades antropogénicas con mayor presencia en la segunda estación de monitoreo fue la transformación de entornos naturales, debido a la presencia de zonas de actividad agrícola y ganadera; por otro lado, la segunda actividad más representativa fue la remoción de especies de plantas nativas, por la introducción de otras especies de carácter comercial y por último se pudo identificar la presencia

de senderismo; a pesar de estas actividades, la estación se encuentra bajo una categoría de impacto moderado, por lo tanto no representa como tal un peligro para el entorno natural de los reptiles.

Tabla 9.3.

Categorización de actividad antropogénica de la tercera estación de monitoreo

CRITERIOS DE IMPACTO	ESTACIÓN 3
Transformación de entornos naturales	4
Presencia de senderos	7
Remoción vegetal autóctona	4
Uso de agua	3
Disposición de desechos solidos	2
TOTAL	20
Valoración de IPH(IPH/50.100)	40%
CATEGORIA DE IMPACTO B	

Nota: La tabla muestra el porcentaje de intervención humana y el tipo de categoría con el que cuenta la tercera estación de monitoreo.

La estación de monitoreo número tres, se pudo evidenciar un total de cinco actividades antropogénicas de las cuales resaltaron la presencia de senderismo, seguido de la transformación del entorno y, por último, la remoción de vegetación autóctona; a pesar de este hecho, la presente estación se encuentra bajo la categoría de impacto moderado, lo cual, significa que no representa un impacto grave hacia el grupo de los reptiles

Tabla 9.4.

Categorización de actividad antropogénica de la cuarta estación de monitoreo

CRITERIOS DE IMPACTO	ESTACIÓN 4
Transformación de entornos naturales	5
Presencia de senderos	4
Remoción vegetal autóctona	2
Disposición de desechos solidos	2
TOTAL	13
Valoración de IPH(IPH/40.100)	32,5%
CATEGORIA DE IMPACTO A	

Nota: La tabla muestra el porcentaje de intervención humana y el tipo de categoría con el que cuenta la cuarta estación de monitoreo.

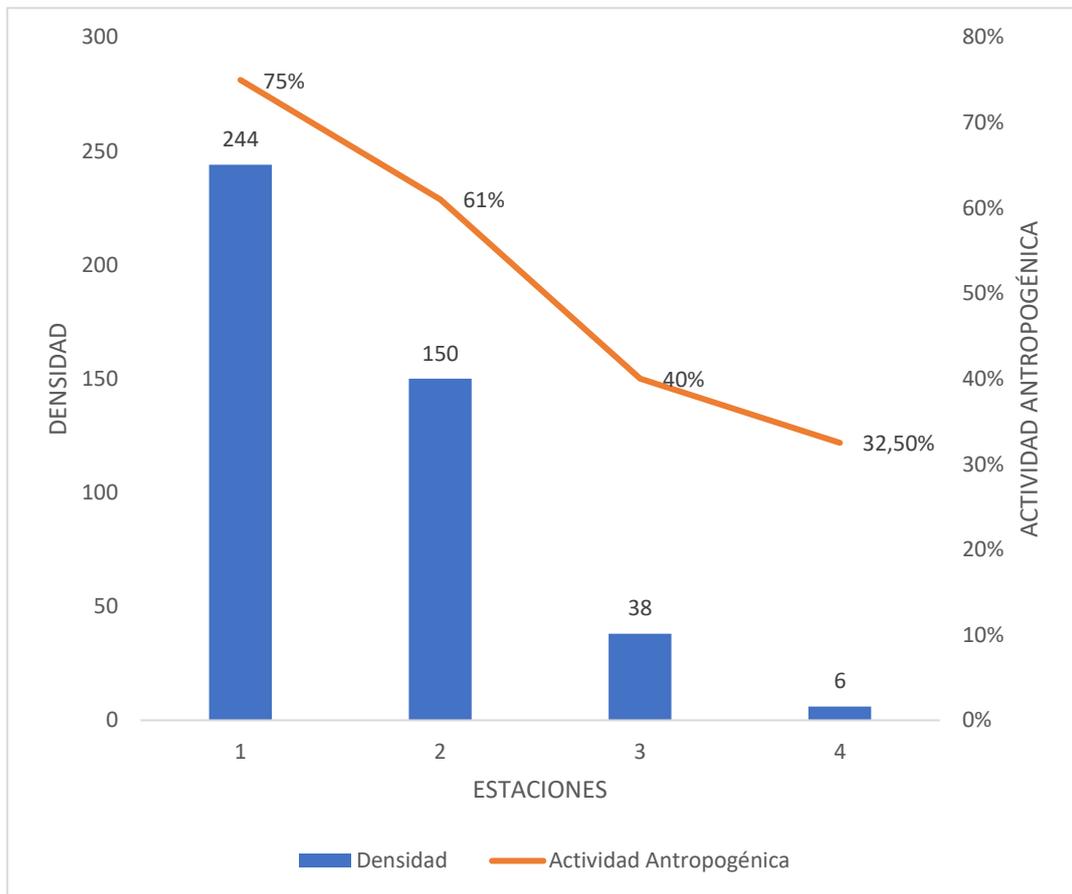
En la estación de monitoreo número cuatro, se pudo evidenciar un total cuatro actividades antropogénicas, de la cual destaco la transformación de entornos naturales y presencia de senderos, por lo tanto, se puede decir que no existe un impacto severo en la parte más profunda del sendero, por el contrario, la presente estación se encuentra registrada como impacto lev

9.5.2. Densidad por especies vs actividad antropogénica

Se llevo a cabo la toma de datos tanto de densidad de reptiles por especie como los datos de las actividades antropogénicas, donde luego se tabularon y posteriormente se analizaron comparando ambos factores. (Figura 9.28), (Figura. 9.29), (Figura. 9.30), (Figura. 9.31), (Figura. 9.32), (Figura. 9.33), (Figura. 9.34), (Figura. 9.34), (Figura. 9.35).

Figura 9.28.

Análisis de densidad de *Holcosus septemlineatus* y actividad antropogénica

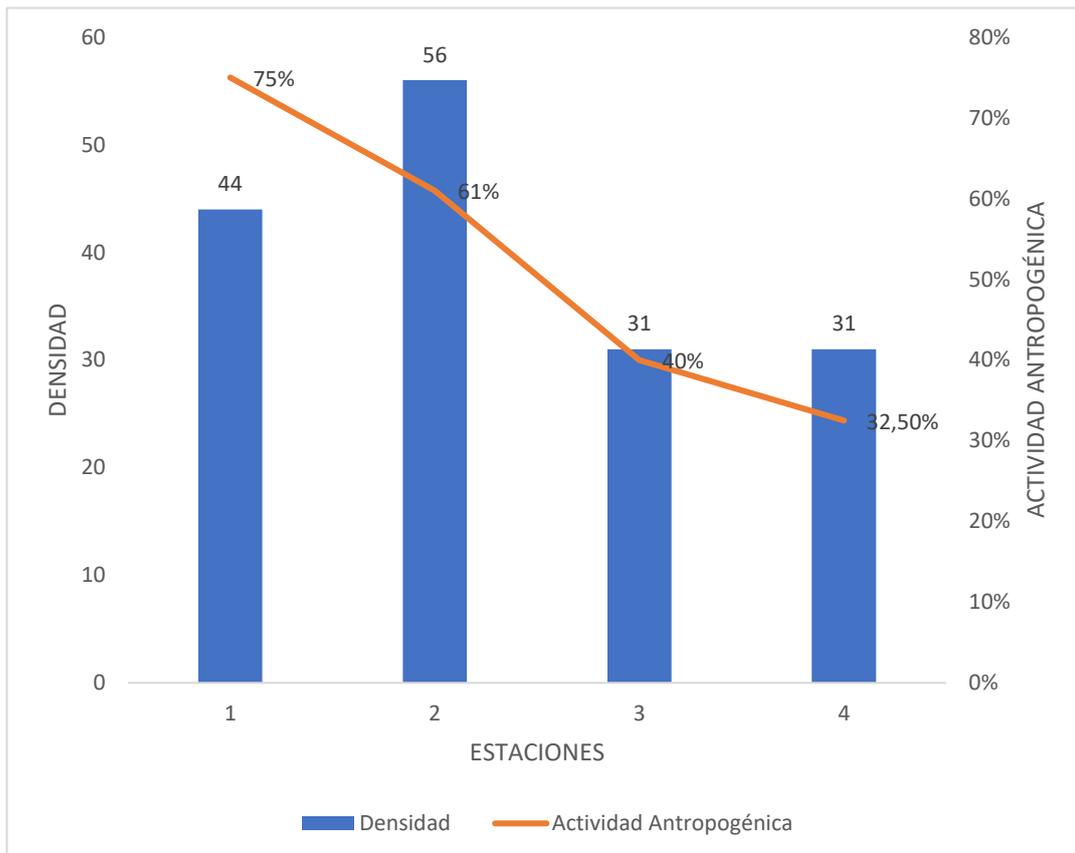


En la presente Figura se puede observar que la especie *Holcosus septemlineatus* presenta una mayor densidad en la estación uno con 244 individuos a pesar de encontrarse en la estación con 75% de actividad antropogénica; por otro lado, la estación dos que cuenta con 61% de actividad antropogénica, presenta una densidad de 150 individuos; la estación que posee una actividad antropogénica del 40%, se puede apreciar una densidad de 38 individuos; por último, en la estación

cuatro que cuenta con una actividad antropogénica del 32,50%, posee una densidad de 6 individuos.

Figura 9.29.

Análisis de densidad *Sternocercus iridiscens* y actividad antropogénica

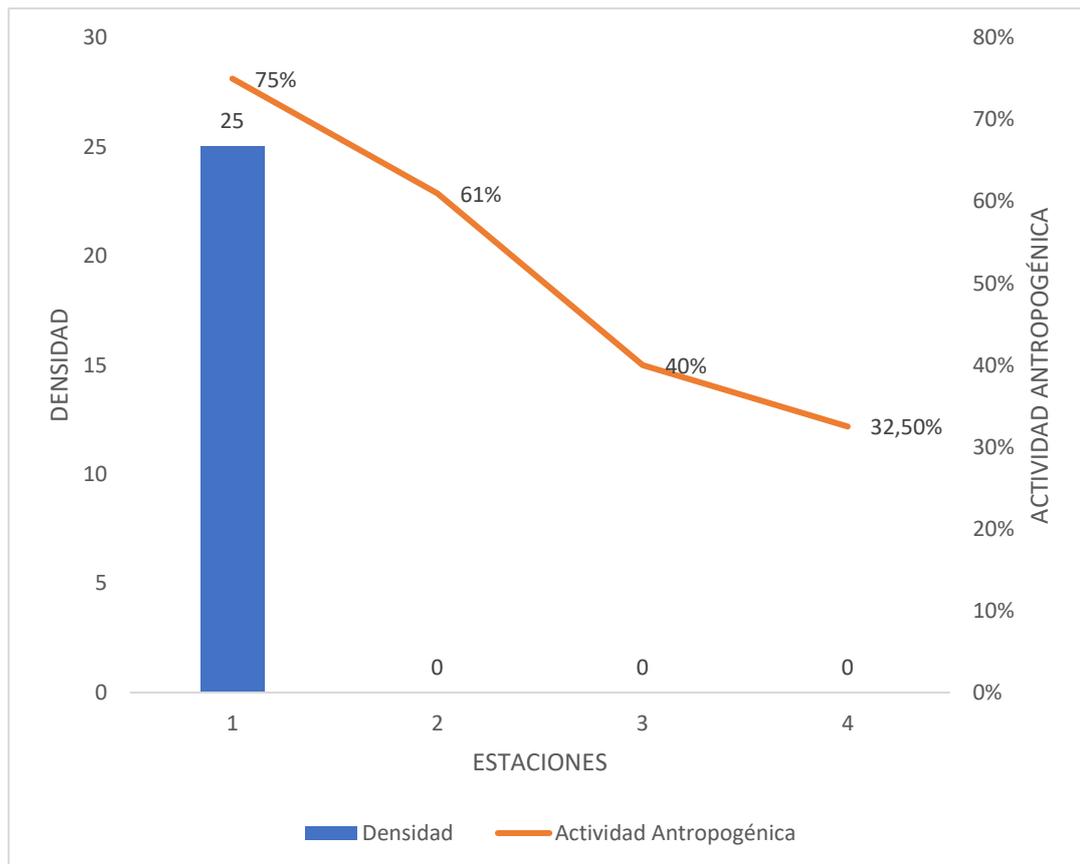


En la especie *Sternocercus iridiscens* se puede observar una mayor densidad en la estación dos con 56 individuos la cual cuenta con una actividad antropogénica del 61%; seguido de la estación uno que posee una actividad antropogénica de 75% y una densidad de 44 individuos; por otro lado, la estación tres, cuenta con una actividad antropogénica del 40% y una densidad de 31 individuos y en la estación

cuatro que cuenta con una actividad antropogénica del 32,50%, posee una densidad de 31 individuos.

Figura 9.30.

