

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN
“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA DEL ÁREA
NATURAL LA MONTAÑONA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL
ECOSISTÉMICO, EN LA ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA DE 2013,
DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO, EL SALVADOR”.**

**PRESENTADO POR:
RONALD MAURICIO MORÁN ESCOBAR.**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA.

**DOCENTE DIRECTOR INTERNO:
MsC. JOSÉ SANTOS ORTÉZ SEGOVIA.**

FEBRERO DE 2014

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN
“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA DEL ÁREA
NATURAL LA MONTAÑONA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL
ECOSISTÉMICO, EN LA ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA DE 2013,
DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO, EL SALVADOR”.**

**PRESENTADO POR:
RONALD MAURICIO MORÁN ESCOBAR.**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA.**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESO DE GRADO:
LIC.OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO.**

**DOCENTE DIRECTOR INTERNO:
MsC. JOSÉ SANTOS ORTÉZ SEGOVIA.**

FEBRERO DE 2014

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN
“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA DEL ÁREA
NATURAL LA MONTAÑONA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL
ECOSISTÉMICO, EN LA ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA DE 2013,
DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO, EL SALVADOR”.**

**PRESENTADO POR:
RONALD MAURICIO MORÁN ESCOBAR.**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA.**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESO DE GRADO:
LIC.OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO F. _____**

**DOCENTE DIRECTOR:
MsC. JOSÉ SANTOS OTÉZ SEGOVIA F. _____**

FEBRERO DE 2014

SANTA ANA EL SALVADOR CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICERRECTORA ACADÉMICA

MsC. ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

SECRETARIA GENERAL

DR. LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FISCAL GENERAL

LICDO. FRANCISCO CRUZ LETONA

FEBRERO DE 2014

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO

MsC. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICEDECANO

ING. WILLIAN VIRGILIO ZAMORA GIRÓN

SECRETARIO

LICDO. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DE DEPARTAMENTO

LICDO. OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO

FEBRERO DE 2014

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMÉRICA

DEDICATORIA.

A: Dios por permitirme llegar hasta esta fase de mi vida y permitirme cumplir esta meta que he logrado.

A mis padres Ana Elizabeth Escobar y mi padre Mauricio Antonio Morán que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento por el ánimo y cariño, por darme una carrera para mi futuro y compartir conmigo este momento tan importante de mi formación profesional , por creer en mí, y por qué siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, para hacerme un hombre de bien, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo y este trabajo es para ustedes por todo su esfuerzo, empeño y esmero para que yo pudiera cumplir una de mis metas.

A mis hermanos: Omar Aníbal Morán y Luis Antonio Morán por su cariño y apoyo

A mi novia: Elssie Marisela Sigüenza por su amor cariño, comprensión y su apoyo incondicional.

A mi tío: Carlos Ernesto Morán Por los ánimos, el apoyo brindado y por su ayuda en la investigación.

A mis abuelos: Ángela Morán, Misael Girón y Antonia Valladares por darme su cariño y apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros: Por su amistad, apoyo y por todas las vivencias que compartimos a lo largo de la carrera y por todas las historias que quedaran para recordar.

Ronald Mauricio Morán Escobar.

AGRADECIMIENTOS.

Al personal docente del Departamento de Biología por haberme brindado el conocimiento necesario para mi desarrollo profesional.

Al Lic. Luis Armando Pineda de la Gerencia de Vida Silvestre, Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por alentarme en el 2005 a hacer investigación que ayuda a la conservación de nuestras Áreas Naturales, por sus aportes y observaciones acertadas al enriquecimiento de este documento, por su colaboración en la realización de la fase de campo, por ayudarme de buena voluntad como asesor externo y por su amistad.

Al Lic. Eder William Caceros Monzón por su ayuda en la identificación y la realización del documento.

Al M en C. José Santos Ortíz Segovia por asesorarme durante la investigación.

A los Guarda recursos y amigos del Área Natural La Montañona; Rigoberto Sánchez, Elías León, Juan Calderón y Misael Mira por su apoyo acompañamiento en todos los muestreos y al señor Juan Arnulfo Alberto gerente de la Mancomunidad de La Montañona por el apoyo y alojamiento brindado durante la fase de campo para la realización de dicha investigación.

A la Gerencia de Vida Silvestre, Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por brindarme el transporte para trasladarme hacia el Área Natural.

Al licenciado Alfonso Cermeño Martínez, al licenciado Marvin Salinas y el ingeniero Fredy Franco por la ayuda brindada durante la fase de campo.

A mis amigos Sonia María Rodríguez y José Alberto Blanco por acompañarme y ayudarme en la fase de campo.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

ÍNDICE.

CONTENIDO	Pág.
LISTA DE CUADROS.....	8
LISTA DE FIGURAS Ó GRÁFICAS.....	9
RESUMEN.....	10
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1 Objetivo general:	14
2.2 Objetivos específicos:.....	14
3. REVISION DE LITERATURA.	15
3.1 Inventarios de la diversidad Biológica.....	15
3.2 Estudios a nivel de ecosistemas.....	15
3.3 Composición, Estructura y Función de los ecosistemas.....	16
3.4 Herpetofauna de El Salvador.....	16
3.5 INDICADORES BIOLÓGICOS.....	19
3.5.1 Especies Indicadoras	19
3.6 Importancia de la Herpetofauna como Indicadores Biológicos	21
3.6.1 DEGRADACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	23
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
4.1 Caracterización biofísica del Área de estudio.....	24
4.1.1 Ubicación del Área Natural La Montañona.....	24

4.1.2	Clima.....	26
4.1.3	Hidrografía.....	26
4.1.4	Geomorfología.....	27
4.1.5	Geología.....	27
4.1.6	Topografía y Orografía.....	28
4.1.7	Tipo de suelo.....	28
4.1.8	Vegetación.....	29
4.2	Tipo y diseño de la investigación.....	30
4.3	Universo Población y muestra.....	30
4.4	Descripción de los sitios de muestreo.....	30
4.5	Forma de Muestreo.....	31
4.5.1	Transectos.....	32
4.5.2	Toma de datos y métodos de captura.....	33
4.5.3	Determinación de la Composición.....	35
4.5.4	Determinación de la Estructura.....	36
4.5.5	Determinación de la Abundancia.....	36
4.5.6	Importancia de los Hábitats estudiados.....	36
4.5.7	Determinación de Especies Prioritarias.....	37
4.5.8	Finalización del Inventario.....	37
4.5.9	Tipo de cuadros y gráficos.....	38
5.	RESULTADOS.....	39
5.1	Anfibios y reptiles encontrados en el Área Natural La Montañona.....	39
5.2	Número de especies esperadas para el Área Natural La Montañona 2013.....	40

5.3	Abundancia de los anfibios y reptiles registrados en el Área Natural La Montañona.	42
5.4	Estado de finalización del inventario de herpetofauna del Área Natural La Montañona.	43
5.5	Diversidad de la herpetofauna del Área Natural La Montañona.	45
5.5.1	Índice de Shannon-Wiener.....	45
5.5.2	Índice de Margaleff.....	46
5.5.3	Análisis de similitud de los sectores de muestreo en el Área Natural La Montañona 2013.....	47
5.5.4	Importancia de los hábitats estudiados en base al estatus de las especies presentes.....	48
6.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	51
6.1	Abundancia de los anfibios y reptiles registrados en el Área natural La Montañona.	51
6.2	Métodos de registro de anfibios y reptiles.....	54
6.3	Estado de finalización del inventario de herpetofauna del Área Natural La Montañona.	54
6.4	Estado de conservación de la herpetofauna del Área Natural La Montañona.	55
6.5	Diversidad de anfibios y reptiles en el Área Natural La Montañona.....	55
6.5.1	Comparación de la diversidad.....	55
6.5.2	Riqueza de especies.....	56
6.6	Algunas especies de importancia encontradas en el Área Natural La Montañona.	57
7.	CONCLUSIONES.....	63

8. RECOMENDACIONES.....	66
9. LITERATURA CITADA.....	68
ANEXOS.....	71

LISTA DE CUADROS.

Contenido	Pág.
Cuadro 1: Listado de anfibios y reptiles encontrados en el Área Natural La Montañona.	39
Cuadro 2: Número de especies esperadas según los estimadores de diversidad Chao 2, Jack-Knife 1 y Jack-Knife 2.....	41
Cuadro 3: Total de registros por especies y su abundancia por sector de muestreo.	42
Cuadro 4: Resultados del índice de Shannon-Wiener.	45
Cuadro 5: Resultados del Índice de Margaleff.	46
Cuadro 6: Análisis de similitud entre los sectores de muestreo del en el Área Natural La Montañona 2013.....	47
Cuadro 7: Estatus de conservación y puntaje asignado a la Herpetofauna en los Hábitats estudiados.....	48

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS.

Contenido	Pág.
Figura 1: Ubicación La Montañona en el contexto territorial. Fuente: SALVANATURA 2004.	25
Figura 2: Ubicación de las rutas de muestreo del Área Natural La Montañona.	32
Gráfico 1: Curva de acumulación de especies de herpetofauna AN. La Montañona	44
Gráfico 2: Índice de Shannon-Wiener de las especies de anfibios y reptiles del Área Natural La Montañona 2013.	45
Gráfico 3: Índice de Margaleff de las especies de anfibios y reptiles del Área Natural La Montañona 2013.	46
Gráfico 4: Análisis de similitud entre los sectores utilizados para los muestreos en el Área Natural La Montañona 2013.....	48

RESUMEN.

En la presente investigación se procedió a hacer un estudio sobre la composición y estructura de la herpetofauna del Área Natural La Montañona, se trabajó durante ocho meses haciendo viajes de muestreo de ocho días la tercera semana de cada mes.

El Área Natural La Montañona, se encuentra ubicada en el departamento de Chalatenango; en la sub-región Valle Alto del Lempa que a su vez pertenece a la región norte de la república de El Salvador. Se ubica a una altitud entre los 900m y los 1600 msnm, entre el meridiano 88.4° W y el paralelo 14.25° N. Incluye los municipios de Chalatenango, Las Vueltas, La Laguna, El Carrizal, Comalapa, Ojos de Agua y Concepción Quezaltepeque. Aunque toda la zona montañosa se estima que posee una superficie boscosa de 2,550 ha, la superficie delimitada con bosque es de 1,668 ha.

En la metodología se procedió a hacer muestreos durante la época seca y transicional seca – lluviosa y la época lluviosa y transicional lluviosa – seca, en las comunidades vegetales seleccionadas previamente. La forma por la cual se hicieron los muestreos es por medio de transectos ya establecidos previamente en los que se tuvo avistamiento de especies o se escucharon.

La metodología que se empleó fue mediante búsqueda intensiva de las especies, bajo hojarasca, sobre el suelo, dentro y sobre troncos, en vegetación que fue desde hierbas, arbustos y árboles, también se muestrearon en charcos, arroyos y quebradas de corriente lenta con el fin de encontrar anfibios.

Como resultado de los muestreos se obtuvieron un total de 31 especies de tres órdenes estos son Orden Caudata, Orden Anura y Orden Squamata de

los cuales están 13 especies de anfibios de ocho familias distintas y dos órdenes diferentes y 18 especies son reptiles de nueve familias distintas.

También se registraron nueve especies amenazadas a nivel local y a nivel internacional ocho de estas están en peligro de extinción y una es vulnerable.

1. INTRODUCCIÓN

En El Salvador, se cuenta con poca información acerca de los anfibios y reptiles que aún existen en nuestro país.

La herpetofauna (que es el termino con el que se refiere a este taxón), está siendo reducida considerablemente, ya sea por el efecto que el cambio climático genera sobre algunas especies de anfibios, o por algunas prácticas antropogénicas como la agricultura y proyectos de urbanización entre otros, que día a día van disminuyendo su hábitat. Por lo que, con la presente investigación se determinó la composición y estructura de la herpetofauna del Área Natural La Montañona que equivale a 1668 has, y se encuentra a una altitud entre los 900 y los 1600 *msnm*

Esta Área Natural, está ubicada en el departamento de Chalatenango; en la sub-región Valle Alto del Lempa, que a su vez pertenece a la región norte de la república de El Salvador y se ubica a una altitud entre los 900 y los 1600 *msnm*, entre el meridiano 88.4° W y el paralelo 14.25° N. Incluye los municipios de Chalatenango, Las Vueltas, La Laguna, El Carrizal, Comalapa, Ojos de Agua y Concepción Quezaltepeque

Se ubica en la zona de vida de transición Bosque Húmedo Subtropical Fresco, con un ámbito altitudinal entre los 800 a 1600 *msnm*; una precipitación anual de 1500-3000mm, dentro de las formaciones geológicas de Morazán, Bálsamo y Chalatenango, la orografía es variada aunque todo el macizo se conoce como La Montañona (Henríquez y Herrera, 2006).

La vegetación está conformada principalmente por pino, roble y liquidámbar, rodales asociados con pino-roble, predominantemente. Se observan diferentes hábitats formados por la composición florística, pero

también por la inclinación del terreno, y por la presencia de agua, por ejemplo, zonas pantanosas, quebradas, pequeñas mesetas planas, cada uno de ellos con tipos especiales de vegetación adaptada a esas alturas y precipitación (Henríquez y Herrera, 2006).

La investigación se realizó por etapas, la primera consistió en hacer un viaje de reconocimiento al AN La Montañona para establecer los transectos de muestreo y reconocer el lugar, la segunda etapa consistió en buscar de forma intensiva dividida en los transectos que se habían establecido ya previamente los muestreos se hicieron por jornada que consistía en realizar las rutas completas para lograr así registrar el mayor número de especies posibles al igual que la mayor cantidad de individuos y la última etapa fue el procesamiento de la información obtenida en campo.

En la presente investigación se tuvo como objetivo principal el de determinar la composición y estructura de la herpetofauna del Área Natural La Montañona en un gradiente altitudinal ecosistémico.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo general:

- ✓ Determinar la composición y estructura de la herpetofauna del Área Natural La Montañona en un gradiente altitudinal ecosistémico.

2.2 Objetivos específicos:

- ✓ Identificar la composición y estructura de la herpetofauna de acuerdo al gradiente altitudinal ecosistémico.

- ✓ Actualizar el listado de especies de la herpetofauna del Área Natural La Montañona.

- ✓ Identificar especies de herpetofauna en cuanto a su función en el ecosistema y su estado de conservación.

3. REVISION DE LITERATURA.

3.1 Inventarios de la diversidad Biológica

La realización de inventarios de la diversidad biológica de un lugar permite describir y conocer lo que hay dentro de él. Para realizar un inventario de la biodiversidad se debe describir, ordenar, catalogar, cuantificar y mapear entidades como genes, especies, ecosistemas y paisajes y la síntesis de la información resultante para el análisis de las funciones. (MARN,¹ 2003).

El MARN, considera que al inventariar la diversidad de un lugar no solo se hace una lista de las especies registradas, sino que también se involucran componentes como la estructura y la función que se puede implementar en distintas áreas de la ciencia como la sistemática, ecología, biogeografía, biología de la conservación, genética de poblaciones, manejo y uso de los recursos biológicos.

3.2 Estudios a nivel de ecosistemas

El MARN (2003), sugiere como un primer paso para estudiar los ecosistemas identificar y caracterizar las comunidades vegetales debido a que la mayor parte de los animales están asociados a determinadas comunidades vegetales.

Una comunidad está compuesta por poblaciones de especies que coexisten en un sitio. Los ecosistemas son las unidades básicas donde interactúan los organismos vivos entre sí y con su ambiente abiótico, en un tiempo y espacio determinado. Existe una relación muy estrecha entre las especies y los ecosistemas de los que forman parte, por eso la diversidad de

¹ MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ecosistemas es un indicador indirecto de la diversidad de especies (MARN 2003).

3.3 Composición, Estructura y Función de los ecosistemas

Los ecosistemas poseen tres atributos primarios: Composición, Estructura y Función. La Composición es la medida de la diversidad de especies que posee una comunidad a través de listados y medidas de riqueza. Para esta medida no siempre es posible asegurar que los tamaños de la muestra sean iguales y el esfuerzo de muestreo sea suficiente. La Estructura es el desarrollo de una comunidad dentro de un espacio determinado (incluye el área y complejidad de hábitats, abundancias relativas de las especies, patrón de distribución de hábitats, etc.). (Henríquez Aquino, 2008)

Según el MARN (2003), la función involucra los procesos ecológicos y evolutivos, incluyendo el flujo génico, las perturbaciones y el reciclaje de nutrientes (Noss, 1990). Hay que resaltar que el funcionamiento a un nivel tiene efectos en la estructura del nivel superior.

3.4 Herpetofauna de El Salvador

Sobre algunos antecedentes de estudios previos de la herpetofauna del país tenemos:

Komar *et al* (2001), manifiestan que en los años 90, se activó la colección herpetofaunística del Museo de Historia Natural de El Salvador, bajo la custodia de Celina Dueñas (Dueñas *et al*, 2001), pero actualmente este museo no tiene un herpetólogo para cuidar esta colección. El Dr. Gunther Köhler inició estudios de la herpetofauna Salvadoreña, efectuando algunas visitas relativamente cortas desde su base en Alemania. Köhler inició la preparación de un libro sobre los anfibios y reptiles del país, lo cual está todavía en preparación. En 2000, el herpetólogo Eli Greenbaum, MsC., de la Universidad de Kansas, llegó

durante seis semanas, para contribuir al inventario. Greenbaum está actualmente colaborando con Köhler en la preparación del libro.

Un estudio que se realizó en el año 2003 por Herrera y Henríquez Cisneros denominado: Levantamiento del inventario de fauna silvestre del Área Natural Protegida CHAGUANTIQUE, lograron registrar un total de 11 especies de anfibios, que pertenecen a 2 órdenes y 4 familias, los reptiles encontrados suman en total de 19 especies, que pertenecen a 2 órdenes y 11 familias.

Herrera (s, a) afirma que *Agalychnis moreletii* una especie común en la zona centro occidental de El Salvador, ocurriendo en bosques perennes, semidecíduos, decíduos y en plantaciones de café. Con un ámbito de distribución de 200 a 1,950 *msnm*, conociéndose en al menos 9,320 hectáreas de áreas protegidas, principalmente los parques nacionales El Imposible, Los Volcanes y Montecristo, también existe una pequeña población en el bosque de Cinquera. La información existente sobre la especie se enfoca sobre la distribución y recientemente en el impacto de la quitridiomycosis sobre las poblaciones en el país. La información sobre la abundancia y densidad de individuos es escasa y más aún la biología y ecología.

Anteriormente la Herpetofauna de El Salvador estaba compuesta por 130 especies. Köhler *et al.* (2006). Pero en los últimos años se han registrado tres nuevas especies para el país, éstas son *Ollotis ibarrae* (Herrera *et al.*, 2007), *Sphaerodactylus glaucus* (Henríquez y Vaquerano, 2008), y el último registro es *Trachemys emolli* (Ibarra *et. al.*, 2009)

Según Köhler *et al.* (2006). La clase anfibia de El Salvador la clasifica de la siguiente manera:(algunos nombres de familias han sido modificados según UICN, 2008).

Clase Amphibia.

3 Ordenes:

- Orden Gymnophiona

Una familia: Caeciliidae.

- Orden Caudata

Una familia: Plethodontidae.

- Orden Anura

Siete familias: Bufonidae, Centrolenidae, Craugastoridae; Hylidae; Leiuperidae Leptodactylidae, Microhylidae, Ranidae y Rhinophrynidae.

Siempre el mismo autor clasifica a los reptiles de El Salvador de la siguiente manera:

Clase Reptilia.

3 Órdenes y 2 subórdenes:

- Orden Crocodylia

Dos familias: Alligatoridae y Crocodylidae.

- Orden Testudines

Cinco familias: Cheloniidae, Dermochelyidae, Emydidae, Geoemydidae y Kinosternidae.

- Orden Squamata: 2 subórdenes:

✓ Suborden Sauria

Ocho familias: Anguidae, Eublepharidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Phyllodactylidae, Phrynosomatidae, Polychrotidae, Scincidae, Sphaerodactylidae, Teiidae y Xantusiidae.

✓ Suborden Serpientes

Siete familias: Boidae, Colubridae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Loxocemidae, Typhlopidae y Viperidae.

3.5 INDICADORES BIOLÓGICOS

Según lo aprendido en campo los Indicadores Biológicos son especies que definen rasgos o características del medio ambiente, estas especies indican condiciones ambientales como enfermedades, contaminación, competencia entre especies o cambios climáticos. Las especies indicadoras son las especies más sensitivas de una región y en general actúan como señal de alarma para alertar a los Biólogos que monitorean las condiciones ambientales.

3.5.1 Especies Indicadoras

Dentro de un ecosistema hay una estrecha relación entre lo vivo y lo no vivo y los cambios drásticos que se dan en el medio no vivo tienden a repercutir en lo vivo, estas son las especies (plantas y animales) que se desarrollan en este medio las cuales nos dan a conocer los efectos que sufre un ecosistema a través de las alteraciones no naturales, estas especies son llamadas especies indicadoras.

Una estrategia muy utilizada es el identificar especies prioritarias que sirvan para analizar tendencias y procesos de restauración de un ecosistema, además estas especies permiten determinar la salud de un ecosistema o el estatus de conservación de las especies, así como; medir la efectividad de la gestión de un área geográfica específica. (Noss, 1991; citado por MARN, 2004), entre ellas se destacan:

- **Especies indicadoras:** son las especies más sensibles que representan a las demás especies de un ecosistema y a la vez presentan rasgos dependientes (disminución de la población, deformaciones morfológicas, etc.) del estado de conservación o alteración de los hábitats en donde se distribuyen, lo que las hace capaces de darnos a conocer la salud de los ecosistemas a través de un monitoreo frecuente para estos lugares.

- **Especies Clave:** su presencia es vital dentro de un ecosistema ya que de él depende la riqueza biológica de una comunidad (MARN, 2004), su declive o extinción podría llevar a la extinción de una o varias especies que dependen de esta para poder vivir.

- **Especies Paragua o Sombrilla:** Especies con grandes requerimientos de área, las cuales si se les da suficiente protección a su área de hábitat podría proteger a otras especies. Los científicos nombran a ciertas especies como Especies Sombrilla con la esperanza de salvar a plantas y animales que habitan en el área. La idea es que al proteger la especie sombrilla y su hábitat, también se protege otro número de especies que dependen del mismo hábitat. (Noss, 1990 en Henríquez Aquino, 2008).