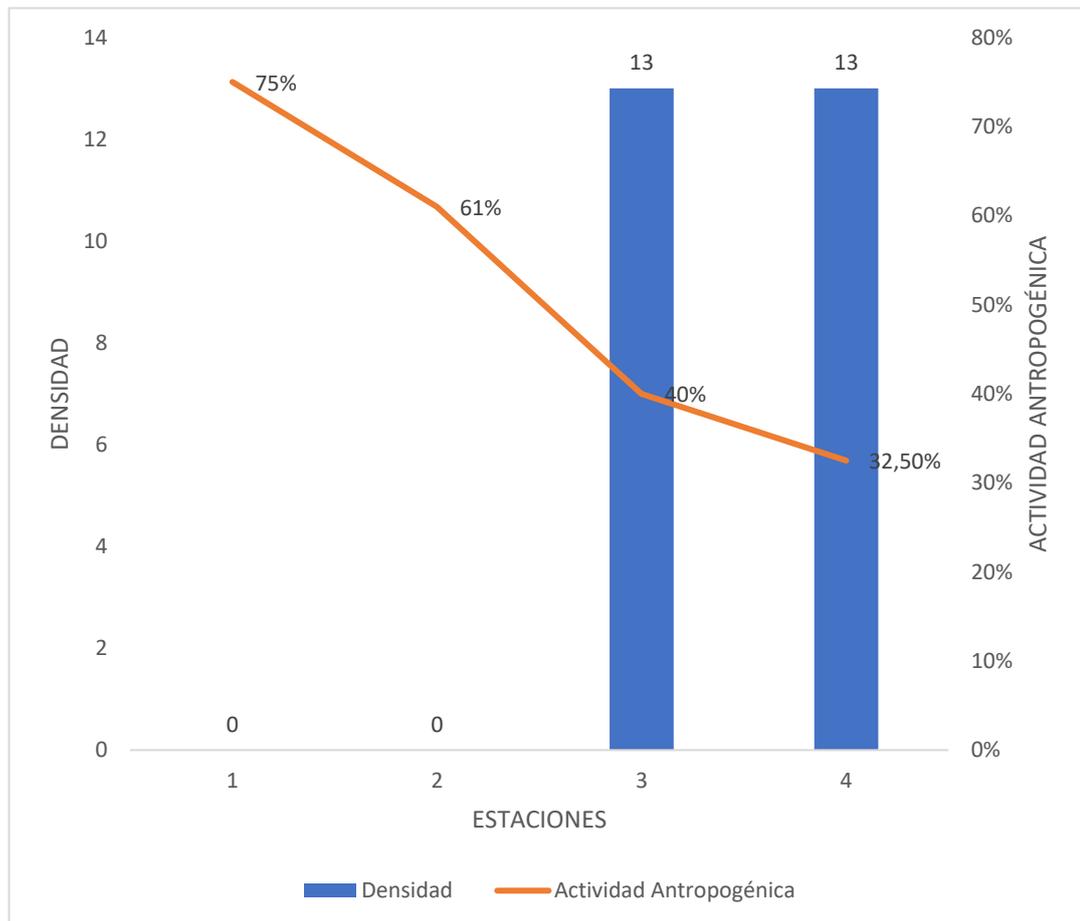
Análisis de densidad *Iguana iguana* y actividad antropogénica



En cuanto a la especie *Iguana iguana* en la primera estación con 75% de actividad antropogénica, presentó una densidad de 25 individuos; la estación dos con 61%; la tercera estación con 40% y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, no hubo registros de densidades de la especie.

Figura 9.31.

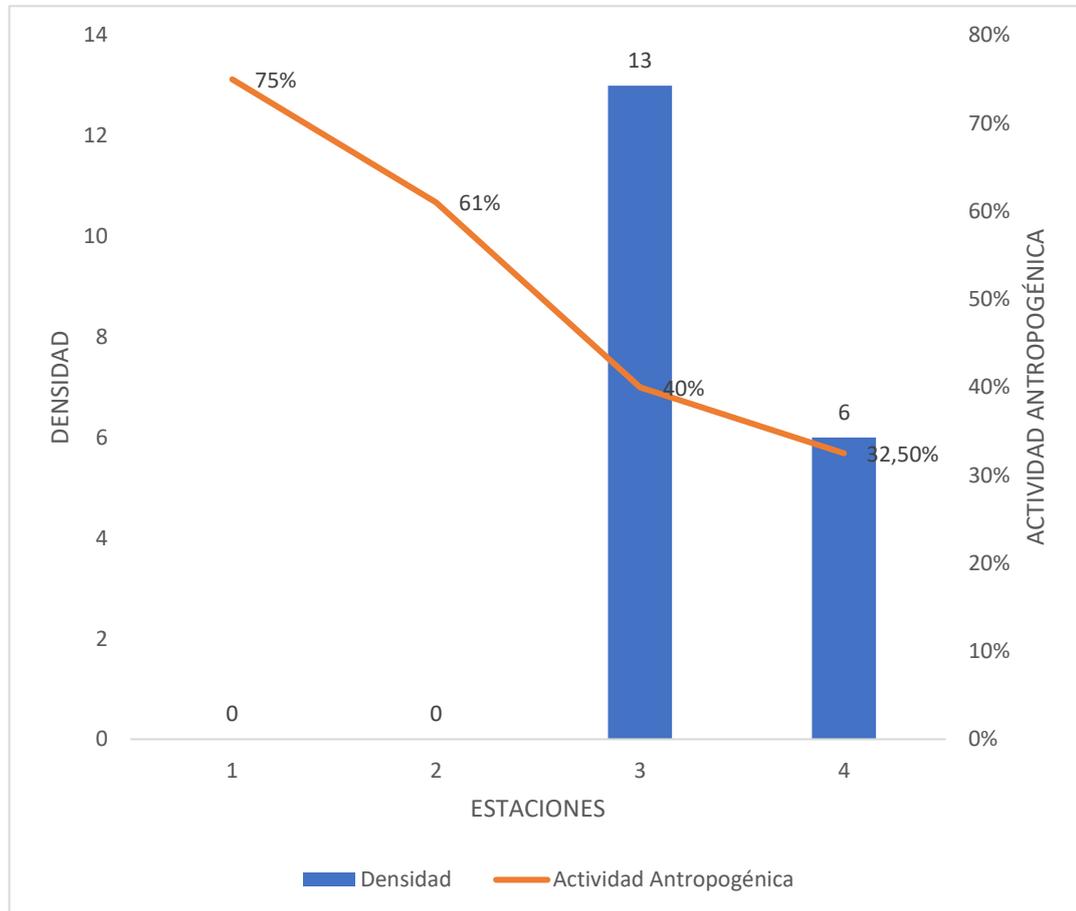
Análisis de densidad de *Leptodeira ornatus* y actividad antropogénica



En la especie *Leptodeira ornatus*, en la primera estación que cuenta con 75% de actividad antropogénica, no presentó densidad; la estación dos con 61% actividad antropogénica no presentó densidad; la tercera estación con 40%, y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, presentaron una densidad de 13 individuos.

Figura 9.32.

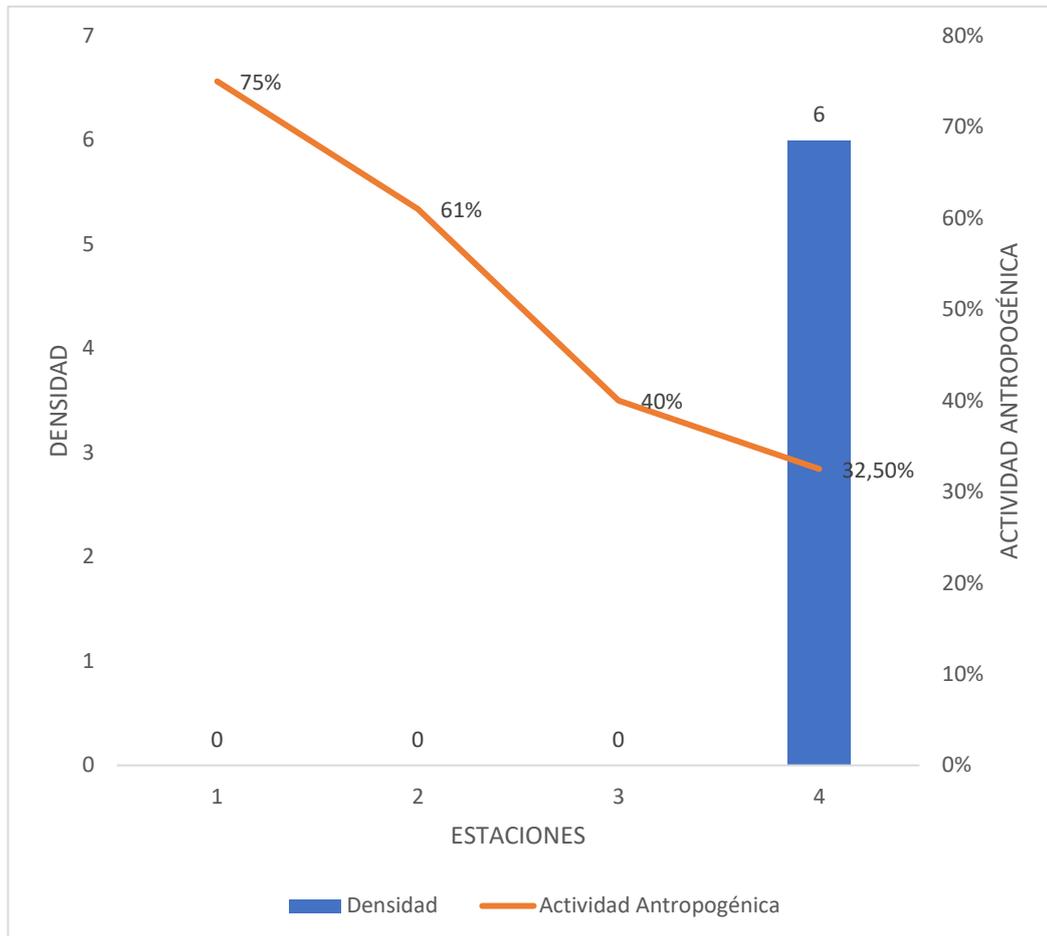
Análisis de densidad de *Coniophanes dromiciformes* y actividad antropogénica



En la especie *Coniophanes dromiciformes*, en la primera estación que cuenta con 75% de actividad antropogénica, no presentó densidad; la estación dos con 61% actividad antropogénica no presentó densidad; la tercera estación con 40% de actividad antropogénica, presentó una densidad de 13 individuos; y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, presentaron una densidad de 6 individuos.

Figura 9.33.

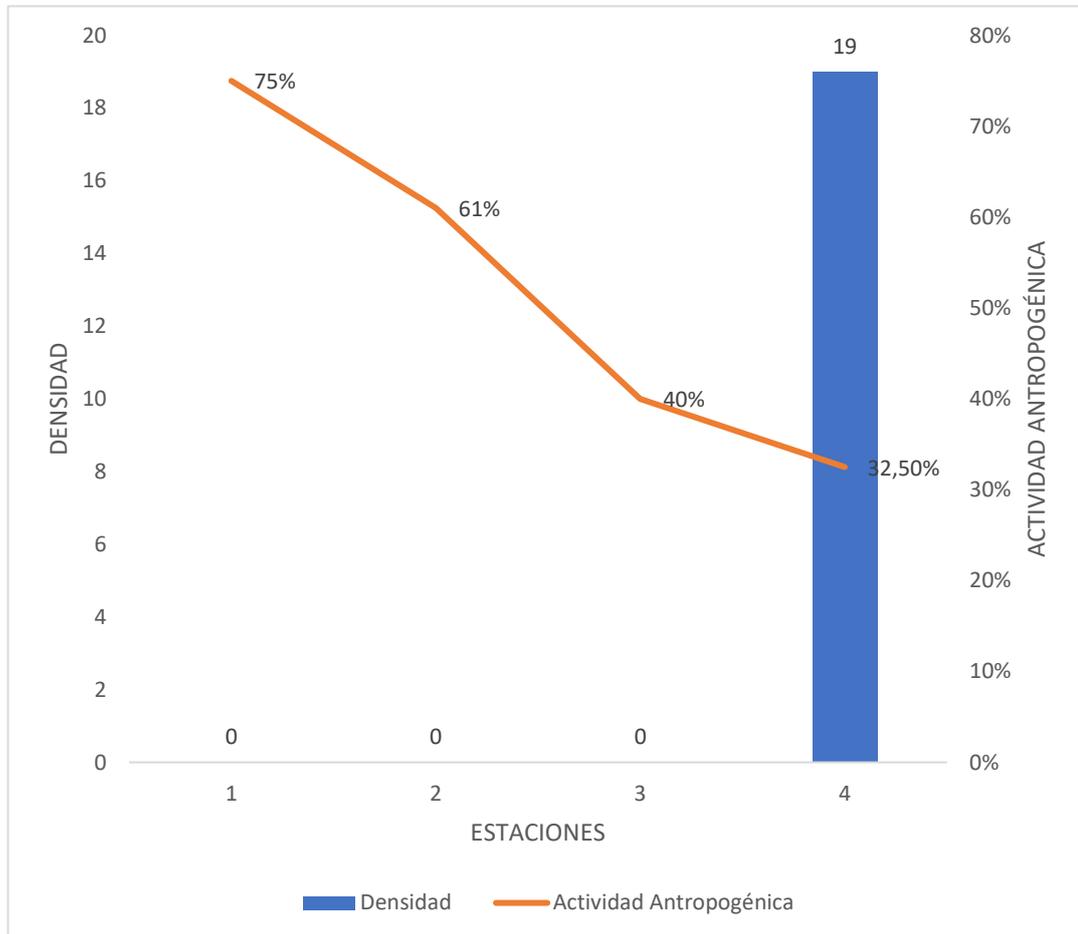
Análisis de densidad de *Mastigodryas pulchriceps* y actividad antropogénica



En la especie *Mastigodryas pulchriceps* la primera estación no presentó densidad con 75% de actividad antropogénica, no presentó densidad; la estación dos con 61% actividad antropogénica no presentó densidad; la tercera estación con 40% de actividad antropogénica, no presentó densidad; y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, presentaron una densidad de 6 individuos.

Figura 9.34.