- **Especies Vulnerables:** Son especies más propensas a sufrir cambios o la extinción por causa del impacto antropogénico, estas incluyen especies amenazadas y en peligro de extinción (UICN², 1994 citado por MARN, 2004), para la selección de estas especies deben de poseer algunas características intrínsecas que las hace más vulnerables a impactos negativos, algunas son: población relativamente pequeña, poca variación genética, pobre habilidad de dispersión y colonización, fecundidad baja, con alto valor comercial o perseguida intensamente por el humano.(MARN, 2004)

² UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

- **Especies Endémicas:** Estas especies son distribuidas nada mas a una región en particular, su importancia es para establecer prioridades de conservación dirigidas a la zona de su distribución, si se extinguiere pierde diversidad Biológica, recursos genéticos y bioquímicos potencialmente útiles para la humanidad, (MARN, 2004).

3.6 Importancia de la Herpetofauna como Indicadores Biológicos

Los anfibios poseen la cualidad de vivir en medio acuático y terrestre, esto los hace más vulnerables a las alteraciones de ambos medios, el medio acuático afecta generalmente a la fase embrionaria y larvaria, el medio terrestre afecta de forma más directa a los adultos.

En la cadena trófica desempeñan un papel muy importante; las larvas actúan como consumidores primarios o detritívoros, los adultos tienen un espectro alimentario más amplio que incluye anélidos, artrópodos, larvas de insectos, otros anfibios adultos.

Su piel es un órgano complejo y delicado su función es crucial en el equilibrio hídrico y osmótico para las especies, su dermis es altamente permeable y absorben el agua del substrato, esto los hace más vulnerables por ejemplo a las lluvias ácidas, otros tipos de contaminación química, a las radiaciones ultravioleta, etc.

En los últimos años se ha visto una progresiva disminución en varias poblaciones de Anfibios en el mundo; en un principio se pensaba que esto podría ser consecuencia de acciones locales directas sobre el ecosistema (deforestación, acción de contaminantes, etc.), sin embargo en los estudios de la última década se ha observado que una gran parte de las poblaciones que se

están extinguiendo se encuentran confinadas a sitios protegidos como parques naturales o a selvas húmedas no intervenidas. (Cajiao, 2002 cit. Por H. Aquino, 2007).

El hombre es el principal contribuyente al declive de las especies por causa de la contaminación que este provoca, por otra parte, últimos estudios han descubierto enfermedades que amenazan con la extinción de las especies, causadas por bacterias, virus y hongos, hace algunos años la bacteria *Aeromonas hydrophila*, que se encuentra frecuentemente en el suelo y el agua y considerada como parte de la flora natural de los anfibios era la única enfermedad de los anfibios en condiciones naturales llamada (pata roja), pero ahora hay muchas más, entre estas la enfermedad del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* descubierta en 1998 en individuos moribundos y muertos en Australia y Panamá, (Berger, 1998; citado por Bosch, 2003), estos presentaban esporangios de hongos quitridios en las capas superficiales de la piel.

Entre los años 2002 y 2006 la presencia de *B. dendrobatidis* fue confirmada en México, Guatemala y Honduras. En El Salvador, la presencia de la enfermedad fue sospechada en el año 2002, cuando deformaciones orales fueron notadas en *Lithobates maculatus* y renacuajos de *Agalychnis moreletii*. Sin embargo la enfermedad ha sido confirmada en renacuajos de estas especies en sitios como los Parques Nacionales El Imposible, Montecristo y Los Volcanes (Felger *et al.* 2007).

Como sabemos los reptiles, contribuyen en el control biológico de algunas especies, las lagartijas y algunas serpientes se alimentan de insectos y sus larvas, anélidos, artrópodos, anfibios, etc.; otras serpientes pueden alimentarse de individuos mas grandes como ratones, lagartijas, y otras especies. Esta clase posee especies que se han adaptado a los hábitats perturbados, otras especies se han confinado a espacios más conservados.

3.6.1 DEGRADACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

A nivel Nacional las Áreas Naturales han sido reducidas progresivamente convirtiéndolas en zonas de cultivo, de pastoreo de ganado, lotificaciones, etc. por tal razón se implementó la creación de las ANP³, de esta manera evitar hasta cierto punto la contaminación descontrolada del ser humano sobre estos lugares.

Actualmente se han identificado aproximadamente 90 áreas naturales organizadas en 15 Áreas de Conservación, muchas de estas agrupadas en complejos de Áreas Naturales Protegidas. Estas áreas han sido propuestas para integrar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP) y suman un total de 63,670ha, lo que representa un 3.03% de la superficie total del país (MARN, 2006), sin embargo; el elevado número de áreas naturales en un país tan pequeño como El Salvador, no significa necesariamente que se cuenta con una representación significativa de hábitats y ecosistemas. La mayor parte de ellas se caracterizan por ser remanentes boscosos de vegetación primaria perturbada, las cuales están confinadas en pequeñas áreas aisladas. (MARN, 2006).

³Área Natural Protegida

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 Caracterización biofísica del Área de estudio.

4.1.1 Ubicación del Área Natural La Montañona.

El Área Natural La Montañona, se encuentra ubicada en el departamento de Chalatenango; en la sub-región Valle Alto del Lempa que a su vez pertenece a la región Norte de la República de El Salvador. Se ubica a una altitud entre los 900 y los 1600 *msnm*, entre el meridiano 88.4° W y el paralelo 14.25° N. Incluye los municipios de Chalatenango, Las Vueltas, La Laguna, El Carrizal, Comalapa, Ojos de Agua y Concepción Quezaltepeque (Henríquez y Herrera, 2006).

La Montañona es un bosque pino-roble-liquidámbar ubicado sobre una meseta montañosa colindante con Honduras, departamento de Chalatenango en el norte de El Salvador, es una zona con ecosistemas frágiles y con serias restricciones para el desarrollo agropecuario. Se ubica en la Ecoregión de Pino-Roble de Centroamérica (Dinerstein *et al*,1995) y en la zona de vida de transición Bosque Húmedo Subtropical fresco posee un ámbito altitudinal de 1,000 a 1,600 *msnm* y una precipitación anual de 1,400–2,000 mm (Holdridge, 1978).

Aunque toda la zona montañosa se estima que posee una superficie boscosa de 2,550 ha (MARN 2004), la superficie delimitada con bosque es de 1,668 ha, que incluye las propiedades del Comité Representativo de Beneficiarios de La Montañona (CORBELAM) con 355 ha, la Cooperativa Vainillas (178.5 ha) y el Municipio de El Carrizal (100 ha) y otras propiedades privadas. El uso de la tierra incluye el aprovechamiento de madera y en menor escala ganadería y granos básicos.

Se considera una zona de alto interés para la conservación de la biodiversidad, contiene especies amenazadas de extinción a nivel global como el Chipe Caridorado (*Dendroica chrysoparia*), nuevas especies para la ciencia botánica (*Lonchocarpus* sp, *Dalbergias* sp, *Machaerium* sp, *Adiantum* sp, *Solanum* sp (Angulo y García, 2005), y especies amenazadas a nivel nacional y centroamericano como el Puma (*Puma concolor*) y el Tigriillo (*Leopardus wiedii*) (Henríquez y Herrera, 2006).

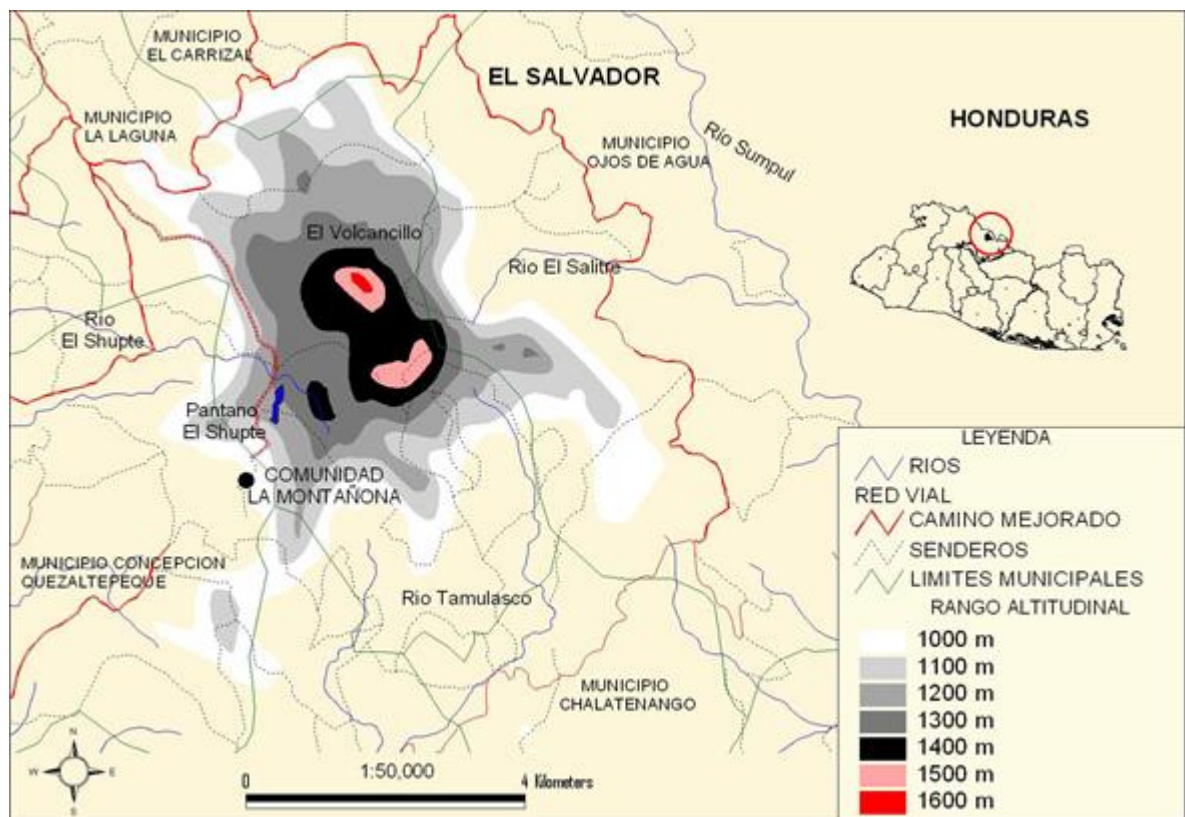


Figura 1: Ubicación La Montañona en el contexto territorial.

Fuente: SALVANATURA 2004.

4.1.2 Clima.

El clima varía dependiendo de la altura sobre el nivel del mar, siendo los principales climas de acuerdo a la clasificación de Koppen: Sabana Tropical Caliente (49 ha), Sabana Tropical Calurosa (594 ha) y Clima Tropical de las Alturas (1,025 ha) (Henríquez y Herrera, 2006).

4.1.3 Hidrografía.

El 84.8% de la extensión territorial de los siete municipios de la Montañona, forma parte de las cinco subcuencas hidrográficas que atraviesan el territorio: Azambio, Guancora, Motochico, Tamulasco y Sumpul. En su conjunto, éstas abarcan 1,149.2 km², que equivalen al 6.3% de la Cuenca del Río Lempa (Henríquez y Herrera, 2006).

Pese a su riqueza natural, la mayor parte del territorio de La Montañona está deteriorado, debido en buena parte a las prácticas agrícolas predominantes, a los ciclos recurrentes de quemas, a la ganadería extensiva, y a la extracción de leña para madera y combustible. La situación de deterioro es mayor en la zona oriental y con mayor fuerza en la cuenca del Río Tamulasco, en donde se encuentran los mayores niveles de erosión y deterioro del suelo. La cuenca del Río Tamulasco abastece de agua a una población de 35,000 habitantes de Chalatenango y contribuye a mantener el Embalse del Cerrón Grande. De allí la importancia como recurso estratégico del territorio de La Montañona y del país (Henríquez y Herrera, 2006).

El área de estudio posee 1,668 ha y constituye la cabeza de cuatro subcuencas, Sumpul (796 ha), Azambio (376 ha), Tamulasco (187 ha) y Motochico (78 ha).

Dentro de La Montañona existe un pequeño pantano denominado El Shupte, el cual se deriva de la quebrada del mismo nombre y posee una extensión de 3.5 ha. que se continua hasta los terrenos que denominan La Finquita, dicho pantano ha sido incluido en el Inventario Nacional de Humedales de El Salvador (Jiménez *et al.* 2004) y está formado por gramíneas, cyperaceas, helecho acuático (*Osmunda regalis*), *Eleocharis sp*, *Bocoparepensity* árboles de liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) (Henríquez y Herrera, 2006).

4.1.4 Geomorfología.

La Montañona corresponde con la Unidad Morfoestructural Cordillera Fronteriza, en la unidad de paisaje Relieves Septentrionales de Alotepeque. La morfología característica es abrupta con pendientes superiores al 50%, se localizan las rocas más antiguas que se encuentran en el territorio salvadoreño y están constituidas por rocas volcánicas, plutónicas y en menor medida sedimentarias (Henríquez y Herrera, 2006).

Entre las rocas volcánicas dominantes en esta región están los basaltos, andesitas, dacitas, riolitas y piroclastitas ácidas y rocas intrusivas como grano dioritas parcialmente caolinizadas (FUNDE, 2004).

4.1.5 Geología.

Se encuentra conformado por material del Mioceno, Eoceno y Pleistoceno, entre 25 millones a 600,000 años, con formaciones geológicas Bálsamo y Chalatenango. La mayor parte son materiales epiclastitas volcánicas y piroclastitas (1,285 ha), seguido de materiales efusivas básicas intermedias (150 ha) y efusivas ácidas en menor proporción. La permeabilidad se considera baja, teniendo una función de transporte de agua (FUNDE, 2004).

4.1.6 Topografía y Orografía.

La orografía es variada aunque todo el macizo se conoce como La Montañona, sobresalen: El Volcancillo (1,650 *msnm*), Los Picachos (1560 *msnm*), El Cebollal (1308 *msnm*), El Corralito (1550 *msnm*). En términos generales, la topografía de “La Montañona”, varía desde plana-ondulada hasta muy accidentada con predominio de la última. Predominan las pendientes mayores del 30% ocupando aproximadamente un 89% del sitio. Además se ubica en una zona donde el riesgo de amenazas Geológicas va desde baja hasta muy alta (Henríquez y Herrera, 2006).

La zona tiene un rango altitudinal de 900 a 1600 *msnm*, la mayor superficie se ubica entre 1100 a 1200 *msnm* con 786 ha. El 20% de las pendientes son llanas, 70 % son fuertes a muy fuertes y 10 % escarpadas (Henríquez y Herrera, 2006).

4.1.7 Tipo de suelo.

En El Dpto. de Chalatenango, los tipos de suelo prevaecientes son más apropiados para bosque y cobertura vegetal permanente. En cambio, los tipos de suelo apropiados para cultivos anuales (Tipos II y III) representan solamente el 7.8% del área total de Chalatenango. Históricamente en Chalatenango los grandes productores acapararon las mejores tierras agrícolas, por lo cual los pequeños productores se vieron obligados a dedicarse a la agricultura de subsistencia en lotes muy pequeños en laderas, con prácticas que resultaban en deterioro progresivo del suelo (PRISMA, 2002)

Según el mapa pedológico, el Área Natural posee suelos de tipo Latosotes arcillosos rojizos (796 ha) y Latosotes arcillosos ácidos (872 ha), estos suelos poseen una pedregocidad baja, con poca profundidad y de fuertes problemas de erosión. Los tipos de suelo incluyen principalmente la Clase VII (1660 ha), los cuales son suelos de altas limitaciones agrícolas, ideales para

vegetación permanente y en las áreas de pendientes abruptas deben ser objeto de manejo cuidadoso. La Clase VI (8 ha), también son suelos ideales para vegetación permanente (Henríquez y Herrera, 2006).

4.1.8 Vegetación.

Se ubica mayoritariamente en la zona de vida de transición Bosque Muy Húmedo Subtropical transición a húmedo (1,600 ha), y en menor superficie Bosque Húmedo Tropical transición Subtropical, en un ámbito altitudinal de 900 a 1,600 msnm; una precipitación anual de 1500–3000 mm (Henríquez y Herrera, 2006).

La ecoregión es dominada por un rico ensamblaje de pinos (*Pinus* spp.), robles y encinos (*Quercus* spp.), siendo muy marcado en su límite sur la influencia de flora boreal del Nuevo Mundo. Los bosques de pino-roble se encuentran en rangos altitudinales que varían desde 600 a 1,800 msnm (Harcourt y Sayer, 1996). Bosques mixtos de pino y roble se encuentran entre coníferas y bosques latifoliados. Las especies dominantes en estos bosques mixtos incluyen *Pinus* spp., *Quercus* spp, *Ostrya* sp *Alnus* spp (Henríquez y Herrera, 2006).

Actualmente, sólo una pequeña fracción del área que cubre la eco-región contiene vegetación natural, representada por bosques de pino, pino-encino y fragmentos de bosque de niebla. Por sus orígenes y ubicación geográfica estos bosques albergan una riqueza biológica considerable, y un alto grado de endemismos. Para el caso particular de las aves, de las 196 especies reportadas para esta región, 21 son endémicas (Hernández-Baños *et al.*,1995). Existen también importantes endemismos para los grupos de mamíferos, anfibios, reptiles, insectos y plantas.

4.2 Tipo y diseño de la investigación.

La investigación fue cualitativa, descriptiva no experimental tipo longitudinal, ya que sólo se limitó a observar los acontecimientos sin interferir en los mismos. (Hernández *et al.*, 2006).

4.3 Universo Población y muestra.

En este estudio el universo fue la herpetofauna de la zona norte del país.

La población fueron los anfibios y reptiles del departamento de Chalatenango.

La muestra fueron los anfibios y reptiles del AN La Montañona.

4.4 Descripción de los sitios de muestreo.

El método de muestreo utilizado en este estudio fue el estratificado el cual permitió dividir el Área por estratos de vegetación, para llevar a cabo la fase de muestreo se tomaron en cuenta las cuatro comunidades vegetales más representativas del Área Natural las cuales son:

- *Bosque Pino-Roble* (pino, encino, roble y otras especies): Se estima una extensión de 410 ha. Este bosque es una combinación de especies de coníferas (Pinabete *Pinus maximinoiy*, Pino ocote y *Pinus oocarpa*) con otras especies de hoja ancha (Robles, Encinos, Zapotillos, etc.). No está dominado por un tipo exclusivo de especies, en algunas

zonas es dominado por pino, en otras por encinos o robles y en muchas por ninguna especie en particular (Henríquez y Herrera 2006).

- *Vegetación de quebrada o Bosque Ripario*: Esta vegetación se caracteriza por tener especies siempre verdes, adaptadas a lugares con humedad alta o cerca del agua. Algunas de estas especies son: el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), la *Saurauia selerorum* helechos arborescentes.

- *Matorral*: Posee una superficie de 85 ha y es un tipo de vegetación presente en áreas reducidas, principalmente cerca de la comunidad y lugares afectados por el fuego o la influencia humana. Se caracteriza por la presencia de arbustos leñosos, especies espinosas, helechos y muchas hierbas (Henríquez y Herrera, 2006).

- *Pantano arbustivo*. Posee una pequeña superficie 3.23 ha. que se extiende desde la Finquita o la Laguneta hasta el final de la quebrada El Shupte, es una zona alargada de 10 ±5 m de ancho. A las orillas se desarrollan árboles de liquidámbar, pepetos (*Inga spp*), Tatascamite (*Perymenium grande*) y está formado por gramíneas, cyperaceas, helecho acuático (*Osmunda regalis*), *Eleocharis sp*, *Bocoparepens* (Henríquez y Herrera, 2006).

4.5 Forma de Muestreo

Los muestreos se realizaron durante las dos épocas del año, época seca (marzo – abril de 2013), época lluviosa (agosto – septiembre de 2013). Dichos muestreos duraban ocho días y siete noches, realizándose la tercera semana de cada mes iniciando la tercera semana de marzo y finalizando la tercera

semana de octubre, la investigación se realizó dentro del Área Natural y la zona de amortiguamiento.

4.5.1 Transectos.

Se realizaron 32 transectos en total por todos los estratos de vegetación antes mencionados, haciendo un total de 64 transectos, ya que estos se recorrieron tanto en época seca como en época lluviosa, estos transectos fueron realizados al azar en las rutas establecidas para patrullajes de los guarda recursos y en rutas no establecidas haciendo lo que se conoce como abrir brecha.

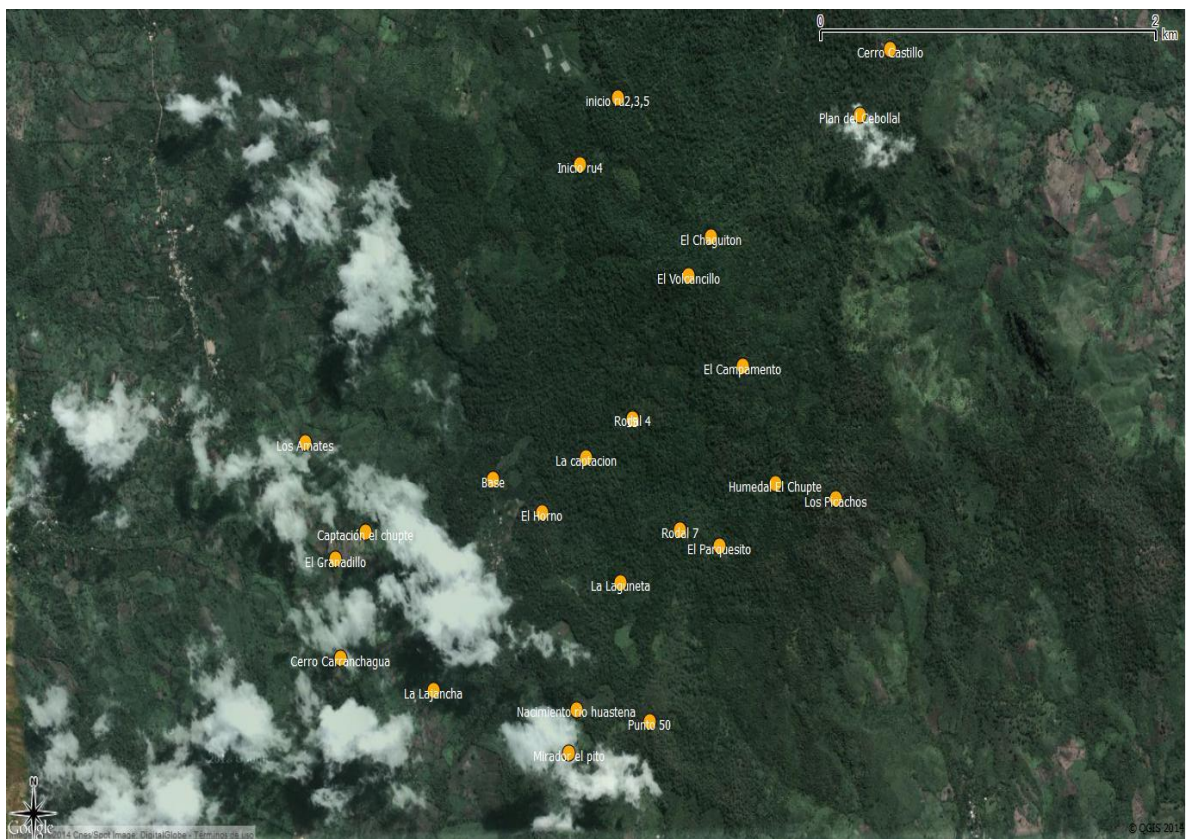


Figura 2: Ubicación de las rutas de muestreo del Área Natural La Montañona.