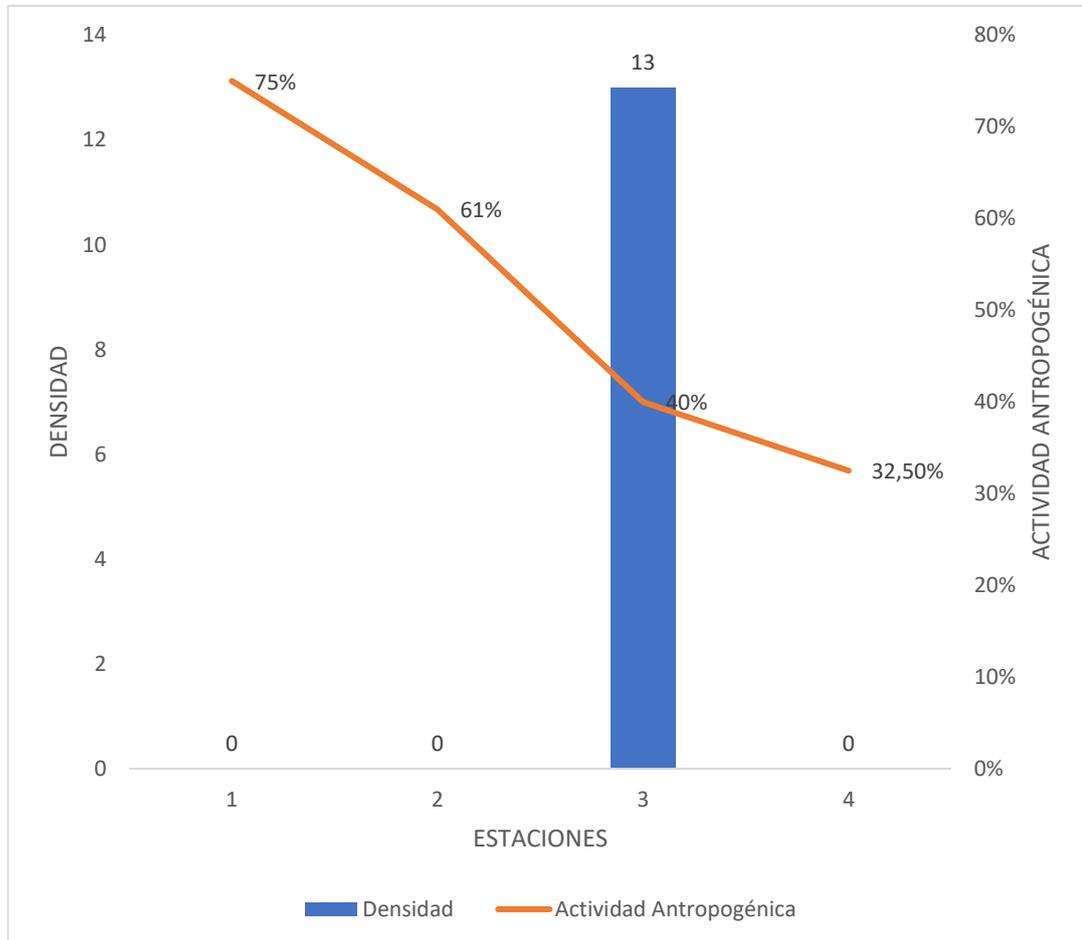
Análisis de densidad de *Imantodes senchoa* y actividad antropogénica



En la especie *Imantodes senchoa*, en la primera estación que cuenta con 75% de actividad antropogénica, no presentó densidad; la estación dos con 61% actividad antropogénica no presentó densidad; la tercera estación con 40% de actividad antropogénica, no presentó densidad; y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, presentaron una densidad de 19 individuos.

Figura 9.35.

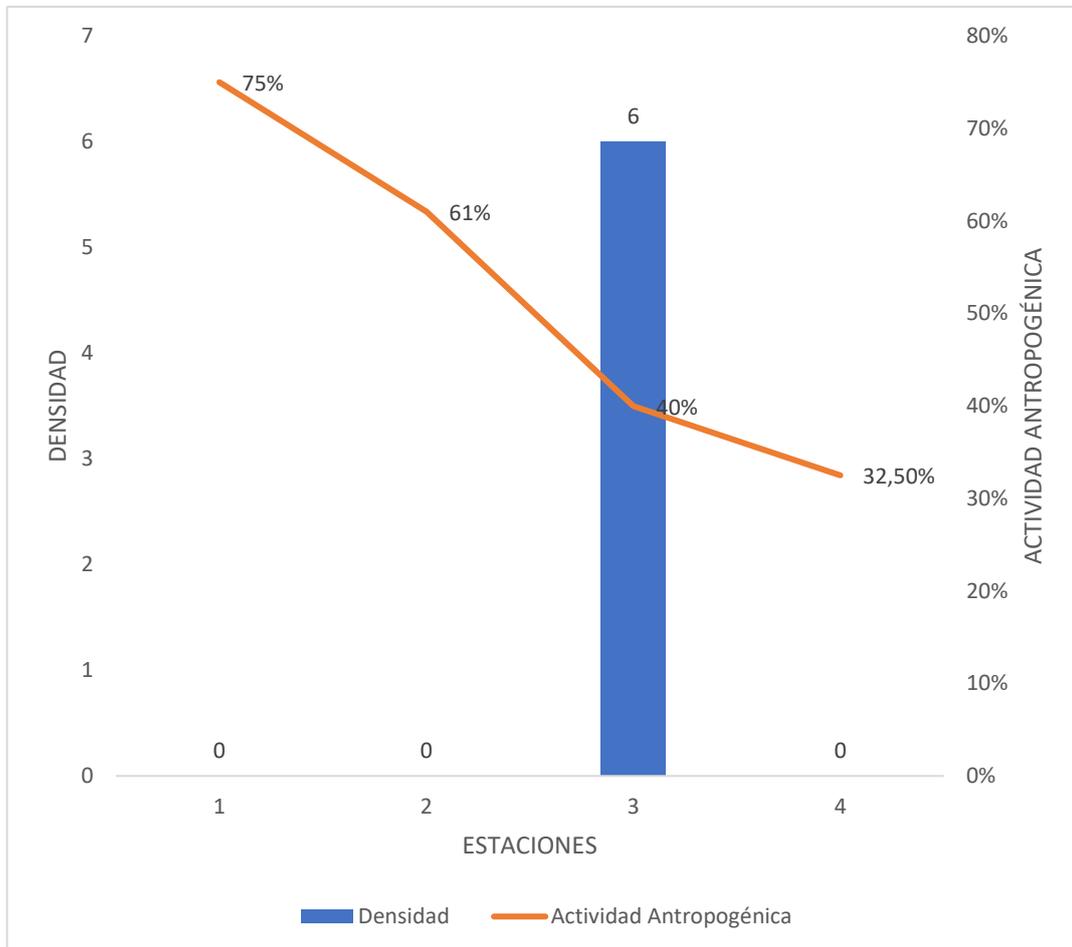
Análisis de densidad de *Bothrops asper* y actividad antropogénica



En la especie *Bothrops asper*, en la primera estación que cuenta con 75% de actividad antropogénica, no presentó densidad; la estación dos con 61% actividad antropogénica no presentó densidad; la tercera estación con 40% de actividad antropogénica, presentó una densidad de 13 individuos; y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, no presentó densidad.

Figura 9.36.

Análisis de densidad de *Enyalioides oshaughnessyi* y actividad antropogénica



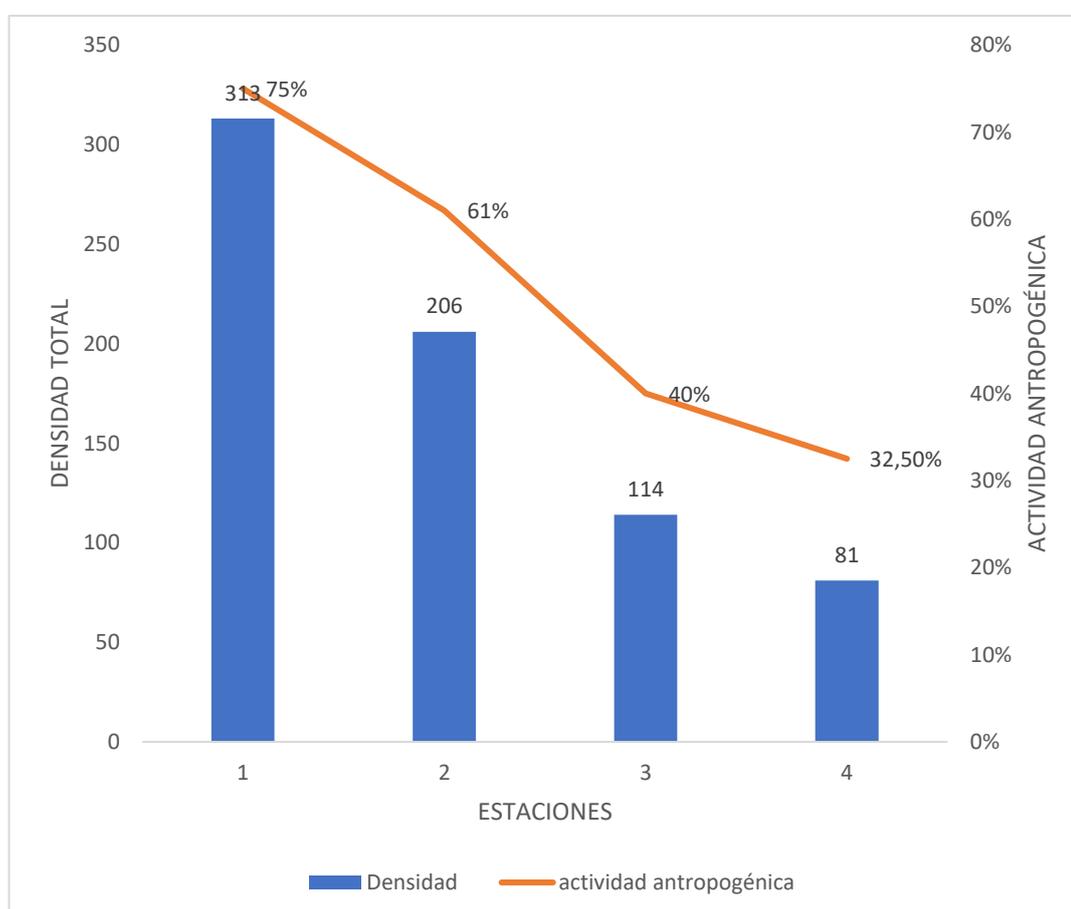
En la especie *Enyalioides oshaughnessyi*, en la primera estación que cuenta con 75% de actividad antropogénica, no presentó densidad; la estación dos con 61% actividad antropogénica no presentó densidad; la tercera estación con 40% de actividad antropogénica, presentó una densidad de 6 individuos; y la cuarta estación con 32,50% de actividad antropogénica, no presentó densidad.

9.5.3. Densidad por estación vs actividad antropogénica

Se tomaron datos de densidad de reptiles por estaciones y los datos de las actividades antropogénicas, donde luego se tabularon y posteriormente se analizaron comparando ambos factores.

Figura 9.37.

Análisis de densidad por estaciones y actividad antropogénica



En la presente Figurase puede observar que la estación uno con 75% de actividad antropogénica, presentó una densidad de 313; por otro lado, la estación

dos que cuenta con 61% de actividad antropogénica, presenta una densidad de +206 individuos; la estación que posee una actividad antropogénica del 40%, se puede apreciar una densidad de 114 individuos; por último, en la estación cuatro que cuenta con una actividad antropogénica del 32,50%, posee una densidad de 81 individuos.

10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Discusiones

En el presente estudio realizado en Loma Alta se registraron 9 especies, donde se obtuvo una mayor densidad de individuos 313 Ind/km^2 en la primera estación con mayor porcentaje de intervención, en la segunda estación se obtuvo 206 Ind/Km^2 , en la tercera estación se registró 114 Ind/Km^2 y en la cuarta estación con menor porcentaje de intervención se obtuvo 81 Ind/ . Estos resultados son contrastantes con el estudio realizado por Flórez & Barona (2016) quienes registraron la mayor riqueza de especies y abundancia de individuos en el bosque con 18 especies, 56,4% de la abundancia total, mientras que el área de minería caracterizada como área de intervención, se registraron los valores más bajos con 12 especies, 20.2% de la abundancia total, sin embargo, ellos detallan que la abundancia de algunos saurios se ve influenciada por sus hábitos generalistas a diferentes ecosistemas a pesar de encontrarse o no intervenida, en cuanto a la ausencia de serpientes en zonas con mayor influencia de actividades antropogénicas, se debe a los hábitos predominantes arbóreos, esto explica el hecho de haberse observado una mayor densidad de especies del Suborden Sauria en estaciones más intervenidas a diferencia del Suborden Serpentes quien obtuvo mayor densidad en estaciones menos intervenidas.

En cuanto a densidad por especies más representativas, en la especie *Iguana iguana* se obtuvo una densidad de 25 individuos/km² en la primera estación que presentó una mayor cantidad de perturbación humana, a diferencia de la segunda, tercera y cuarta estación, donde no se registraron avistamientos, resultados similares obtuvieron Muñoz et al. (2003) quienes registraron una densidad de la especie *Iguana iguana* significativamente mayor en el área de estudio vulgarmente conocida como Hatillo de Loba que en Juan criollo, considerando que Hatillo de Loba contaba con mayor presencia de actividad ganadera, detallando que las densidad se relacionan principalmente con el tipo de hábitat; en contraste, Bastidas (2021) registró una mayor abundancia de individuos en las estaciones de monitoreos 1 y 5 del río Milagro, caracterizadas por una menor intervención y mayor cantidad de vegetación, mencionando que la abundancia de la especie, se asocia a la presencia de vegetación. por lo tanto, se puede explicar que esta especie se encuentra adaptada a la presencia humana, debido que su presencia fue registrada en zonas intervenidas como no intervenidas.

En la especie *Holcosus septemlineatus* se obtuvo una mayor densidad en la primera estación con 244 individuos/k m² en la segunda estación con 150 individuos/km², siendo las estaciones que presentaron un mayor porcentaje de perturbación humana, estos resultados se asemejan a los estudios, uno realizado por Portoaguas (2019) donde registró una abundancia de 4 individuos en el área de estudio Pueblo nuevo y 6 individuos en crucita, a pesar de ser zonas altamente

intervenidas, el otro estudio realizado por EMAPASR-EP (2022) donde observo un total de 4 individuos en zonas rurales cerca de infraestructuras. Ambos autores explican que, al ser una especie de baja sensibilidad a cambios del entorno, son avistados en zonas perturbadas, es por esto que, en base al estudio realizado, esta especie presento una mayor presencia a este tipo de hábitat.

En cuanto a la especie *Stenocercus iridiscens* se registró una densidad de 56 individuos/ km^2 en la primera estación con mayor presencia de actividad antropogénica y 44 individuos/ km^2 en la segunda estación con mediana presencia de actividades antropogénicas, estos resultados guardan similitud con Portoaguas (2019) registro 11 individuos en tres diferentes puntos de la provincia de Manabí altamente intervenida, especificando que la especie es también es de baja sensibilidad a cambios, lo cual explica el motivo por el que se encontraron más ejemplares en estaciones con mayor presencia de perturbaciones antrópicas.