Fuente: MARN 2014

Cada uno de ellos fue realizado por jornada de muestreo, haciendo una búsqueda intensiva de herpetofauna sobre troncos, en arbustos pequeños, bajo piedras, en cuevas pequeñas, sitios con bastante humedad, pequeños pantanos, la ribera de lagunas, y después de las fuertes lluvias nocturnas.

Además se tomó en cuenta una distancia de unos 10 metros a lo ancho de cada uno de los transectos para realizar dicha búsqueda. Cada transecto fue georeferenciado con un punto de inicio y un punto final con un GPS⁴ marca Garmin Oregon 550t. Los transectos fueron realizados por el día, de 7:00 am – 2:00 pm, y por la noche de 7:00 pm – 11:00 pm.

4.5.2 Toma de datos y métodos de captura.

Los datos provenientes de las unidades de muestreo fueron anotados en una libreta de campo, en la cual se anotaron la hora de inicio y finalización del transecto, la especie, el hábitat donde fue detectado, conducta del individuo al momento de ser detectado, altura sobre el nivel del mar, y la hora de detección. Se tomo en cuenta la identificación por el canto (croar) en el caso de algunos anfibios.

Para la identificación de las especies que se capturaron durante el estudio se utilizaron claves especializadas para la identificación de los Anfibios y Reptiles, como son: Anfibios y Reptiles de El Salvador (2006), de Gunther Köhler, Anfibios de Honduras de McCraine y Castañeda y Anfibios Y Reptiles de Nicaragua de Gunther Köhler.

La identificación de las especies de Herpetofauna en campo, se realizó a través de las características propias de cada especie, tales como la presencia o ausencia de discos adhesivos, presencia o ausencia de glándulas paratoidales,

⁴GPS: Sistema de Posicionamiento Global.

presencia de pliegues dérmicos, presencia o ausencia de disco ventral, presencia o ausencia de membranas interdigitales, etc., características necesarias para la identificación de anfibios.

Algunas de las especies de anfibios también se identificaron por medio de sus llamados de apareamiento y de territorio, ya que en algunas ocasiones se dificulta poder observarlos ya que se encuentran en zonas de difícil acceso, por lo que en este estudio, también se incluyó esta forma de identificación.

En el caso de reptiles las características que se utilizaron son el tipo de escamas dorsales y ventrales, coloración corporal, tipo de escamas craneales, tipo de escama anal, número de filas de escamas dorsales y ventrales, etc.

La captura se realizó de forma manual para los anuros y lacertilios, ya que las especies esperadas eran inofensivas y fáciles de capturar de esta forma. En el caso de los ofidios se capturaron de forma manual usando ganchos serpenteros, excepto las especies venenosas que no fueron manipuladas para así evitar algún accidente y únicamente se procedió a realizar el respectivo avistamiento y registro fotográfico.

En el caso de los especímenes colectados se tomo en cuenta los siguientes datos: número de colecta, Localidad de colecta, coordenadas, altura sobre el nivel del mar, fecha de colecta, nombre científico del espécimen, nombre del que lo colecta y del que lo prepara para los individuos que fueron colectados. Los especímenes fueron sacrificados con éter, luego colocados en bandejas plásticas con gasa y alcohol para preservarlos y sus respectivas viñetas con información de cada individuo.

4.5.3 Determinación de la Composición.

Para la determinación de la composición de la Herpetofauna del Área, se utilizaron los siguientes índices estadísticos:

Se obtuvo un listado de las especies registradas para el Área durante la fase de campo.

- **Riqueza de Especies:** Es la medida más simple de la diversidad de especies en una comunidad (diversidad α) (MARN, 2003). Para calcular la riqueza de especies se utilizaron los estimadores de riqueza de Chao 1, Chao 2, Jack-knife 1 y Jack-Knife 2 y curvas de acumulación de especies, calculados por medio del programa EstimateS 7.5.

- **Índice de Margalef:** estima la biodiversidad de una comunidad en base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Pérez y Sola, 1993).

- **Índice de Simpson:** Este índice de dominancia permite medir la riqueza de los organismos, con su ayuda se puede cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa, este índice toma valores que van en una escala de 0 - 1 entre más cercano a 1 es el valor del

resultado, mayor dominancia de una o más especies. (wikipedia.org, 2009). El valor estadístico 1/D indica que entre más grande es, más alta es la diversidad, el estadístico 1-D representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, (Hurlbert, 1971).

4.5.4 Determinación de la Estructura.

Para medir la variación en la composición de especies de herpetofauna en los hábitats a estudiar (MARN, 2003), se utilizó el siguiente índice:

- Índice de Jaccard: El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Este es el sistema más fácil para medir cuán similares son una serie de comunidades en términos de abundancia que es mediante el uso de estos coeficientes de similitud (Moreno, 2001).

4.5.5 Determinación de la Abundancia.

Para determinar la abundancia de herpetofauna se utilizaron las frecuencias absolutas y frecuencias relativas de cada una de las especies registradas durante el estudio.

4.5.6 Importancia de los Hábitats estudiados.

Para la determinación de la importancia se utilizó una matriz de registro. Henríquez Aquino, (2008), menciona que se reúnen las especies registradas en cada uno de los hábitats con sus respectivas categorías de estado de conservación a nivel nacional e internacional. De acuerdo a la categoría o estatus de conservación de cada una de las especies registradas se les

asignaron puntajes que van en una escala de cinco (para especies que no se encuentren en ninguna de las categoría de estados de conservación), 10 (para especies que estén en la categoría de amenazadas) y 15 (para especies que estén en la categoría de en peligro de extinción). Además se tomaron en cuenta las categorías de la lista roja de la UICN, así como las categorías propuestas por Greenbaum y Komar (2005), asignándose a las especies registradas los puntajes respectivos 5 (para especie con categoría de menor preocupación y para especies catalogadas como especies con datos deficientes), 10 (para especies con categoría de vulnerable), 15 (especies con categoría de en peligro) y 20 (especies con categoría de en peligro crítico de extinción).

4.5.7 Determinación de Especies Prioritarias.

Para poder aplicar esta determinación se tomó en cuenta el Manual de Inventarios del Ministerio de Medio Ambiente (MARN 2003), el cual propone la identificación de especies prioritarias (indicadoras, clave, bandera, vulnerables, endémicas, exóticas, sombrilla), esto es para conocer su estado de vulnerabilidad ante la extinción de las especies y a la vez ser una herramienta clave para la conservación del Área Natural Protegida.

4.5.8 Finalización del Inventario.

Para realizar los análisis de finalización de inventarios, primero se hace una lista de especies indicadoras de finalización de inventario (Gómez da Silva y Medellín 2001). Este listado generalmente está formado por especies generalistas que son aquellas que utilizan una variedad de hábitat y que comen diversos alimentos que podrían encontrarse tanto en hábitats perturbados como en no perturbados, para obtener el porcentaje de finalización de inventario se hace una comparación entre las especies que se registraron durante el estudio con el listado de especies generalistas esperadas. Se divide el número de

especies registradas esperadas entre el número total de especies generalistas esperadas y se multiplica por cien (Henríquez y Aquino, 2008)

Las ANP necesitan conocer las especies que poseen, a través de un inventario, estos reúnen todas las especies registradas, entre mas especies poseen mayor es su diversidad y mayor su grado de conservación. Estos datos crudos proporcionados por el inventario también servirán a la hora de hacer nuevos estudios de fauna.

En este punto se toman en cuenta el registro de las especies de Herpetofauna de los estudios anteriores y el estudio presente y se hace un consolidado de todas las especies registradas para el ANP.

4.5.9 Tipo de cuadros y gráficos.

Los cuadros utilizados para el procesamiento de los datos fueron realizados en base al uso de estadística descriptiva (gráficas lineales) de acuerdo a los aspectos documentados en las boletas de campo.

5. RESULTADOS.

5.1 Anfibios y reptiles encontrados en el Área Natural La Montañona.

En esta investigación se registro un total de 31 especies de tres órdenes estos son Orden Caudata, Orden Anura y Orden Squamata de los cuales están 13 especies de anfibios de ocho familias distintas y dos órdenes diferentes y 18 especies son reptiles de nueve familias distintas.

Cuadro1:Listado de anfibios y reptiles encontrados en el Área Natural La Montañona.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFÍCO	NOMBRE COMÚN
Caudata	Plethodontidae	<i>Oedipina taylori</i>	Salamandra lombriz
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo habanero
	Bufonidae	<i>Incilius coccifer</i>	Sapo gris
	Craugastoridae	<i>Craugastor rupinius</i>	Rana cavernícola
	Hylidae	<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	Rana de quebrada
	Hylidae	<i>Dendropsophus robertmertensi</i>	Rana arborícola
	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	Ranita arborícola de pantano
	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana ganso
	Leiuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Túngara
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana espumera
	Microhylidae	<i>Hypopachus barberi</i>	Sapo de boca angosta
	Ranidae	<i>Lithobates maculatus</i>	Rana enmascarada
	Ranidae	<i>lithobates forreri</i>	Rana forreri
Squamata	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Chorchudo
	Iguanidae	<i>Corytophanes percarinatus</i>	Tenguereche bobo
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus malachiticus</i>	Talconete

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus squamosus</i>	Lagartija espinosa pequeña
	Dactyloidae	<i>Anolis (Norops) tropidonotus</i>	Lagartija, anolis
	Scincidae	<i>Marisora (Mabuya) unimarginata</i>	Corredor liso
	Teiidae	<i>Holcosus (Ameiva) undulata</i>	Lagartija pintada
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Masacuata
	Colubridae	<i>Dryadophis dorsalis</i>	Tamagás verde
	Colubridae	<i>Drymobius chloroticus</i>	Tamagás
	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral
	Colubridae	<i>Ninia sebae</i>	Traga babosa
	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Chichicua, Mica
	Colubridae	<i>Tantilla armillata</i>	Tantilla
	Colubridae	<i>Tantilla brevicauda</i>	Tantilla
	Colubridae	<i>Coniophanes picievittis</i>	Ratonera rayada
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral verdadero
	Viperidae	<i>Crotalus simus</i>	Serpiente cascabel

5.2 Número de especies esperadas para el Área Natural La Montañona 2013.

Según los estimadores de diversidad Chao2 el promedio de especies que se podían encontrar en los 39 días de muestreo de este estudio es de 33.75 es decir un equivalente a 34 especies, el estimador Jack-knife 1 promedia un total de 35.76 es decir un equivalente a 36 especies y el estimador Jack-Knife 2 promedia un total de 38.76 es decir un equivalente a 39 especies, el promedio total de especies esperados en la media de los tres estimadores es de 36 especies en total para el área, en dicho estudio se encontraron 31 especies eso quiere decir que se obtuvo parcialmente el número esperado.