En cuanto a estructura poblacional de la especie *Iguana iguana* Los resultados obtenidos, se pudieron identificar 4 ejemplares de los cuales 2 machos pertenecían a la primera estación y 1 hembra en la segunda estación, por otro lado, se muestreo 1 juvenil en la primera estación y 3 adultos en la segunda estación, los datos de sexado contrastan con Muñoz et al. (2003) donde registro una mayor abundancia de ejemplares hembras, detallando que se debe al sistema de

apareamiento polígamo. Sin embargo, las edades son semejantes a los registrados por Muñoz et al. (2003) donde el número de adultos predominó sobre los juveniles en ambos sitios de muestreo. Donde explica que esta diferencia se debe a las necesidades con las que cuentan los adultos y juveniles. Cabe mencionar que la diferencia de ejemplares en relación a su composición sexual y edades fue influenciada por el tiempo por esfuerzo aplicado en cada investigación.

En cuanto a la especie *Stenocercus iridiscens* se pudo obtener una mayor presencia de ejemplares hembras en la estación número uno dos, tres y cuatro; estos resultados contrastan con Ayala et al. (2016) donde registraron 10 ejemplares hembras y 10 machos, por lo tanto, no existieron diferencias en la presencia de ambos sexos, en el que se menciona que las diferencias de sexo están sujetas al número de ejemplares observados, es decir al tiempo por esfuerzo de monitoreos.

En cuanto a la relación de entre los factores abióticos, se obtuvo que la densidad y la temperatura cuenta con una relación lineal positiva, sin embargo, no fue significativa, la densidad y la humedad mostraron una relación negativa que tampoco fue estadísticamente significativa, estos resultados contrastan con Mella & Venega (2019) donde registro mayor presencia de especies en estaciones con mayor temperatura, sin embargo, se observaron menor presencia de reptiles en estaciones húmedas, detallando que la temperatura y humedad son factores que

influyen en la abundancia de los reptiles, al igual que Cardona et al. (2008) que especifican que la abundancia de los reptiles, independientemente de las actividades antropogénicas, se ven influenciadas por las condiciones fisicoquímicas tales como la humedad y temperatura. Es importante mencionar que la presencia de variables externas pudieron influir en la obtención de los datos referente a la correlación, en este caso el factor climático, los cuales no fueron cambiantes, así como el tiempo por esfuerzo aplicado en el transcurso de los monitoreos.

En cuanto a la relación de entre los factores abióticos no hubo una correlación significativa entre la temperatura y el número de hembras, así como de machos, al igual que la humedad y hembras, así como la humedad vs machos, estos resultados contrastan con Gómez (2014) y Torrez et al. (2017), obtuvieron una mayor presencia de ejemplares hembras a temperaturas altas y humedades constantes, sin embargo, a pesar de las coincidencias, ambos mencionan que los resultados pueden estar sujetos a sesgos, por fenómenos climáticos, así como de carácter biológicos por lo que recomiendan realizar estudios más profundos. Por lo tanto, esto podría explicar la razón del por qué no hubo una correlación con parámetros de temperatura y humedad con las especies presentes en la zona de estudio.

Con respecto a los factores bióticos se obtuvo una correlación negativa alta en la estructura poblacional, donde solo los ejemplares adultos presentaron una relación significativa, por otro lado, en cuanto a la densidad, se obtuvo una correlación negativa alta significativa, resultados que son corroborados mediante el trabajo realizado por Galán (2013) destaca que la depredación por mamíferos, tanto asilvestrados como domésticos, es una amenaza común para las poblaciones de reptiles, especialmente en áreas insulares donde los reptiles son más vulnerables.

La presencia de ejemplares adultos demostró una correlación positiva alta significativa en zonas perturbadas, considerando que las especies más representativas que conforman la data fueron las especies de saurios. Se puede decir que estos datos son corroborados por Torres (2005) quien menciona que la diferencia de ejemplares hembras, machos juveniles y adultos se debe al microhábitat, ya que las hembras y juveniles suelen posar lugares con alta presencia de hojarasca y frondosidad, mientras que los adultos suelen situarse en lugares más abiertos como rocas y ramas.

Respecto a la aplicación del índice de perturbación (IPH) González (2024) en el estudio de la diversidad y abundancia de anfibios del Orden Anuro, se obtuvo resultados en las tres estaciones donde la primera estación se clasificó con un estado de perturbación alta, y se encontró una baja diversidad y abundancia de especies,

argumentando que la presencia de actividades antropogénicas, genera desplazamientos en la herpetofauna, lo cual se relaciona a los resultados obtenidos donde se caracterizaron cuatro estaciones de muestreos, en el que la primera estación al encontrarse en la categoría de intervención alta, se presenció una baja abundancia y diversidad de serpientes, debido a que cuenta con preferencias arbóreas, además de ser especies susceptibles a cambios drásticos de hábitat y a la caza humana; sin embargo, los resultados son contrastantes, en cuanto a saurios, debido al número de individuos de las especies *Holcosus septemlineatus* y *Stenocercus iridiscens* quienes al poseer una baja sensibilidad y mayor adaptabilidad a zonas perturbadas, no presentan disminución o afectación al hábitat, a pesar de encontrarse en la estación con mayor afectación antrópica.

10.2. Conclusión

De acuerdo al estudio realizado se pudo determinar la existencia de variaciones respecto a la densidad de las especies donde la primera estación y la segunda estación se corroboraron como las estaciones predominantes respecto a este componente. En cuanto a la estructura poblacional, se pudo obtener una mayor cantidad de ejemplares hembras en comparación a los machos, así como mayor presencia de juveniles que de adultos.

En cuanto a la correlación el factor biótico (depredación) como abióticos (temperatura y humedad), no tienen una influencia significativa sobre la estructura poblacional de reptiles. Por otro lado, la estructura poblacional con las actividades antropogénicas solo obtuvo correlación con ejemplares adultos, lo cual se debe a las necesidades del microhábitat, sin embargo, a pesar dicha correlación, la prueba de Anova determino que no hubo diferencias en las medias del número de hembras, machos, juveniles y adultos, por lo tanto, la actividad antropogénica no influye en la estructura poblacional.

La densidad a pesar de no guardar relación con la temperatura y humedad, si cuenta con una relación negativa alta y significativa con la depredación, es decir que, a menor presencia de depredadores, existe una mayor densidad. En cuanto a densidad mediante cuadros comparativos, se evidencio mayor densidad de saurios

de las especies *Holcosus septemlineatus*, *Stenocercus iridiscens* e *Iguana iguana* en las estaciones uno y dos, categorizadas con alta y media intervención, esto se debe a sus hábitos generalistas. Por otro lado, se encontró una mayor densidad de serpientes en zonas con menor porcentaje de intervención. Por lo tanto, se concluye que a pesar de las diferencias de densidades de subórdenes y considerando la prueba de Anova que no presento diferencias en las medias, la actividad antropogénica no influye en la densidad de reptiles, rechazándose la hipótesis nula y aceptándose la hipótesis alternativa, es decir la densidad y la estructura poblacional no se ven influenciadas por la actividad antropogénica.

10.3. Recomendaciones

- Se sugiere extender el número de monitoreos para una mayor obtención de registros de especies de reptiles, ya que la comuna Loma alta al estar conectado a la cordillera Chongón -Colonche, puede existir una mayor densidad y diversidad de especies que no han sido registrados.
- Se recomienda realizar charlas educativas sobre la importancia de los reptiles a los comuneros de la zona, ya que, muchas especies de serpientes generalmente son sacrificadas por desconocimientos.
- Es recomendable realizar investigaciones más profundas enfocadas en hábitat naturales, que se encuentren intervenidos, con el fin de establecer una relación más sólida de las variables presentes en el área de estudio. Contribuyendo de esta forma a la exposición o visibilidad de esta problemática ambiental, que puede estar afectando a la herpetofauna.

11. BIBLIOGRAFÍA

Angulo, A., Almonacid, J. V., Mahecha, J. V., & Marca, E. (2006). Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. En A. Angulo, J. V. Almonacid, J. V. Mahecha, & E. Marca, *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina* (págs. 231-233). Bogota. Recuperado el 13 de Octubre de 2023, de <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf>

Aparicio, J., Aguilar, Á. J., Ocampo, M., Miranda, A. B., Rios, J. N., & Paredes, M. A. (2022). Reptiles y Anfibios de Sara Ana. En J. Aparicio, Á. J. Aguilar, M. Ocampo, A. B. Miranda, J. N. Rios, M. A. Paredes, & M. R. Naoki (Ed.), *Historia natural de Sara ana* (pág. 249). Sara ana, Sara ana , Bolivia. Recuperado el 30 de Marzo de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/364338734_Reptiles_y_Anfibios_de_Sara_Ana

Artaxo, Almeida, Bilbao, Brando, Bustamante, Coe, . . . Miralles. (2021). Impactos de la deforestación y el cambio climático sobre la biodiversidad, los procesos ecológicos y la adaptación ambiental. En Artaxo, Almeida, Bilbao, Brando, Bustamante, Coe, . . . Miralles, *Impactos de la deforestación y el cambio climático sobre la biodiversidad, los procesos ecológicos y la adaptación ambiental* (pág. 17). Recuperado el 1 de Junio de 2024, de <https://www.laamazoniaquequeremos.org/wp-content/uploads/2022/10/Chapter-23-ES-Bound-Oct-20.pdf>

Ayala, Á., Salvador, M., Torres, L., Tutivén, Y., Marcillo, K., López, A., & Anzules, J. (13 de Junio de 2016). Lista anotada de saurios presentes en Estación Científica “Pedro Franco Dávila” (Los Ríos–Ecuador), durante mayo–septiembre del 2015. *Revista Científica Naturales y Ambientales*, 64 - 65 - 66. Recuperado el 10 de Junio de 2024, de https://issuu.com/fcienciasnaturalesug/docs/revista_cientifica_ciencias_natural

Bacilio, L. G. (11 de Noviembre de 2022). Anuros del bosque en conservación comunas loma alta y dos mangas de la cordillera chongón colonche - Santa Elena, 2022. *Anuros del bosque en conservación comunas loma alta y dos mangas de la cordillera chongón colonche - Santa Elena, 2022*. Universidad Estatal Peninsular de Santa Elena , Santa Elena , Santa Elena , Ecuador. Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8828/1/UPSE-TBI-2022-0051.pdf>

Bagatella, S. H. (2012). Densidad, estructura poblacional y habitat de *Xerospermophilus perotines* (Merriam, 1893) en el valle de perote veracruz. *Densidad, estructura poblacional y habitat de Xerospermophilus perotines (Merriam, 1893) en el valle de perote veracruz*. Instituto de ecología , Ecoatepec, Veracruz, México. Recuperado el 28 de Octubre de 2023, de <https://www.gob.mx/busqueda#gsc.tab=0>

Balderas, C. J., González, A., & Leyte, A. (2021). Servicios ecosistémicos de reptiles venenosos en el trópico seco. *Herpetologia Mexicana*, 25.

Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Adrian-Manrique/publication/357418445_Servicios_ecosistemicos_de_reptiles_venenosos_en_el_tropico_seco/links/61cd2d5eb8305f7c4b0e18a4/Servicios-ecosistemicos-de-reptiles-venenosos-en-el-tropico-seco.pdf

Bastidas, J. A. (26 de Noviembre de 2021). Notas sobre fauna urbana: características del hábitat y potenciales predadores de Iguana iguana (Squamata: Iguanidae). *Yachana revista científica*, 10. 91-93. Recuperado el 5 de Junio de 2024, de <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/653/532>

Cacciali, P., & Boungermini, E. (2022). *Guía de los anfibios y reptiles de asunción y área metropolitana*. Asunción, Paraguay. Recuperado el 5 de Mayo de 2024, de <https://www.asuncion.gov.py/wp-content/uploads/2022/11/Guia-de-Anfibios-y-Reptiles.pdf>

Calero, I. M., Ureña, J. E., & Llamuca, J. L. (Enero de 2019). El senderismo interpretativo, una estrategia pedagógica para el aprovechamiento del turismo. *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales*, 14 - 16. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/01/sendero-interpretativo.html>

Campos, A. C. (18 de Julio de 2022). *Bioweb*. (O. Torres-Carvajal, & E. Guerra-Correa, Editores) Recuperado el 8 de Mayo de 2024, de Bioweb: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Stenocercus%20iridescens>

- Cardona, J. N., Murcia, M. c., & Ávila, D. G. (Diciembre de 2008). Dinámica espacio-temporal de la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferentes grados de perturbación antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona en el Pacífico colombiano. *Scielo*, 488 - 490. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322008000200014
- Carrillo, E., Aldás, M, A., F, A., D, C., A, E., . . . M, M. (2005). *Lista roja de los reptiles del Ecuador*. (E. C. Aldás, Ed.) Ecuador . Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56617>
- Chingal, S. A., & Saldaña, J. A. (2017). Estado de conservación de la avifauna diurna del valle inter andino del Chota y diseño de estrategias. *Estado de conservación de la avifauna diurna del valle inter andino del Chota y diseño de estrategias*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Imbabura, Ecuador. Recuperado el 17 de Marzo de 2024, de <https://1library.co/document/zxld5owz-conservacion-avifauna-diurna-valle-interandino-diseno-estrategias-conservacion.html#fulltext-content>
- Cobos, R. M., & Ribas, R. (Julio de 1987). Reptiles: Tortugas, Serpientes, Lagartos. *AVEPA*, 134-137. Recuperado el 1 de Junio de 2024, de <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v7n3/11307064v7n3p133.pdf>

- Corral, C. A., Zambrano, L. J., Pincay, D. M., & Calo, S. G. (10 de Enero de 2021). Impactos ambientales generados por la ganadería en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(2), 72. Recuperado el 4 de Julio de 2024, de <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/255/437>
- Corvalán, C., Halen, S., & Mcmichael, A. (2005). *Ecosistemas y bienestar humana*. Recuperado el 27 de Junio de 2024, de https://www.enfermeriacomunitaria.org/web/attachments/article/174/ecosistemas_y_bienestar_humano.pdf
- Costecam. (2014). *Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para apertura y lastrado de 15Km de la via interparroquial Miguier-Rio, Blanco San Gabriel y mejoramiento de 15 Km adicionales*. Ecuador Estretegico , Quito. Recuperado el 12 de Octubre de 2023, de <https://maeazuay.files.wordpress.com/2014/07/eia-de-la-via-interparroquial-miguir-rio-blanco-san-gabriel.pdf>
- Cox, N., Young, B. E., Bowles, P., Fernandez, M., Marin, J., Rapacciuolo, G., . . . Alexander, G. J. (12 de Abril de 2022). Una evaluación mundial de los reptiles pone de relieve las necesidades comunes de conservación de los tetrápodos tetrápodos. *Nature* , 205, 286. doi:<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04664-7>
- Cruz, K. F. (2017). Diversidad y preferencia de microabitats de la herpetofauna del bosque protector "Pedro Franco Davila"(Juaneche) y del area provincial

natural de recreación " cerro de hayas" (Naranjal). *Tesis*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Guayas, Ecuador. Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/25610/1/DIVERSIDAD%20Y%20PREFERENCIA%20DE%20MICROHABITATS%20DE%20LA%20HERPETOFAUNA%20DEL%20BOSQUE%20PROTECTOR%20%20E2%80%9CPEDRO%20FRANCO%20.pdf>

Dellavevoda, M. G. (2010). *Guía de metodología para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. Buenos Aires, Monserrat, Argentina . Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de <https://blogs.ead.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-N%C2%BA-17-Gu%C3%ADa-metodol%C3%B3gica-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-una-EIA.pdf>

EMAPASR-EP. (2022). Estudio de impacto ambiental para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de la parroquia puerto jeli del cantón santa rosa, provincia del oro. *Estudio de impacto ambiental para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de la parroquia puerto jeli del cantón santa rosa, provincia del oro*. EMAPASR-EP, Puerto jeli, El oro, Ecuador. Recuperado el 9 de Julio de 2024, de <https://maeloro.wordpress.com/wp-content/uploads/2022/03/eia-puerto-jeli.pdf>

Emerson, F. E. (2019). *Educación ambiental para la conservación de la herpetofauna en el Refugio de Vida Silvestre Pasochoa*. Universidad

Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20658/1/T-UCE-0010-FIL-758.pdf>

Fajardo, V., Burguete, M., & González, J. C. (17 de Febrero de 2021). Calentamiento global y la fisiología de ectotermos: el caso de tres lacertilios mexicanos. *CIENCIA ergo-sum*, 27-3, 418. Recuperado el 2 de Julio de 2024, de <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/10789>

Fernández Robles, V. (2020). Proyecto de automatización de temperatura y humedad de un terrario para reptiles. *Proyecto de automatización de temperatura y humedad de un terrario para reptiles*. Universidad Politècnica de València, Valencia, España . Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/150092/Fern%C3%A1ndez%20-%20Proyecto%20de%20automatizaci%C3%B3n%20de%20la%20temperatura%20y%20humedad%20de%20un%20terrario%20para%20reptiles.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández, J. M., & Velasco, M. d. (diciembre de 2008). Enfermedades orales, dentales y del pico más frecuentes en los reptiles. *AVEPA*, 104. Recuperado el 3 de Julio de 2024, de <https://argos.grupoasis.com/bibliografias/104.pdf>

Flórez, L. Á., & Barona, E. C. (Diciembre de 2016). Diversidad de reptiles asociados a tres áreas contrastantes en un bosque seco tropical (La Dorada

y Victoria, Caldas). *Scielo*, 20(2), 117-119. Recuperado el 10 de Junio de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-19352016000300006

Galán, P. (10 de Marzo de 2013). Depredación de gato doméstico sobre reptiles en Galicia. *Herpetol.*, 103-106. Recuperado el 5 de Julio de 2024, de [https://www.herpetologica.org/BAHE/BAHE24\(1\)_Cons04.pdf](https://www.herpetologica.org/BAHE/BAHE24(1)_Cons04.pdf)

García, C. (2021). ¿Han fallado los programas para combatir la reducción de biodiversidad en Latinoamérica? *Tesina*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, Madrid, España. Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/439533/retrieve>

García, K. J., & Limas, M. (2015). *Actividades domésticas: reponsables y uso de tiempo dedicado en hogares de la comarca laguneras, méxico. caso 2015*. Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México, Cuernavaca. Recuperado el 1 de Julio de 2024, de <http://ru.iiec.unam.mx/2989/1/Eje8-075-Garcia-Limas.pdf>

Garin, C., Lobos, G., & Hussein, Y. (2020). *Gruñidores de chile*. SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago y Ecodiversidad Consultore, Ambiental Chile , Chile. Recuperado el 29 de Octubre de 2023, de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/grunidores_Version-jun_-2020.pdf

Gligo, N., Alonso, G., Barkin, D., Brailovsky, A., Brzovic, F., Carrizosa, J., . . .

Panario, D. (2021). La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe. *CEPAL*, 15, 16. Recuperado el 29 de Mayo de 2024, de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c32f500c-69ec-43e5-9b5b-c98cd82730d4/content>

Gómez, C. S. (2014). Efectos de la temperatura de incubación en el periodo termosensitivo de determinación de sexual y evaluación de morfometría y geometría como técnica de sexaje en la tortuga del río Magdalena (*Podocnemis lewyana*). *Efectos de la temperatura de incubación en el periodo termosensitivo de determinación de sexual y evaluación de morfometría y geometría como técnica de sexaje en la tortuga del río Magdalena (Podocnemis lewyana)*. Universidad de Antioquia, Antioquia, Antioquia, Colombia. Recuperado el 11 de Junio de 2024, de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/1901/1/GomezCatalina_2014_IncubacionTortugasMagdalena.pdf

Gomez, I. S., & Méndez, H. L. (2018). *Anuros como bioindicadores de calidad ambiental de la zona de influencia de la parte alta de la microcuenca Sagala Huagala-parroquia San Roque provincia de Imbabura*. Universidad Técnica del Norte, San Roque, Imbabura, Ecuador. Recuperado el 21 de Mayo de 2024, de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8578/1/03%20RNR%20288%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

- González, A. M., Armiñana-García, R., Cárdenas, O. L., & Iannacone, J. (Diciembre de 2023). Diversidad de reptiles del bosque semideciduo en Buena Vista, Remedios, Villaclara: Nuevas localidades para Cuba. *The biologist lima* , 21(2), 148. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/1594/2511>
- González, K. R. (2024). *Estructura de la comunidad de anuros y su relación con la perturbación humana en la comuna salanguillo – santa elena*”. Universidad Estatal Peninsular de Santa Elena, Santa elena, Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 11 de Junio de 2024, de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10846>
- Guerra, A. R., & Andrango, M. B. (2020). *Bioweb*. (E. Guerra-Correa, Editor) Recuperado el 2024 de Mayo de 30. de Bioweb: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Holcosus%20septemlineatus>
- Guerra-Correa, E., & Rodríguez-Guerra, A. (2016). *Iguana iguana*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 30 de Mayo de 2024, de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Iguana%20iguana>
- Guncay, M. X. (2022). *Composicion y diversidad de reptiles del bosque protector chongon-colonche, comuna dos mangas, santa elena 2022-23*. Universidad Estatal Peninsular de Santa Elena, Santa Elena, Santa Elena , Ecuador . Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9644/1/UPSE-TBI-2023-0011.pdf>

Gutierrez, C. H. (2000). Biología de reptiles. *Diaporamas*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Mexico. Recuperado el 29 de Octubre de 2023, de

http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3048/Arevalo_Gutierrez_Carlos_Humberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kepfer, S. R. (2008). Aves como bioindicadores de la Integridad Ecológica de la cuenca baja del Río Polochic, Alta Verapaz e Izabal. *Aves como bioindicadores de la Integridad Ecológica de la cuenca baja del Río Polochic, Alta Verapaz e Izabal*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. Recuperado el 18 de Diciembre de 2023, de http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2700.pdf

Lechuga, A., Hernández, F., Ortuño, I. S., Ortuño, I. S., Nava, M. M., & Mejía, M. (2023). *Manual de prácticas de deuterostomados*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. Recuperado el 4 de Julio de 2024, de http://bios.biologia.umich.mx/assets/files/Manual_de_Practicas_Deuterostomados_2024.pdf

López, A. M. (2017). Incidencia de la arquitectura vegetal en la comunidad de las lagartijas (sauria) en cuatro zonas de la Espam MFL. *Incidencia de la arquitectura vegetal en la comunidad de las lagartijas (sauria) en cuatro zonas de la Espam MFL*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de

- Manabí, Calceta, Manabí, Ecuador. Recuperado el 11 de Junio de 2024, de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/589/1/TMA113.pdf>
- López, J. T., Rodríguez, T. M., & Romero, R. M. (2017). Reptiles. En J. T. López, T. M. Rodríguez, & R. M. Romero, *Reptiles* (pág. 377). Editorial AMA, La Habana. Recuperado el 29 de Octubre de 2023, de <https://docplayer.es/79791532-Capitulo-reptiles-tropidophis-semicinctus-t-m-rodriguez-cabrera.html>
- López, W., & Duque, Á. (2010). Patrones de diversidad alfa en tres fragmentos de bosques montanos en la región norte de los Andes, Colombia. *scielo*. Recuperado el 9 de Octubre de 2022, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442010000100034
- Magdaleno, L. S. (2017). *Contraste de hipotesis de distribuciones experimental*. Trabajo de fin de grado. Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12326/Saez+Magdaleno+Lucia.pdf?sequence=1>
- Mandala, L. (14 de Abril de 2019). *Mandalaverde*. Recuperado el 28 de Octubre de 2023, de <https://es.scribd.com/document/500926420/Herramientas-Para-Manipulacion-y-Restriccion-de-Serpientes>
- Marroquín, J. A. (Junio de 2020). Anfibios y reptiles: Una batalla contrarreloj. *Researchgate*, 5. Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de

[https://www.researchgate.net/publication/342764189_Anfibios_y_reptiles
_Una_batalla_contrarreloj](https://www.researchgate.net/publication/342764189_Anfibios_y_reptiles_Una_batalla_contrarreloj)

Martínez, G. (Noviembre de 2023). Reptiles, Squamata: Lagartos, Serpientes y Anfisbenidos. *Researchgate*, 10.

doi:https://www.researchgate.net/publication/375279120_REPTILES_SQUAMATA_LAGARTOS_SERPIENTES_Y_ANFISBENIDOS

Mella, J. E., & Venegas, M. (Diciembre de 2019). Distribución, frecuencia y abundancia de reptiles en distintos ambientes de la Región de Tarapacá, norte de Chile. *Researchgate*, 28-29. Recuperado el 7 de Julio de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/345396199_Distribucion_frecuencia_y_abundancia_de_reptiles_en_distintos_ambientes_de_la_Region_de_Tarapaca_norte_de_Chile

MINSALUD. (2015). *Análisis de situación de salud*. Salud Pública, Ministerio de Salud y Protección Social, Quito. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/boletin-asis-Vol.-3-No.%205.pdf>

Montero, S. H. (2012). *Densidad, estructura poblacional y hábitat de Xerospermophilus perotensis (Merriam, 1893) en el Valle de Perote, Veracruz*. Instituto de Ecología A.C, Mexico. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de <http://inecol.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1005/35>

Montiel, A. (2020). *Manual básico iniciación al senderismo*. Nos Vamo de Ruta, España. Recuperado el 1 de Julio de 2024, de <https://montanapegaso.es/ficheros/Formacion/Recursos%20formativos/Al>

pinismo/MANUAL%20BASICO%20DE%20INICIACION%20AL%20S
ENDERISMO%20ACTUALIZADO%202020%20COMPLETO.pdf

Muñoz, E. M., Ortega, Á. M., Bock, B. C., & Páez, V. P. (2003). Demografía y ecología de anidación de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae), en dos poblaciones explotadas en la Depresión Momposina, Colombia. *Scielo*. Recuperado el 8 de Junio de 2024, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442003000100021

Muñoz, Y., Cisneros-Heredia, & Armijos. (2015). *Anfibios, reptiles y aves de la provincia del oro* (2 ed., Vols. César Garzón-Santomaro; Juan Carlos Sánchez-Nivicela; Patricio Mena-Valenzuela; José Luis Mena-Jaén; Darwin González-Romero). Machala , El oro, Ecuador. Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/341342944_Anfibios_Reptiles_y_Aves_de_la_provincia_de_El_Oro_Una_guia_de_identificacion_de_especies_del_paramo_al_manglar/link/5ebb7f2a458515626ca56b15/download

Navarrete, J. b. (2006). *Metodos y tecnicas de manejo de conservación para anfibios y reptiles en Campo: Analisis, evaluación y aprovechamiento sustentable en Mexico*. Universidad Autónoma de Yucatán. México, México. Recuperado el 13 de Octubre de 2023, de http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/SicoseIntranet/ProductosEsperados/2943_2006_Manual_de_anfibios_y_reptiles.pdf

- Orozco, J. (2023). Reptiles. *bioweb*. Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/>
- Ortiz, A. S., Galián, J., Andújar, A., & Serrano*, J. (1988). Estudio comparativo de la fauna de carábidos de algunas lagunas de la regi~n manchego-levantina (espana). (coleoptera:. *UNIVERSIDAD DE MURCIA*, 51-55. Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de [https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/1654/1/AB15%20\(1988\)%201989%20p%2049-57.pdf](https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/1654/1/AB15%20(1988)%201989%20p%2049-57.pdf)
- Otamendi, G. P., & Guerra, A. R. (27 de Junio de 2022). *Imantodes cenchoa*. (Bioweb, Editor) Recuperado el 4 de Mayo de 2024, de Bioweb: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Imantodes%20cenc%20hoa>
- Pacuar, E. (30 de Junio de 2019). *pressreader*. Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de pressreader: <https://www.pressreader.com/ecuador/el-comercio-ecuador/20190630/281917364624845>
- Palma, K. M., & Rogel, A. I. (2021). *Evaluación de la riqueza avifaunística en dos en dos ambientes de la ESPAM MFL como estrategia de conservación de la biodiversidad*. Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí, Calceta, Manabí, Ecuador. Recuperado el 15 de Marzo de 2024, de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1655/1/TTMA69D.pdf>
- Parra, R., Magaña, M., & Piñeiro, A. (Junio de 2019). Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. Revisión Bibliográfica.