Cuadro 2: Número de especies esperadas según los estimadores de diversidad Chao 2, Jack-Knife 1 y Jack-Knife 2.

Días de muestreo	Estimador Chao 2	Días de muestreo	Estimador Jack - knife 2	Días de muestreo	Estimador Jack - knife 1
1	2.8	1	2.4	1	3
2	14	2	6.1	2	7.6
3	13.08	3	9.53	3	11.87
4	14.32	4	13.25	4	14.9
5	15.75	5	18.17	5	17.16
6	20.18	6	20.67	6	18.03
7	18.8	7	19.82	7	21.74
8	21.08	8	22.08	8	22.48
9	21.7	9	23.45	9	24.13
10	28.25	10	23.96	10	25.02
11	29	11	25.11	11	25.89
12	21.79	12	27.03	12	26.77
13	28.67	13	25.97	13	27.23
14	27.58	14	31.21	14	28.83
15	27.43	15	30.86	15	29.47
16	26.17	16	31.14	16	30.31
17	27.87	17	32.33	17	31.34
18	25.58	18	33.16	18	32.18
19	28.01	19	34.04	19	33.19
20	30.7	20	34.35	20	33.42
21	34.12	21	36.28	21	33.08
22	34.58	22	36.52	22	33.5
23	34.64	23	38.63	23	34.31
24	35.79	24	39.87	24	34.34
25	35.1	25	39.95	25	34.18
26	36.09	26	39.3	26	34
27	36.38	27	37.68	27	34.41
28	34.06	28	37.14	28	34.44
29	34.04	29	36.06	29	35.04
30	33.65	30	37.47	30	35.45
31	33.69	31	37.3	31	35.66
32	33.39	32	36.21	32	36.08
33	33.69	33	36.25	33	35.89
34	33.68	34	36.45	34	35.71

Días de muestreo	Estimador Chao 2	Días de muestreo	Estimador Jack - knife 2	Días de muestreo	Estimador Jack - knife 1
35	34.6	35	37.41	35	35.33
36	33.01	36	38.18	36	35.73
37	33.22	37	37.98	37	35.95
38	33.75	38	38.76	38	35.76

5.3 Abundancia de los anfibios y reptiles registrados en el Área Natural La Montañona.

De las 31 especies registradas en el área natural, las más abundantes fueron: en caso de los anuros: *Rhinella marina*, *Incilius coccifer* y *Lithobates maculatus*. En el caso de los lacertilios los más abundantes fueron: *Sceloporus malachiticus*, *Norops (Anolis) tropidonotus* y *Ameiva undulata*; observándose una gran cantidad de estos individuos tanto en la zona alta, media y baja del área, cabe mencionar que la especie *Norops (Anolis) tropidonotus* está dentro de la lista de especies en peligro crítico de extinción a nivel nacional solo encontrándose en esta área y el bosque el imposible en el departamento de Ahuachapán, pero como se pudo observar las poblaciones de este dentro de La Montañona aun son abundantes

Cuadro3: Total de registros por especies y su abundancia por sector de muestreo.

Nombre científico	Zona Alta	Zona Media	Zona Baja	Total	ABR %
<i>Oedipina taylori</i>			1	1	0.344
<i>Rhinella marina</i>	16	26	1	43	14.777
<i>Incilius coccifer</i>	4	3	16	23	7.904
<i>Craugastor rupinius</i>	0	1	0	1	0.344
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	1	16	2	19	6.529
<i>Dendropsophus robertmertensi</i>	0	10	0	10	3.436
<i>Scinax staufferi</i>	0	9	1	10	3.436

<i>Smilisca baudinii</i>	0	5	0	5	1.718
<i>Engystomops pustulosus</i>	0	1	1	2	0.687
<i>Leptodactylus fragilis</i>	0	1	0	1	0.344
<i>Hypopachus barberi</i>	1	0	0	1	0.344
<i>Lithobates maculatus</i>	21	1	8	30	10.309
<i>lithobates forreri</i>	0	3	2	5	1.718
<i>Basiliscus vittatus</i>	0	2	1	3	1.031
<i>Corytophanes percarinatus</i>	1	2	1	4	1.375
<i>Sceloporus malachiticus</i>	28	10	8	46	15.807
<i>Sceloporus squamosus</i>	1	1	0	2	0.687
<i>Anolis tropidonotus</i>	15	2	7	24	8.247
<i>Marisora unimarginata</i>	0	3	0	3	1.031
<i>Holcosus undulata</i>	20	10	12	42	14.432
<i>Boa constrictor</i>	1	0	2	3	1.031
<i>Dryadophis dorsalis</i>	1	1	0	2	0.687
<i>Drymobius chloroticus</i>	1	0	0	1	0.344
<i>Lampropeltis triangulum</i>	1	0	0	1	0.344
<i>Ninia sebae</i>	1	1	0	2	0.687
<i>Spilotes pullatus</i>	1	0	0	1	0.344
<i>Tantilla armillata</i>	0	0	1	1	0.344
<i>Tantilla brevicauda</i>	1	0	0	1	0.344
<i>Coniophanes picievittis</i>	0	1	1	2	0.687
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	1	0	0	1	0.344
<i>Crotalus simus</i>	0	0	1	1	0.344
Total	116	109	66	291	100%

5.4 Estado de finalización del inventario de herpetofauna del Área Natural La Montañona.

De las 31 especies reportadas en el Área Natural La Montañona, 25 se encuentran en una lista de 31 especies generalistas esperadas en la zona. Se utilizó la lista de especies generalistas registradas como indicadora del nivel de finalización del inventario de herpetofauna. De esta manera, se estima que el nivel del inventario para el Área Natural La Montañona está completo en un 80.64%.

En cuanto al estado de finalización del inventario de anfibios y reptiles de La Montañona, se elaboró una curva de acumulación de especies a partir de un esfuerzo de muestreo de 39 días y 29 noches.

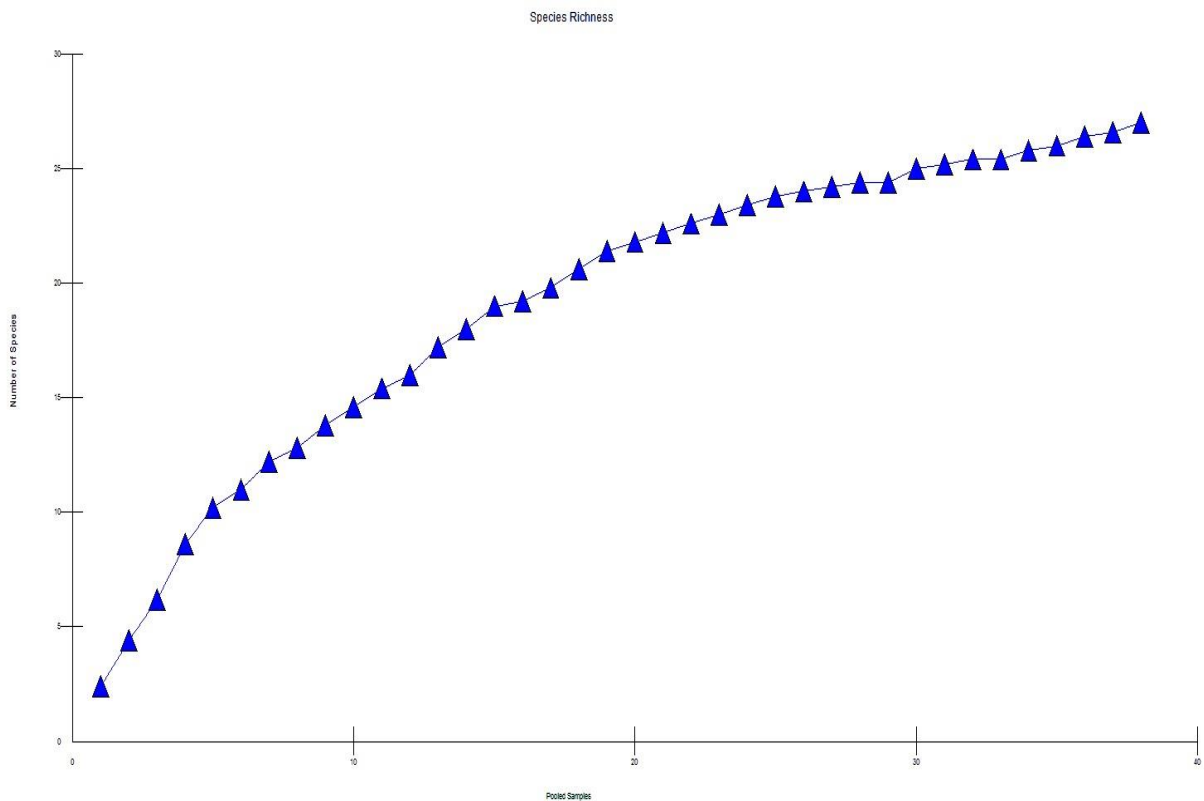


Gráfico 1: Curva de acumulación de especies de herpetofauna AN. La Montañona

Los resultados obtenidos en la curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles del Área Natural La Montañona, refleja que el inventario está parcialmente completo, la línea de la asíntota presenta una leve estabilización,

a partir del día 35 de muestreo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas fue disminuyendo. Aunque si el muestreo hubiera continuado se hubieran obtenido más especies y aumentado el número de individuos por especie.

5.5 Diversidad de la herpetofauna del Área Natural La Montañona.

5.5.1 Índice de Shannon-Wiener

Cuadro4: Resultados del índice de Shannon-Wiener.

Índice	ZONA ALTA	ZONA MEDIA	ZONA BAJA
Shannon H' Log Base 10.	0.913	1.081	0.995

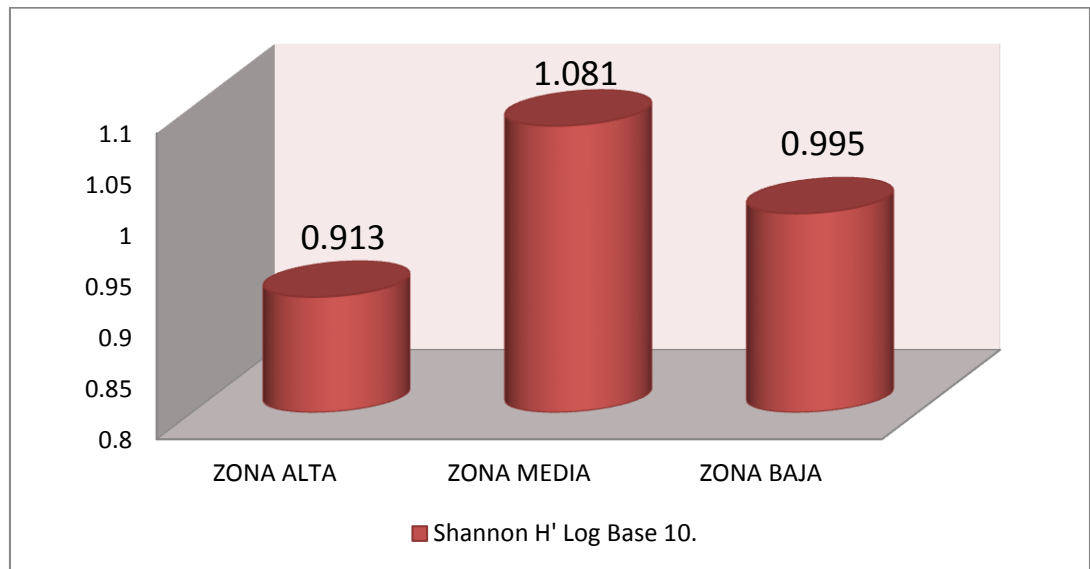


Gráfico 2: Índice de Shannon-Wiener de las especies de anfibios y reptiles del Área Natural La Montañona 2013.