Researchgate, 2. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de
331182231_Intensificacion_sostenible_de_la_ganaderia_bovina_tropical_
basada_en_recursos_locales_alternativa_de_mitigacion_ambiental_para_
America_Latina_Revision_Bibliografica

Pazato, A. P., Loor, X. A., Osorio, M. A., & Negrete, J. H. (Junio de 2020). Ecología de poblaciones y comunidades. *Ciencias y técnicas aplicadas*, 6(2), 477.
doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1180>

Pazmiño, G. O. (25 de Julio de 2016). *Bioweb*. Recuperado el 31 de Mayo de 2024,
de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Leptodeira%20ornata>
Bioweb:

Pazmiño, G. O. (18 de Octubre de 2018). *Bioweb*. Recuperado el 31 de Mayo de
2024, de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Enyalioides%20oshoughnessyi>
Bioweb:

Pazmiño, G. O. (2020). *Bioweb*. Recuperado el 31 de Mayo de 2024, de Bioweb:
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Coniophanes%20dromiciformis>

Pazmiño, G. O. (15 de Junio de 2020). *Bioweb*. Recuperado el 2 de Junio de 2024,
de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dipsas%20indica>
Bioweb:

Pazmiño, G. O. (17 de Agosto de 2022). *Bioweb*. Recuperado el 31 de Mayo de
2024, de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Coniophanes%20dromiciformis>
Bioweb:

[https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Mastigodryas%20p](https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Mastigodryas%20p<ulchriceps)

Pazmiño, J. A. (2024). *Bioweb*. Recuperado el 5 de Mayo de 2024, de Bioweb:
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/IndiceTaxonomico>

Portoaguas. (2019). *estudios integrales de factibilidad y diseño definitivo de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial de las parroquias urbanas y parroquias rurales del cantón portoviejo, provincia de manabí*". Portoaguas, Portoviejo, Manabi, Ecuador. Recuperado el 7 de Junio de 2024, de <https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/EIA-consolidadoFINAL.pdf>

Ramos, E. E., Álvarez, T. A., & Sarabia, M. S. (2019). Herpetofauna bosque de pino-encino en la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato, México. *Revista de Zoología*, 2. Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/498/49858451007/49858451007.pdf>

Raviolo, A. (Mayo de 2023). Densidad: un concepto para razonar. *Novedades educativas*, 1. Recuperado el 4 de Julio de 2024, de <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/10198/3/Densidad%20Novedades%20Educativas%202023%20Andr%C3%A9s%20Raviolo.pdf>

Raviolo, A., Carabelli, P., & Ekkert, T. (27 de Mayo de 2022). Aprendizaje del concepto de densidad: la comprensión de las relaciones entre las variables. *Dialnet*, 16(2), 2. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8602830>

Richard C Vogt, O. A. (1986). Determinación del sexo en tortugas por la temperatura de incubación de los huevos. *Ciencias* , 29-32. Recuperado el 11 de Junio de 2024, de <http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/jspui/bitstream/11154/140817/1/3.Vogt%26Flores-Villela.pdf>

Rodríguez, A. G. (31 de Julio de 2020). *Bothrops asper*. Recuperado el 3 de Junio de 2024, de *Bothrops asper*: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Bothrops%20asper>

semillas, G. (2022). *semillas*. Recuperado el 1 de Junio de 2024, de semillas: <https://semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/una-breve-historia-de-los-origenes-de-la-agricultura-la-domesticacion-y-la-diversidad-de-los-cultivos.pdf>

Soberanis, A. N. (2004). *Metodologías Matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: matriz de leopold y método mel - Enel*. Universidad de San Carlo Guatemala , Guatemala. Recuperado el 30 de Octubre de 2023, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2469_C.pdf

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & LEAD, C. d. (2009). *La larga sombra del ganado*. Recuperado el 2 de Junio de 2024, de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6a8c6ec9-3756-40f1-940d-cf1d6ba4d101/content>

Suntaxi, J. P., & Toscano, J. A. (2022). *Evaluación del carbono orgánico e identificación de los factores antropogénicos que han influenciados en el*

suelo del páramo en la microcuenca del río chimba, parroquia olmedo, canton cayampe . Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 23 de Marzo de 2024, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23364/1/UPS%20-%20TTS984.pdf>

The IUCN Red List of Threatened Species. (2022). *Iucnredlist*. Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de Iucnredlist: <https://www.iucnredlist.org/search?query=reptiles&searchType=species>

Tolentino, L. I. (2020). *Evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo, en el año 2020*. Universidad Continental - Escuela Académico Profesional de Ambiental, Huancayo, Huancayo, Perú. Recuperado el 21 de Marzo de 2024, de http://repositoriodemo.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8405/3/IV_FIN_107_TI_Tolentino_Tueros_2020.pdf

Torre-Robles, D. I., Silva, B., & Grajales, G. (Abril de 2017). Temperaturas de incubación y proporción sexual en nidos de tortugas marinas de la playa san juan chacahua, oaxaca, méxico. *Agroproductividad*, 10(5), 44. Recuperado el 12 de Junio de 2024, de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1019>

Valencia, J., & Garzón, K. (2011). *anibios & reptiles*. Ecuador . Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de

https://www.academia.edu/11263364/Gu%C3%ADa_de_anfibios_y_reptiles_en_ambientes_cercanos_a_las_estaciones_del_OCP_Ecuador

Vargas, K. L., & Vera, R. A. (2021). *Propuesta de una metodología para diseño de soluciones basadas en la naturaleza a fin de minimizar los efectos producidos en un evento extremo como “El Niño” en la Cabecera Parroquial de Manglaralto*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Guayaquil, Guayas, Ecuador. Recuperado el 30 de Junio de 2024, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/51450/1/T-76729%20Vargas-Vera.pdf>

Varia, M., Gangenova, E., Akmentins, M., & Guzman, A. (3 de Noviembre de 2021). Relevamiento de la diversidad. *Researchgate*, 68. Recuperado el 4 de Junio de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/355885407_Relevamiento_de_la_diversidad_3_33_RELEVAMIENTO_DE_POSTMETAMORFICOS

Vázquez, M. P., Villegas, A., Coronel, N. P., EscutiaSánchez, J. A., & GómezÁlvarez, G. (Diciembre de 2022). como animales ornamentales y de compañía en tres mercados de la ciudad de mexico. *Revista latinoamericana de herpetología*, 5(4), 23. Recuperado el 28 de Mayo de 2024, de <https://herpetologia.fciencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/518>

vecteezy. (2023). Mapa del doodle de ecuador con estados Vector gratuito. *vecteezy.com*. Recuperado el 10 de Octubre de 2023, de

<https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/2549202-doodle-mapa-de-ecuador-con-estados>

Verd, J. (2019). Recursos para la CTMA: la matriz de Leopold un instrumento para analizar noticias de prensa de tematica ambiental . *dialnet*. Recuperado el 9 de Octubre de 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2897557>

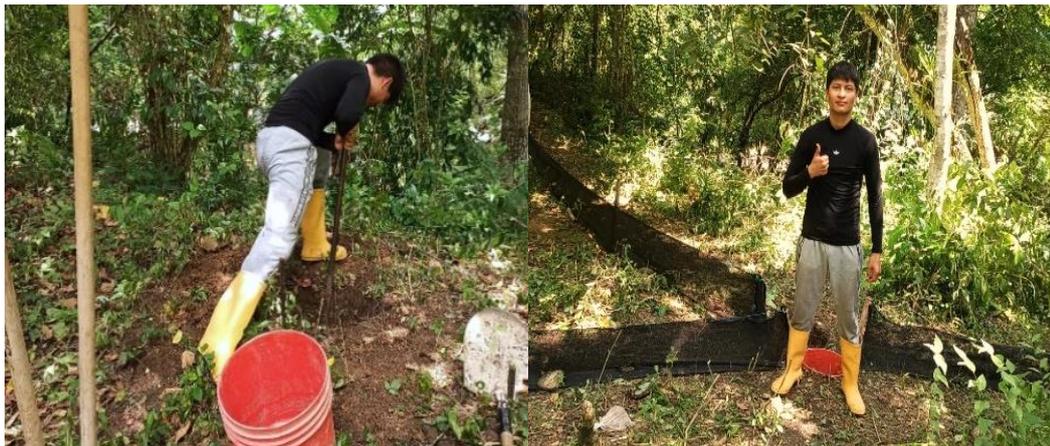
Vilchis, A. C. (Diciembre de 2023). Herpetofauna como bioindicador de calidad ambiental en México. *Enfoque rural*, 1(2), 1. Recuperado el 2 de Julio de 2024, de <https://enfoquerural.uaemex.mx/article/view/22596>

Woolrich, Lemos, Ponce, Miramontes, Sierra, & Ramírez. (2021). La biodiversidad en Nayarit. *Researchgate*, 2, 219. Recuperado el 3 de Julio de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/353132227_Reptiles?enrichId=rgreq-8de2b68c7d43b5ab95cdfa51d3fc9b9e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1MzEzMjIyNzBUzoxMDQzODA1MzEwNTY2NDAwQDE2MjU4NzM5ODcwODc%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

12. ANEXOS



Anexo 1. Establecimiento de las estaciones de monitoreos



Anexo 2. Establecimiento de las trampas de cerco y desvió de caída (M.T.C).

Trampas en la primera y segunda estación.



Anexo 3. Establecimiento de las trampas de cerco y desvío de caída (M.T.C)
Trampas en la tercer y cuarta estación.



Anexo 4. Método de trampas de desvío y caída (M.T.D). Manipulación de un ejemplar juvenil de la especie Iguana iguana.



Anexo 5. Monitoreo nocturno. Captura de un ejemplar juvenil de *Enyalioides oshaughnessyi*.



Anexo 6. Depredadores avistados en las estaciones de monitoreos, especie *Didelphis Sp.*

GUIA DE IDENTIFICACIÓN DE REPTILES

<i>Holcosus septemlineatus</i>	
 <p>Anexo 7. Ejemplares juveniles de la especie <i>Holcosus septemlineatus</i></p>	<p>Orden: Squamata</p> <p>Suborden: Sauria</p> <p>Familia: Teiidae</p> <p>Género: Holcosus</p> <p>Especie: <i>H. septemlineatus</i> (Duméril y Duméril, 1851)</p>
DESCRIPCIÓN	
<p>(1). La escama frontal ausente, y en su lugar hay escamas pequeñas; (2). El espacio inter opercular tiene escamas grandes; (3). La superficie anterior del húmero tiene una fila escamosa lisas; (4). Tiene 6 hileras longitudinales de escamas ventrales en el abdomen; (5). Las escamas dorsales de la cabeza se encuentran fuertemente surcadas y hundida. (Guerra & Andrango, 2020)</p>	
DIMORFISMO SEXUAL	CONSERVACIÓN
<p>Los machos tienen el dorso verde oliva oscura, banda café oscura, y una línea poco visible. El vientre es gris azulado con amarillo. Las hembras son similares, pero con la línea pálida más brillante y ancha. (Guerra & Andrango, 2020).</p>	<p>Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor. Lista Roja Carrillo: Preocupación menor.</p>

Sternocercus iridiscens



Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Iguanidae

Género: Sternocercus

Especie: *S. iridiscens*

(Günther, 1859)

Anexo 8. Ejemplares adultos de la especie *Stenocercus iridiscens*, vista lateral

DESCRIPCIÓN

- (1). Las escamas en la superficie posterior de los muslos se superponen unas a otras (imbricadas).
- (2). Las narinas se ubican hacia el lado medial del borde cantal. (3). Existe una hilera longitudinal de escamas supraoculares alargadas que ocupa la mayor parte de la región supraocular (Campos, 2022).

DIMORFISMO SEXUAL

CONSERVACIÓN

(1). Dorso café, patrones en ahevronados; (2). Machos tienen escamas celestes; (2). Línea vertical blanca; (3). Hembras tienen costados cremas; (4). Franja café de la región subocular hasta escamas superciliares;(5). Machos tienen gula roja, parche negro en el cuello, garganta amarilla y rosa (Campos, 2022).

Lista Roja de Especies
Amenazadas
UICN: Preocupación menor.
Lista Roja
Carrillo: Preocupación menor.

Iguana iguana



Anexo 9. Ejemplares juvenil Iguana iguana

Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Iguanidae

Género: Iguana

Especie: *I. iguana*

(Linnaeus, 1758)

DESCRIPCIÓN

(1). Hocico redondeado, canthus rostralis obtuso; (2). Narina grande; (3). Tímpano grande; (4). Escamas de la cabeza lisas; (5). Escama rostral pentagonal; (6). Escamas gulares pequeñas, grandes lateralmente; (9). Cresta dorsal continua; (10). Escamas dorsales pequeñas y quilladas; (12). Escamas ventrales pequeñas, más; (14). Dígitos delgados; (15). 12-18 poros femorales por lado; (17). Cola comprimida (Guerra-Correa & Rodríguez-Guerra, 2016).

DIMORFISMO SEXUAL

(1). Desarrollo de cresta dorsal en machos; (2). Poros femorales visibles; (3). Abultamiento en la cola base de la por hemipenes; (4). tamaño en machos es 1200-1400 mm y 900-1100 mm en hembras (Guerra-Correa & Rodríguez-Guerra, 2016)

CONSERVACIÓN

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor.
Lista Roja Carrillo: Preocupación menor.

Enyalioides oshaughnessyi



Orden: Squamata

Suborden: Sauria

Familia: Hoplocercidae

Género: *Enyalioides*

Especie: *E. oshaughnessyi*

(Linnaeus, 1758)

Anexo 10. Ejemplar *Enyalioides oshaughnessyi*, vista lateral.

DESCRIPCIÓN

(1). Cuenta con escamas dorsales de tamaño homogéneo, lisas o ligeramente quilladas; (2) iris totalmente rojos brillante en ambos sexos; (3) parche gular oscuro restringido a la zona interna del pliegue del ejemplar macho (Pazmiño G. O., *Enyalioides oshaughnessyi*, 2018).

DIMORFISMO SEXUAL

Machos: Dorso verde, puntos verdes y azules en flancos, cola y patas. Mentón semi amarillo. Región gular azul, parche negro bajo pliegue, iris naranja. Hembras: Dorso claro, puntos verdes y azules en flancos, cola y extremidades, labiales verdes, mancha postimpánica azul, escamas del mentón y gular verde claro y Iris rojo (Pazmiño G. O., *Enyalioides oshaughnessyi*, 2018).

CONSERVACIÓN

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: Vulnerable.
Lista Roja Carrillo: Vulnerable.

Leptodeira ornata



Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: Leptodeira

Especie: *L. ornata*

(Kennicott, 1859)

Anexo 11. Ejemplar juvenil *Leptodeira ornata*

DESCRIPCIÓN

(1). Patrón de manchas dorsales café. Escamas dorsales lisas; (2). Vientre sin marcas; (3). Pupila vertical elíptica; (4). Franja en la nuca; (5). Generalmente 21 escamas dorsales a la mitad del cuerpo; (6). Menos de 50 manchas dorsales oscuras en el cuerpo, cada una de más de 10 escamas de ancho (Pazmiño G. O., *Leptodeira ornata*, 2016).

DIMORFISMO SEXUAL

ESTADO DE CONSERVACIÓN

(1). Longitud de la cola/longitud del cuerpo ≤ 0.26 en hembras y ≤ 0.30 en machos; (2). La hembra alcanza una longitud de (339-1055 mm) más grandes que los machos (340-965 mm) (Pazmiño G. O., 2016).

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor.
Lista Roja Carrillo: Preocupación menor.

Coniophanes dromiciformis



Anexo 12. Ejemplar de la especie *Coniophanes dromiciformis*.

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: *Colubridae*

Género: *Coniophanes*

Especie: *C. dromiciformis*

(Peters, 1863)

DESCRIPCIÓN

(1). Presenta 19 hileras de escamas dorsales a la mitad cuerpo, (2). La escama frontal es más larga que la distancia de la misma hasta la punta del hocico; (3). La línea oscura se divide en tres; (4). Franja dorsomedial que abarca 5 hileras de escamas de ancho; (5). Vientre pálido; (6). Las puntas de las escamas ventrales tienen manchas oscuro de hileras de escamas laterales (Pazmiño G. O., 2020).

DIMORFISMO SEXUAL

ESTADO DE CONSERVACIÓN

(1). Machos: marrones oscuros, líneas mayormente visibles, hembras: marrón claro, líneas angostas; (2). longitud rostro cloacal máxima de 250 mm (cola 131 mm) en machos, y de 285 mm en hembras. (Pazmiño G. O., 2020).

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: Vulnerable.
Lista Roja Carrillo: Casi amenazada.

Mastigodryas pulchriceps

 <p>Anexo 13. Ejemplar de la especie <i>Mastigodryas pulchriceps</i>, A: vista lateral, B: vista semi lateral</p>	<p>Orden: Squamata</p> <p>Suborden: Serpentes</p> <p>Familia: <i>Colubridae</i></p> <p>Género: <i>Mastigodryas</i></p> <p>Especie: <i>M. pulchriceps</i></p> <p>(Peters, 1863)</p>
---	---

DESCRIPCIÓN

(1). Patrón de coloración del cuerpo tiene bandas; (2) Escama rostral es más larga que alta; (3). Posee 2 escamas nasales y preorbitales; (4). Tiene 17-15 hileras de escamas dorsales; (5). Tiene 1 escama loreal, preorbital; (6). Tiene escamas postoculares, (7). Escama frontal, supraorbitales y parietales son más largas que anchas; (8). Escamas lisas y dos fosetas apicales; (9). Escama cloacal está dividida; (10). Tiene escamas temporales anteriores y posteriores (Pazmiño G. O., 2022).

DIMORFISMO SEXUAL

(1). Las manchas del cuerpo son de color café con márgenes más oscuros, y pueden ser de 32 a 68, siendo más numerosas en las hembras; (2). Tamaño general es de 652 mm en machos y de 627 mm en hembras (Pazmiño G. O., 2022).

CONSERVACIÓN

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: Casi amenazada.

Lista Roja Carrillo: Preocupación menor.

Imantodes cenchoa



Anexo 14. Ejemplar de la especie *Imantodes cenchoa*,
A: vista dorsal, B: vista semi lateral

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: Colubridae

Género: *Imantodes*

Especie: *I. cenchoa*

(Linnaeus, 1758)

DESCRIPCIÓN

(1). Cuerpo delgado y cabeza trunca; (2). Cuerpo comprimido, las hileras de escamas vertebrales grandes; (3). Hileras dorsales lisas, fosetas apicales; (4). Una escama rostral, nasal, loreal dos internasales, prefrontales y frontales; (5). De 1-3 escamas preoculares; (6). De 2-3 escamas postoculares; (7). El cuerpo tiene 31-52 manchas (8), Espacios entre las escamas habano; (9). Cabeza café oscuro, bordes cremas, vientre crema con motas café. (10). Ojos grandes, iris es de color habano cremoso (Otamendi & Guerra, 2022).

DIMORFISMO SEXUAL

(1). Hembras son más largas que los machos; (2). Hembras alcanzan la madurez sexual cuando miden 620 mm de longitud corporal (Otamendi & Guerra, 2022).

CONSERVACIÓN

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: No evaluada.
Lista Roja Carrillo: Preocupación menor.

Bothrops asper



Anexo 15. Ejemplar juvenil de la especie *Bothrops asper*

Orden: Squamata

Suborden: Serpentes

Familia: *Viperidae*

Género: *Bothrops*

Especie: *B. asper*

(Garman, S.,1884)

DESCRIPCIÓN

(1). Escama lacunolabial; (2). Escamas labiales ausentes de textura; (3). Escamas subcaudales; (4). Cola no prensil; (5). Escamas intersupraculares quilladas; (6). Promedio de escamas ventrales 185-220; (7). Franja estrecha postocular; (8). Cuenta con 29 hileras de escamas dorsomediales; (9). Dorso habano, café, verde oliva, gris, café-grisáceo, rosado o negro (Rodríguez, 2020).

DIMORFISMO SEXUAL

(1). Escamas subcaudales divididas 46-73 en hembras y 53-81 en machos; (2). Machos tienen pigmentación más oscura en las supralabiales que hembras; (3). Punta de cola amarilla en Machos juveniles y café en hembras juveniles (Rodríguez, 2020).

CONSERVACIÓN

Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: No evaluada.
Lista Roja Carrillo: Preocupación menor.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULAR DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGIA



**ANÁLISIS DE LOMA DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE
REPTILES EN CUATRO SITIOS CON VARIACIONES DE ACTIVIDAD
ANTRÓPICAS PRESENTES EN EL SENDERO “LA BRAMONA” - COMUNA
ALTA- SANTA ELENA**

FICHA DE MONITOREOS DE REPTILES

Fecha:		Estación:		Periodo				
Nombre:		Localidad:						
N° de individuos	Orden	Familia	Genero	Especies	Actividad	Método de captura	Método de sexado	Sexo
Observaciones:								

Anexo 16. Ficha de monitoreos de reptiles

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	27146	9049	3,35	0,053
Error	13	35146	2704		
Total	16	62292			

Resumen del modelo			
S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
51,9957	43,58%	30,56%	0,00%

Medias				
Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
ESTACION 1	3	104,3	121,3	(39,5; 169,2)
ESTACION2	2	103,0	66,5	(23,6; 182,4)
ESTACION3	6	19,00	12,51	(-26,86; 64,86)
ESTACION4	6	13,50	10,05	(-32,36; 59,36)

Desv.Est. agrupada = 51,9957

Anexo 17. Análisis de Varianza de la densidad
Por estaciones. Fuente: Minitab 22.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	13,25	4,417	0,52	0,679
Error	8	67,67	8,458		
Total	11	80,92			

Resumen del modelo			
S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
2,90832	16,37%	0,00%	0,00%

Medias				
Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
E1	3	3,67	4,62	(-0,21; 7,54)
E2	2	5,00	2,83	(0,26; 9,74)
E3	4	2,500	1,915	(-0,853; 5,853)
E4	3	2,00	1,73	(-1,87; 5,87)

Desv.Est. agrupada = 2,90832

Anexos 18. Análisis de varianza de individuos
hembras por estación. Fuente: Minitab 22.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	19,73	6,578	1,60	0,285
Error	6	24,67	4,111		
Total	9	44,40			

○

Resumen del modelo			
S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
2,02759	44,44%	16,67%	0,00%

Medias				
Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Estacion 1	3	3,00	1,73	(0,14; 5,86)
Estacion 2	2	5,00	4,24	(1,49; 8,51)
Estacion 3	3	1,667	0,577	(-1,198; 4,531)
Estacion 4	2	1,000	0,000	(-2,508; 4,508)

Desv.Est. agrupada = 2,02759

Anexos 19. Análisis de Varianza de individuos machos por estaciones. Fuente: Minitab 22

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	107,0	35,66	2,31	0,138
Error	10	154,5	15,45		
Total	13	261,4			

Resumen del modelo			
S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
3,93001	40,92%	23,20%	0,00%

○

Medias				
Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
EST 1	3	8,00	8,19	(2,94; 13,06)
EST 2	2	5,50	3,54	(-0,69; 11,69)
EST 3	5	1,600	1,342	(-2,316; 5,516)
EST 4	4	1,250	0,500	(-3,128; 5,628)

Desv.Est. agrupada = 3,93001

Anexo 20. Análisis de Varianza de individuos juveniles por estaciones. Fuente: Minitab 22.

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	3	219,9	73,29	2,48	0,116
Error	11	325,1	29,55		
Total	14	544,9			

Resumen del modelo			
S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
5,43613	40,35%	24,08%	0,00%

Medias				
Factor	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
Estac1	3	8,67	11,59	(1,76; 15,57)
Estac2	2	11,00	7,07	(2,54; 19,46)
Estac3	5	1,600	0,894	(-3,751; 6,951)
Estac4	5	1,600	0,894	(-3,751; 6,951)

Desv. Est. agrupada = 5,43613

Anexo 21. Análisis de Varianza de individuos adultos por estaciones. Fuente: Minitab 22.

		DENS	DEPRE
DENS	Correlación de Pearson	1	-,973*
	Sig. (bilateral)		,027
	N	4	4
DEPRE	Correlación de Pearson	-,973*	1
	Sig. (bilateral)	,027	
	N	4	4

Anexos 22. Análisis de correlación de Pearson de densidad vs depredación. Fuente: Spss.

		HEMBRAS	DEPREDACIÓN
HEMBRAS	Correlación de Pearson	1	-,910
	Sig. (bilateral)		,090
	N	4	4
DEPREDACIÓN	Correlación de Pearson	-,910	1
	Sig. (bilateral)	,090	
	N	4	4

Anexos 23. Análisis de correlación de Pearson de hembras vs depredación.

Fuente: Spss.

		MACH	DEPRE
MACH	Correlación de Pearson	1	-,897
	Sig. (bilateral)		,103
	N	4	4
DEPRE	Correlación de Pearson	-,897	1
	Sig. (bilateral)	,103	
	N	4	4

Anexos 24. Análisis de correlación de Pearson de Machos vs depredación.

Fuente: Spss.

		JUVENILES	DEPREDACIÓN N
JUVENILES	Correlación de Pearson	1	-,933
	Sig. (bilateral)		,067
	N	4	4
DEPREDACIÓN	Correlación de Pearson	-,933	1
	Sig. (bilateral)	,067	
	N	4	4

Anexos 25. Análisis de correlación de Pearson de juveniles vs depredación.

Fuente: Spss.

		ADULTOS	DEPREDACIÓN
ADULTOS	Correlación de Pearson	1	-,916
	Sig. (bilateral)		,084
	N	4	4
DEPREDACIÓN	Correlación de Pearson	-,916	1
	Sig. (bilateral)	,084	
	N	4	4

Anexos 26. Análisis de correlación de Pearson de adultos vs depredación.

Fuente: Spss.

		DENSIDAD	TEMPERATURA
DENSIDAD	Correlación de Pearson	1	,228
	Sig. (bilateral)		,772
	N	4	4
TEMPERATURA	Correlación de Pearson	,228	1
	Sig. (bilateral)	,772	

Anexos 27. Análisis de correlación de Pearson de densidad vs temperatura.

Fuente: Spss.

		HEMBRAS	TEMPERATUR A
HEMBRAS	Correlación de Pearson	1	,578
	Sig. (bilateral)		,422
	N	4	4
TEMPERATURA	Correlación de Pearson	,578	1
	Sig. (bilateral)	,422	
	N	4	4

Anexos 28. Análisis de correlación de Pearson de hembras vs temperatura.

Fuente: Spss

		MACHOS	TEMPERATUR A
MACHOS	Correlación de Pearson	1	,632
	Sig. (bilateral)		,368
	N	4	4
TEMPERATURA	Correlación de Pearson	,632	1
	Sig. (bilateral)	,368	
	N	4	4

Anexos 29. Análisis de correlación de Pearson de machos vs temperatura.

Fuente: Spss.

		JUVENILES	TEMPERATUR A
JUVENILES	Correlación de Pearson	1	,209
	Sig. (bilateral)		,791
	N	4	4
TEMPERATURA	Correlación de Pearson	,209	1
	Sig. (bilateral)	,791	

Anexos 30. Análisis de correlación de Pearson de juveniles vs temperatura.

Fuente: Spss.

		DENSIDAD	HUMEDAD
Rho de Spearman	DENSIDAD	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	4
	HUMEDAD	Coeficiente de correlación	-,400
		Sig. (bilateral)	,600
		N	4

Anexos 31. Análisis de correlación de Spearman de densidad vs

Humedad. Fuente: Spss

		HEMBRA		
		S	HUMEDAD	
Rho de Spearman	HEMBRAS	Coeficiente de correlación	1,000	-,632
		Sig. (bilateral)	.	,368
		N	4	4
	HUMEDAD	Coeficiente de correlación	-,632	1,000
		Sig. (bilateral)	,368	.
		N	4	4

Anexos 32. Análisis de correlación de Spearman de hambras vs humedad. Fuente: Spss.

			MACHOS	HUME DAD
Rho de Spearman	MACH OS	Coeficiente de correlación	1,000	-,200
		Sig. (bilateral)	.	,800
		N	4	4
	HUME DAD	Coeficiente de correlación	-,200	1,000
		Sig. (bilateral)	,800	.
		N	4	4

Anexos 33. Análisis de correlación de Spearman de machos vs humedad. Fuente: Spss.

			ADULTOS	HUME DAD
Rho de Spearman	ADULTOS	Coeficiente de correlación	1,000	-,105
		Sig. (bilateral)	.	,895
		N	4	4
	HUMEDAD	Coeficiente de correlación	-,105	1,000
		Sig. (bilateral)	,895	.
		N	4	4

Anexos 34. Análisis de correlación de Spearman de adultos vs Humedad Fuente: Spss

		HEMBRAS	HUMEDAD
HEMBRAS	Correlación de Pearson	1	,809
	Sig. (bilateral)		,191
	N	4	4
ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA	Correlación de Pearson	,809	1
	Sig. (bilateral)	,191	
	N	4	4

Anexos 35. Análisis de correlación de Pearson de hembras vs actividad antropogénica. Fuente: Spss.