El índice de Shannon-Wiener indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Los sitios que en este estudio presentaron los valores más altos son: La Zona media del Área Natural (1.081) y la Zona baja (0.995), lo que indica que en estos hábitats se presentan mayor diversidad de especies de tanto de anfibios como de reptiles, por el contrario la Zona alta presentó el menor valor con (0.913).

5.5.2 Índice de Margaleff

Cuadro5: Resultados del Índice de Margaleff.

Índice	ZONA ALTA	ZONA MEDIA	ZONA BAJA
Margaleff M Base 10.	14.532	14.724	16.488

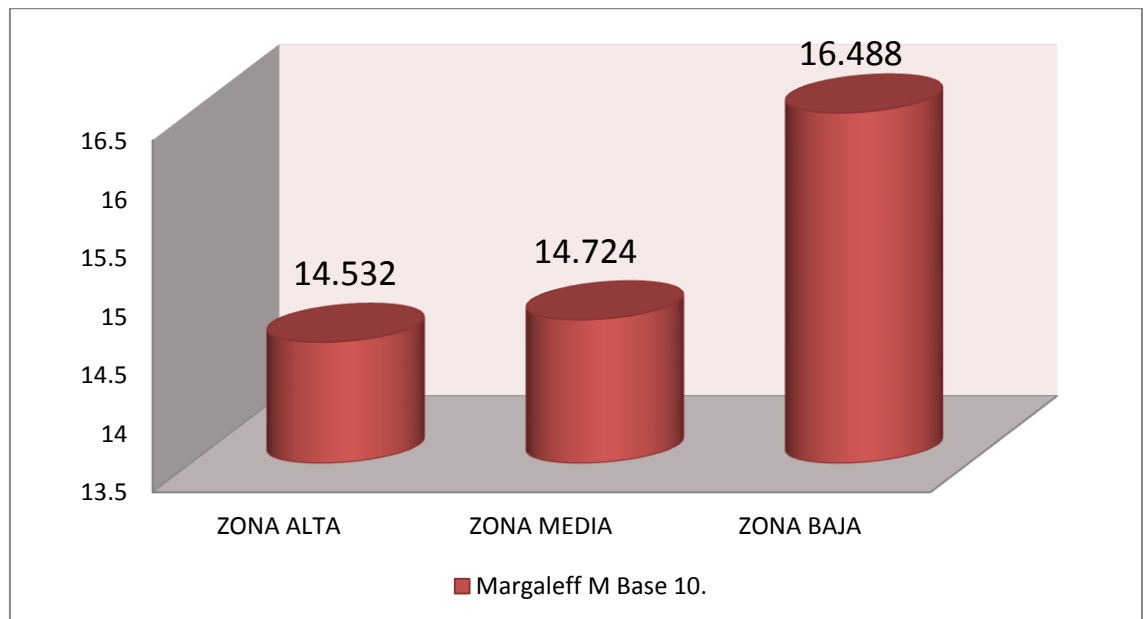


Gráfico 3: Índice de Margaleff de las especies de anfibios y reptiles del Área Natural La Montañona 2013.

El índice de Margaleff, demuestra que los sitios de muestreo con mayor riqueza fueron: la zona baja (16.488) seguido de la zona media (14.724), mientras que la zona baja presenta el menor número con (14.532).

5.5.3 Análisis de similitud de los sectores de muestreo en el Área Natural La Montañona 2013.

Cuadro6: Análisis de similitud entre los sectores de muestreo del en el Área Natural La Montañona 2013.

INDICES DE DIVERSIDAD BETA			
	ZONA ALTA	ZONA MEDIA	ZONA BAJA
ZONA ALTA	*	41.7778	47.2527
ZONA MEDIA	*	*	38.8571
ZONA BAJA	*	*	*

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

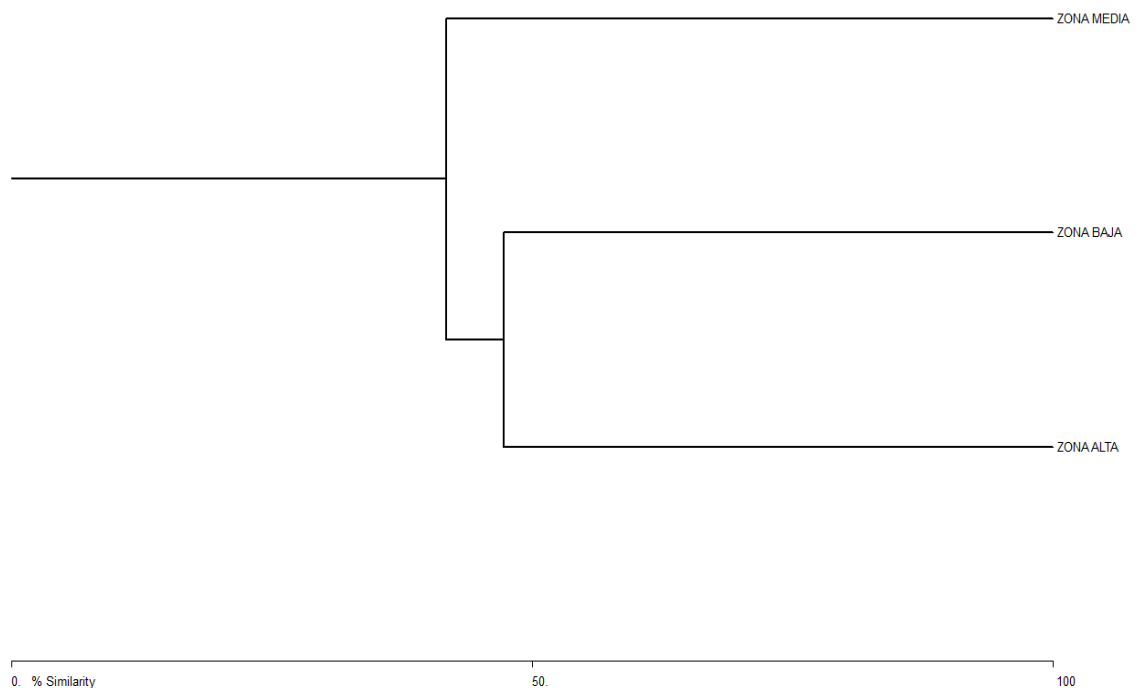


Gráfico 4: Análisis de similitud entre los sectores utilizados para los muestreos en el Área Natural La Montañona 2013.

En la gráfica de Similitud entre los sectores utilizados para los muestreos, refleja para cada sitio del Área Natural La Montañona, que la zona media comparte el 41% de sus especies con la zona alta, la zona baja comparte el 47% de las especies encontradas con la zona alta. En cambio la zona media con la zona baja solo comparten el 38% de las especies entre sí, pero la zona alta no comparte ninguna especie con la zona media ni la zona baja.

5.5.4 Importancia de los hábitats estudiados en base al estatus de las especies presentes.

Cuadro7: Estatus de conservación y puntaje asignado a la Herpetofauna en los Hábitats estudiados.

	Estado de conservación					
Hábitats	A nivel nacional (según MARN,2004)					Puntaje
ZONA ALTA	NI	AM	EP			435
	11	7	0			
	A nivel nacional (según Greenbaum & Komar,2005)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	11	1	6	0	
	A nivel internacional (según UICN, 2008)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	11	1	6	0	
ZONA MEDIA	A nivel nacional (según MARN,2004)					390
	NI	AM	EP			
	18	3	0			
	A nivel nacional (según Greenbaum & Komar,2005)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	18	0	3	0	
	A nivel internacional (según UICN, 2008)					
DD	MP	VU	EP	PC		

	Estado de conservación					
	0	18	0	3	0	
ZONA BAJA	A nivel nacional (según MARN,2004)					405
	NI	AM	EP			
	11	6	0			
	A nivel nacional (según Greenbaum & Komar,2005)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	11	0	6	0	
	A nivel internacional (según UICN, 2008)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
0	11	0	6	0		

Abreviaturas usadas: NI (5)= Ninguna, AM (10)= Amenazada, EP (15)= En peligro. DD (0)= Datos deficientes, MP (5)= Menor preocupación, VU (10)= Vulnerable, PC (20)= Peligro crítico.

De todas las especies registradas ninguna reporta peligro crítico de extinción, sin embargo hay algunas especies que si se encuentran amenazadas y algunas en peligro de extinción dentro de los tres hábitats, Para la zona alta a nivel Nacional se registraron siete especies Amenazadas (MARN, 2004), según el listado de Greenbaum & Komar (2005) una es especie vulnerable, sumándose a estas, seis especies en peligro de extinción y una vulnerable según listado de la UICN.

Para la zona media hay tres especies amenazadas (MARN, 2004), según el listado de Greenbaum & Komar, (2005) son tres especies en peligro sumándose a estas, tres especies en peligro de extinción según la UICN.

En la zona baja se registraron seis especies amenazadas (MARN, 2004), según el listado de Greenbaum & Komar, (2005), son seis especies en

peligro de extinción y según el listado de la UICN son seis especies en peligro de extinción.

Las especies amenazadas en los tres hábitats se clasifican en base a los criterios tomados por el MARN, (2004). Las especies clasificadas con menor preocupación, vulnerables y en peligro de extinción se clasifican por el listado propuesto por Greenbaum & Komar, (2005) y cuya evaluación de las especies y los criterios son los mismos propuesto por la Unión Internacional para la Naturaleza (UICN) y hay una especies amenazada según los criterios propuestos por la misma en el 2008.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

6.1 Abundancia de los anfibios y reptiles registrados en el Área natural La Montañona.

En esta investigación se registro un total de 31 especies de tres órdenes estos son Orden Caudata, Orden Anura y Orden Squamata de los cuales están 13 especies de anfibios de ocho familias distintas y dos órdenes diferentes y 18 especies son reptiles de nueve familias distintas (ver cuadro 1).

Para determinar la composición se utilizo el Índice de Margaleff (ver cuadro 5 y gráfica 3) que nos indica que la zona baja tiene una buena riqueza (16.488) ya que se encontraron solo en esta parte del bosque 17 especies de las 31 que se reportaron para el área con un número total de 66 individuos. Siendo las especies con mayor abundancia *Incilius coccifer*, *Lithobates maculatus*, *Sceloporus malachiticus*, *Anolis (Norops) tropidonotus* y *Holcosus (Ameiva) undulata*.

La zona media la riqueza de acuerdo al Índice de Margaleff es de 14.724 en esta porción de bosque se encontraron 21 especies de las 31 reportadas en este estudio con un total de 109 individuos siendo las especies de mayor abundancia *Rhinella marina*, *Ptychohyla salvadorensis*, *Dendropsophus robertmertensi*, *Sceloporus malachiticus* y *Holcosus undulata*.

En la zona alta la riqueza de acuerdo al Índice de Margaleff es de 14.532 aquí se encontraron 18 especies de las 31 reportadas en este estudio con un total de 117 individuos siendo los más abundantes *Rhinella marina*, *Lithobates maculatus*, *Sceloporus malachiticus*, *Anolis (Norops) tropidonotus* y *Holcosus (Ameiva) undulata*.