		MACHOS	HUMEDAD
MACHOS	Correlación de Pearson	1	,894
	Sig. (bilateral)		,106
	N	4	4
ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA	Correlación de Pearson	,894	1
	Sig. (bilateral)	,106	
	N	4	4

Anexos 36. Análisis de correlación de Pearson de machos vs actividad antropogénica. Fuente: Spss.

		JUVENILES	HUMEDAD
JUVENILES	Correlación de Pearson	1	,925
	Sig. (bilateral)		,075
	N	4	4
ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA	Correlación de Pearson	,925	1
	Sig. (bilateral)	,075	
	N	4	4

Anexos 37. Análisis de correlación de Pearson de juveniles vs actividad antropogénica. Fuente: Spss.

		ADULTOS	HUMEDAD
ADULTOS	Correlación de Pearson	1	,980*
	Sig. (bilateral)		,020
	N	4	4
ACTIVIDAD ANTROPOGÉNIC A	Correlación de Pearson	,980*	1
	Sig. (bilateral)	,020	
	N	4	4

Anexos 33. Análisis de correlación de Spearman de machos vs humedad Fuente: Spss.

**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD
BIOLÓGICA No. 74**

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

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

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2024-0074

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2024-04-01	2024-10-01

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

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

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

Nº de C./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
2450136268	ARAUZ MAGALLAN LUIS ARMANDO	Ecuatoriana	05379804	proyecto Fauna y Vida	Reptilia

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

Nombre del Proyecto: Análisis de densidad y estructura poblacional de reptiles en cuatro sitios con variaciones de actividad antrópica presentes en el sendero la Bramona de la comuna Loma Alta- Santa Elena

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

Analizar la estructura poblacional de los reptiles, mediante la observación in situ y uso del índice de la perturbación humana (IPH), comprobando si la actividad antropogénica incide en las especies presentes en el área de estudio.

1. Establecer la densidad y estructura poblacional presentes en cada estación mediante el uso trampas (cerco de desvío y caída). 2. Relacionar la densidad y estructura poblacional de reptiles con los factores abióticos y bióticos en concordancia con la distribución. 3. Comparar la densidad poblacional con las perturbaciones antrópicas presente en las zonas de estudio.

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

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
SANTA ELENA	NA	LOMA ALTA Y AMPLIACION

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	Nº MUESTRA	Nº LOTE
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	Hemidactylus	Hemidactylus frenatus	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Iguanidae:Dactyloinae	Anolis	Anolis festae	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Iguanidae:Iguaninae	Iguana	Iguana iguana	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Iguanidae:Polychrotinae	Polychrus	Polychrus femoralis	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Tropiduridae	Stenocercus	Stenocercus iridescens	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Sphaerodactylidae	Gonatodes	Gonatodes caudiscutatus	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Teiidae	Holcosus	Holcosus septemlineatus	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Boidae	Boa	Boa imperator	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Drymarchon	Drymarchon melanurus	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Dipsadinae	Leptodeira	Leptodeira ornata	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Mastigodryas	Mastigodryas pulchriceps	tipo de sexo	25	
Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Mastigodryas	Mastigodryas reticulatus	tipo de sexo	25	

Reptilia	Squamata	Colubridae:Colubrinae	Oxybelis	Oxybelis transandinus	tipo de sexo	25	
----------	----------	-----------------------	----------	--------------------------	--------------	----	--

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	<p>Relevamiento por Encuentros Visuales (REV): se estableció monitorear en el sendero "La Bramona", delimitando un área de 3200m divididos en 4 estaciones de 800 metros por 30 metros de ancho, donde se monitorearían dos veces al día, donde un monitoreo sería en la mañana de 8:30 am a 12:30 pm donde se pueden encontrar especies del orden squamata y el monitoreo nocturno de 19: 00 pm a 11:00 pm donde algunas especies de ofidios son más activas. Búsqueda limitada por unidad de tiempo de esfuerzo (que brinda un cierto número de especies colectadas u observadas por persona hora). Para su empleo se debe estandarizar el esfuerzo de colecta dentro de los diversos tipos de hábitats; así se pueden expresar tanto los datos de abundancia individual de especies como el número de animales vistos por unidad (distancia o superficie) de hábitat por hora (Angulo, Almonacid, Mahecha, & Marca, 2006). Trampas de cerco de desvío y caída (M.T.C) Es una de las técnicas más efectivas para la captura de anfibios y reptiles. El fundamento de esta técnica, se basa en la intercepción de animales con las cercas, ya que, al encontrarse con éstas, los anfibios o reptiles cambian de dirección a la izquierda o derecha y continúan a lo largo de la cerca hasta que caen dentro de las trampas de embudo (Navarrete, 2006). Esta técnica emplea barreras de plástico a modo de cerca en forma de cruz (+), en "Y", lineal o entrecortadas, a una distancia (10 – 50 – 100 m de largo), por (0,8-1 m de altura) (Guncay, 2022). Dicho método también cuenta con el uso de un balde o embudo de plástico de aproximadamente 20 litros, el cual funciona como la trampa de caída. Se pretende utilizar 4 cercos en donde cada una contara con 30 metros de largo, 45 centímetros de alto y presentaran una distancia de 6 metros por cada trampa de caída. los cercos estarán compuestos de unas mallas oscuras hechas de plásticos conocidas como malla sarán , así como el uso de baldes de 20 litros. Tal como se menciona en (Guncay, 2022).</p>
FASE DE PRESERVACIÓN:	<p>El presente proyecto no presentara extracción de campo a laboratorio, por lo tanto no prescinde de una etapa de preservación como tal, ya que se realizara el sexado de los animales en campo con la ayuda de sondas herpetológicas, así mismo se determinara la densidad a través del uso de un sistema de códigos el cual consiste en la extracción de una escama de una zona específica de las especies a estudiar, para luego aplicar una crema a base de Sulfadiazina de plata al 1%, en una base hidromiscible llamada silvadin. esta crema actuara sobre la zona afectada como un antiséptico, mejorando el tiempo de recuperación.</p>

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	<p>El presente proyecto no prescinde del uso de métodos de laboratorio como tal, ya que, se realizara el sexado de especies, así como recopilación de información respecto a lo que es actividad antropogenica, generando una lista de la misma para posteriormente aplicar el índice de perturbación humana (IPH), el cual emplea datos cualitativos del hábitat mediante valores asignados por el criterio del investigador que consigue determinar el grado de afectación que sufre cada lugar" (Kepfer, 2008). Dicho de otra forma, Una vez que se haya recopilado los datos relevantes, se asignan valores ponderados a cada variable en función de su importancia relativa en el índice. Luego, se realiza un cálculo que combina todas las variables ponderadas para obtener un valor final que representa el grado de perturbación humana en el ecosistema evaluado. Este valor final puede ser un número absoluto o una clasificación comparativa, dependiendo de la metodología utilizada. En el IPH los valores que se acercan más a 100 representan a los sitios en que la influencia de las actividades humanas ha ocasionado las transformaciones más severas al ecosistema y los valores más cercanos a 0 son los sitios en donde las condiciones son las más parecidas a las naturales (Kepfer, 2008). De acuerdo a el índice, los distintos que se pretenden muestrear, se les asignaran categorías de impacto representada por las letras (A, B Y C), en este caso A que cuenta con un intervalo de 0 a 33.3, representa un impacto leve, B que cuenta con un intervalo de 33.4 a 66.6 representa un impacto moderado y C que cuenta con un intervalo de 66.7 a 100 representa un impacto severo. Por otro lado, Los reptiles son animales que se adaptan al medio, Sin embargo, sin temperatura y humedad concordantes con el reptil, las reacciones metabólicas se verían alteradas (Fernández Robles, 2020). por lo cual se realizara la toma de parámetros como temperatura, humedad y disponibilidad de alimentos.</p>
---	---

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	PODADORAS MANUALES, FUNDAS DE TELA, ETIQUETAS DE PAPEL, FICHAS DE CAMPO, CINTAS MÉTRICAS, MALLA METÁLICA, SARÁN .	Material en Campo
Reptilia	GPS. GRABADORA, LINTERNAS, GANCHOS HERPETOLOGICOS, BALANZA.	Equipo en Laboratorio
Reptilia	GANCHO HERPETOLÓGICO, LAZOS, HORQUETA, COLADOR MODIFICADO, BASTONESPARA SERPIRNTEs, CONTENEDOR DE PLASTICO PARA TRANSPORTE	Equipo en Campo

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Reptilia	Museo Universidad de Guayaquil
----------	--------------------------------

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Con respecto al análisis poblacional y densidad, no se puede establecer con precisión, sin embargo de acuerdo con el estudio realizado por el Guncay, 2022, se espera encontrar en el sub orden sauria las especies *Alopoglossus festae* (Lagartijas de sombra de Festa), *Hemidactylus frenatus* (Salamanquesas asiáticas), *Anolis festae* (Anolis de Festa), Iguana iguana (Iguanas verdes sudamericanas), *Polychrus femoralis* (Falsos camaleones de Werner), *Stenocercus iridescens* (Guagsas iridiscentes de la costa) y en ofidios se espera encontrar: *Boa imperator* (Matacaballo de la costa), *Leptodeira ornata* (Serpientes ojos de gato del Norte), *Drymarchon melanurus* (Falsas cobras) y *Mastigodryas pulchriceps* (Serpientes látigo reticuladas), • Para el segundo objetivo se espera que exista una correlación entre la densidad y la actividad antropogénica, es decir las estaciones con mayor cantidad de actividad antropogénica, incidirá de manera negativa a la densidad de las especies de reptiles • Para el tercer objetivo se plantea una relación entre la densidad y estructura poblacional con factores bióticos y abióticos donde se espera que los factores bióticos y abióticos influyan de manera significativa en la densidad, así como la presencia de machos, hembras, adultos y juveniles en cada estación de muestreo.

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

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta02.14.02 Para el 2021 el Ecuador conoce las amenazas y prioriza acciones para la conservación del cocodrilo, águila harpía, cóndor y papagayo de la costa, que se ejecutan en coordinación con pueblos y nacionalidades.	el presente proyecto pretende realizar un análisis de la estructura poblacional de reptiles en relación actividades antropogénicas las cual es fundamental para determinar si una especie se encuentra en peligro de extinción o no, su finalidad es la dar a conocer este tema y buscar vías que permitan una sostenibilidad en caso de ser posible para evitar pérdida de diversidad de especies

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **ARAUZ MAGALLAN LUIS ARMANDO**
2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2024/09/16**
4. Valoración técnica del proyecto: **CHOCHO SANCHEZ VICTOR EDUARDO**
5. Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS.**
6. Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS**, sin la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.
7. Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**
8. Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.

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

Con los siguientes anexos:

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

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



11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.
12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.
13. Las muestras biológicas a ser depositadas deberán ingresar a las colecciones respectivas siguiendo los protocolos emitidos por el Curador/a custodio de los especímenes.
14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **ARAUZ MAGALLAN LUIS ARMANDO**.

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
VILLAVICENCIO GAIBOR RICARDO JAVIER
2024-03-25



La Libertad, 08 de julio de 2024

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:

Yo, Marco Xavier Guncay Jaramillo, con C.I. 0706977949, Biólogo especialista en Herpetofauna, me dirijo a usted de manera cordial, informando que he brindado mi apoyo como avalador de las especies de reptiles registradas por parte del tesista Luis Armando Arauz Magallan, con C.I. 2450136268, con su tema de tesis de grado titulado: ANALISIS DE DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE REPTILES EN CUATRO ESTACIONES CON ACTIVIDAD ANTROPICA PRESENTES EN EL SENDERO LA BRAMONA – COMUNA LOMA ALTA, el cual se realizó desde abril a junio del 2024, con la supervisión de su tutor de tesis Blgo. Xavier Piguave Preciado, M. Sc.

De ante mano, agradezco su atención brindada.



Blgo. Xavier Guncay Jaramillo
Biólogo
Especialista en Herpetofauna
C.I. 0706977949
Cell: 0999333377

Blgo. Xavier Piguave Preciado. MSc.
Tutor
C.I. 0913435046
Cell:0988978264

Luis Armando Arauz Magallan
Tesista
C.I. 2450136268
Cell: 0984090325

Planteamiento del problema

El Ecuador es considerado como uno de los países más biodiversos, ocupando el séptimo lugar a nivel mundial. “Pese a ser un país pequeño, posee el mayor número de especies de reptiles por unidad de área. Hasta la fecha se han registrado 507 especies de reptiles, que incluyen 35 especies de tortugas, 5 cocodrilos y caimanes, 3 anfisbénidos, 210 lagartijas y 254 culebras” (Pazmiño J. A.,2024). Sin embargo, reducción de la densidad poblacional de los reptiles adquiere relevancia, a causa del uso indebido de los recursos naturales presentes en los ecosistemas. De acuerdo a lo mencionado en la lista roja de especies amenazada de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) publicado en el 2005, existe al menos una de cada cinco especies de reptiles que se encuentran en peligro de extinción.

“En Ecuador se pierden especies de animales principalmente debido a la deforestación, el cambio climático y el cambio de uso de suelo” (Canelos, 2021). La disminución de la fauna, consecuencia de las actividades antropogénicas, tiene un impacto ya sea directo o indirecto en el Ecuador, en la Provincia de Santa Elena debido a ciertas actividades, que conllevan el consumo excesivo de recursos naturales, producen el desplazamiento o disminución de la fauna, incluyendo el grupo de reptiles. Anudado a eso, se le suma la desinformación y miedo por parte

de pobladores que optan por sacrificar en este caso a las serpientes, provocando la disminución de poblacional de las especies relacionadas a este orden

La comuna Loma Alta es punto geográfico que cuenta con selvas tropicales semi húmedos, la cual se ha visto afectado por el eco-turismo, agricultura y ganadería, alterando poco a poco el ecosistema, provocando cambios en factores bióticos como abióticos, dando paso a un desequilibrio en las estructuras poblacionales del grupo de reptiles, entonces, partiendo de esta premisa, la perdida de hábitat puede producir una disminución en la densidad o conformación de la población de las especies de reptiles a consecuencia de la presencia de actividades antropogénicas en los bosques de tropicales semi húmedos de la comuna Loma Alta.