Según el Índice de Margaleff la zona baja es la que tendría la mejor composición (16.488) del área en relación con la zona media (14.724) y la zona alta (14.532) esto se debe a que se toma en cuenta la comunidad vegetal predominante que comprende solo vegetación latifoliada: como chaparral, zona de cultivo, matorrales entre otros tipos de vegetación propios de esta altura por lo tanto se esperaría q el número de especies sea mayor ya que hay mejores condiciones para encontrar alimento, la zona media en cambio su composición vegetal es solo de las asociaciones de bosque pino, roble y un tanto latifoliada, también se cuenta con cuerpos de agua como pozas, pequeños riachuelos y algunas lagunas pequeñas, teniendo casi la misma composición la zona alta pero esta ya solo posee las asociaciones de pino-roble-liquidámbar . Tanto la zona media como la zona alta son más ocupadas como refugio por las diferentes especies de anfibios y reptiles.

La composición según el Índice de Shannon-Wiener (ver cuadro 4 y gráfica 2) nos muestra que la asociación de pino-roble y parte de la vegetación de tierras bajas que corresponde a la zona media es en donde se encontró la mayor diversidad de especies (1.081) y muestra 21 especies de las 31 encontradas, la zona baja posee el segundo lugar en cuanto a diversidad (0.995) esta zona posee la asociación de matorrales, zonas de cultivo, chaparrales y zonas abiertas y se encontraron 17 especies de las 31 observadas y por último la zona alta tiene el tercer lugar en cuanto a diversidad (0.913) las asociaciones de pino-roble-liquidámbar proveen un lugar más de refugio a las distintas especies que un lugar donde conseguir alimento.

También cabe mencionar que esta poca diversidad en la zona alta puede deberse al desplazamiento de algunas especies por otras que son más agresivas y son generalistas de hábitat, o por la migración de algunas de estas

a la zona media o baja ya que se presentan mejores condiciones en cuanto a la alimentación, otro factor q podría considerarse es el cambio climático que afecta directamente al grupo de los anfibios.

La estructura se determinó por el análisis de similitud de especies entre los sectores muestreados (ver cuadro 6 y gráfica 4), En la gráfica de Similitud entre los sectores utilizados para los muestreos, refleja para cada sitio del Área Natural La Montañona, que la zona media comparte el 41% de sus especies con la zona alta, la zona baja comparte el 47% de las especies encontradas con la zona alta. En cambio la zona media con la zona baja solo comparten el 38% de las especies entre sí, pero la zona alta no comparte ninguna especie con la zona media ni la zona baja. Esto se diferencia claramente por la composición vegetal q tienen los diferentes estratos muestreados, observándose así la mayor similitud de especies en la zona media y la zona alta.

De acuerdo al Estado de conservación y puntaje asignado a la herpetofauna en los hábitats estudiados, el ecosistema cuya composición y estructura es más importante para la conservación de las especies es la zona alta ya que obtuvo un puntaje de 435 y seis especies en peligro y una vulnerable de extinción según la lista de la UICN, en segundo lugar está la zona baja con un puntaje de 405 y seis especies en peligro de extinción según el listado de la UICN y en tercer lugar está la zona media con 390 puntos y tres especies en peligro de extinción según el listado de la UICN.

Esto se puede deber a factores como la abundancia o escases de alimento, el desplazamiento de algunas especies o migración de estas hacia las zonas media y baja.

6.2 Métodos de registro de anfibios y reptiles.

Los 31 individuos reportados en la investigación 24 fueron registrados por el método de avistamiento, seis fueron encontrados muertos y una especie de serpiente fue identificada por su ecdisis o muda como se le conoce normalmente, logrando así obtener el registro fotográfico de algunos individuos.

6.3 Estado de finalización del inventario de herpetofauna del Área Natural La Montañona.

De las 31 especies reportadas en el Área Natural La Montañona, 25 se encuentran en una lista de 31 especies generalistas esperadas en la zona. Las especies generalistas, son aquellas que existen en una variedad de hábitats y que comen alimentos variados que se encuentran tanto en zonas perturbadas como en bosque naturales bien conservados, que se esperan deberían estar presentes en casi cualquier sitio.

Se utilizó la lista de especies generalistas registradas como indicadora del nivel de finalización del inventario de herpetofauna. De esta manera, se estima que el nivel del inventario para el Área Natural La Montañona está completo en un 80.64%.

La curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles del Área Natural La Montañona, refleja que el inventario está parcialmente completo, la línea de la asíntota presenta una leve estabilización, a partir del día 35 de muestreo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas fue disminuyendo. Aunque si el muestreo hubiera continuado se hubieran obtenido

nuevas especies, aunque no con la misma frecuencia que al principio y se hubieran aumentado el número de individuos por especie (gráfica 1).

6.4 Estado de conservación de la herpetofauna del Área Natural La Montañona.

En la presente investigación las especies registradas que se encuentran amenazadas de extinción a nivel local fueron: *Oedipina taylori*, *Ptychohyla salvadorensis*, *Hypopachus barberi*, *Corytophanes percarinatus*, *Anolis (Norops) tropidonotus*, *Boa constrictor*, *Lampropeltis triangulum*, *Micrurus nigrocinctus* y *Crotalus simus*. (MARN 2009), las cuales podrían ser consideradas como especies indicadoras de buena calidad de hábitat.

A nivel mundial según listado UICN, *Oedipina taylori* está clasificada como una especie en peligro (EN), *Ptychohyla salvadorensis*, se encuentra en peligro (EN), *Hypopachus barberi* se encuentra vulnerable(VU), *Corytophanes percarinatus* se encuentra en peligro (EN), *Anolis (Norops) tropidonotus* está en peligro (EN), *Boa constrictor* en peligro (EN), *Lampropeltis triangulum* en peligro(EN), *Micrurus nigrocinctus* en peligro (EN) y por ultimo *Crotalus simus* en peligro (EN), se tienen nueve especies en total de estas una es vulnerable y ocho están en peligro (Anfibios y Reptiles a nivel Nacional 2013).

6.5 Diversidad de anfibios y reptiles en el Área Natural La Montañona.

6.5.1 Comparación de la diversidad.

El sector ubicado en la zona media del área natural, mostró el valor más alto en el índice de Shannon-Wiener (1.081), lo que nos indica que en este sector además de tener el mayor número de especies, el número de individuos

por especie se encuentran distribuidos más equitativamente que en los otros sectores y por tanto su composición es mejor que los otros dos sitios de muestreo.

La zona baja presentó un valor en el índice de Shannon-Wiener (0.995), este sector también obtuvo tercer lugar en especies (17).

La zona alta del área presentó el valor más bajo relativamente en el índice de Shannon-Wiener (0.913), pero obtuvo el segundo lugar en especies (18), lo que indica que tanto la zona baja como la zona alta son menos equitativos en cuanto a la composición de la zona media.

6.5.2 Riqueza de especies.

La zona baja obtuvo el valor más alto en el índice de Margaleff (16.488), por lo que lo presenta como el sector más rico, aunque haya tenido el menor número de especies (17), esto debido a que también obtuvo el menor número de individuos (66), ya que Margaleff relaciona la cantidad de especies de acuerdo con el número total de individuos, lo que nos indica que si en este sector se hubieran registrado el mismo número de individuos de cualquiera de los otros sectores, la cantidad de especies también hubiera sido superior a las registradas en dicho sector.

La zona media obtuvo el segundo valor más alto en el índice de Margaleff (14.724), en este sector se registró el mayor número de especies (21), pero el segundo en número de individuos (109).

La zona alta registró casi el mismo número de especies que la zona baja (18), obtuvo el primer lugar en número de individuos (117) registro el valor más bajo relativamente en el índice de Margaleff (14.532). Tanto la zona media

como la zona alta según las relaciones del Índice de Margaleff entre cantidad de especies con el número total de individuos nos indica que en estas zonas ya no se podrían encontrar más especies de las que ya fueron encontradas.

En general los tres sectores son sitios con alta diversidad, el rango entre los valores máximo y mínimo en los índices de diversidad, son muy cercanos lo que indica que en general los tres sectores, presentan una diversidad de anfibios y reptiles muy homogénea, estos resultados pueden estar relacionados a la similitud entre los ecosistemas presentes en el Área Natural y a la poca variación altitudinal.

La zona media, según los índices de diversidad es el sector más importante en cuanto a diversidad, esto podría ser consecuencia a que este sector presentó dos tipos de ecosistemas bien definidos: bosque natural y área de cultivo, lo que favorece la ocurrencia de anfibios y reptiles en este lugar.

6.6 Algunas especies de importancia encontradas en el Área Natural La Montañona.

Oedipina taylori.

Geográficamente se distribuye desde el sur-oeste de Guatemala (incluyendo el valle del Río Motagua) hasta el este de El Salvador y el sur de Honduras (McCraine y Wilson 2002), su distribución ecológica va desde bosque húmedo, bosque premontano siempre verde y bosque subtropical húmedo desde los 220-1140msnm. (Köhler *et al.*, 2006).

Según lo observado, es una salamandra que para diferenciarla de las otras especies basta con ver el tamaño de su cola que es mucho más grande en comparación con su cuerpo y sus extremidades apenas y se notan, posee la

parte dorsal de color negro y la parte trasera de donde se insertan sus extremidades posteriores posee un tinte cafésoso.

Ptychohyla salvadorensis.

La distribución geográfica de esta especie comprende desde los vertientes del pacífico desde El Salvador hasta la parte sur central de Honduras y el sureste de Guatemala y también desde la parte sureste de Honduras cerca de la división noreste de El Salvador, ecológicamente se distribuye en bosques húmedos, bosques premontanos siempre verdes, bosque subtropical húmedo y bosques de pino roble entre las elevaciones desde los 700-1800msnm(Köhler *et al.*, 2006).

De acuerdo a lo visto, puede ser de color marrón opaco o de color verde en la parte dorsal y blanco cremoso en la parte ventral, el dorso a veces presenta varias manchas blancas irregulares y las quillas tarsales son de color blanquizco.

Hypopachus barberi.

Posee una distribución discontinua desde la parte alta de Chiapas, México, al este de Guatemala en el vertiente del Atlántico, desde el oeste de Guatemala al suroeste de Honduras y el centro-este de El Salvador.

Su distribución ecológica es principalmente en bosques de pino roble y bosques nebulosos. (Köhler *et al.*, 2006).

Basándose en lo observado, es una rana de dorso color café, café rojizo o café grisáceo, posee una serie de manchas negras a los lados, un color blanquizco en la parte media de las extremidades, este color se extiende en

líneas desde el borde posterior del ojo y ventralmente a la base de la extremidad anterior, un color amarillento o cafésoso en la parte ventral.

Corytophanes percarinatus.

Esta especie se distribuye geográficamente desde el istmo de Tehuantepec, México, a lo largo de la costa del pacífico, El Salvador y el suroeste de Honduras.

La distribución ecológica va desde los bosques húmedos, bosques premontanos siempre verdes, bosque húmedo subtropical y bosque de pino roble dentro de las alturas de los 720-1900msnm. (Köhler *et al.*, 2006).

Según lo visto, posee un color dorsal principalmente café o verde con unas bandas o líneas de color verde grisáceo irregularmente más oscuras que se extienden lateralmente, la cabeza es de color gris o verdoso gris disperso en escalas más oscuras especialmente entre la región del ojo y el oído.

Anolis (Norops) tropidonotus.

La distribución geográfica de esta especie es desde la parte baja del pacífico en Oaxaca, México y el lado del atlántico de Veracruz, México hasta Honduras y Nicaragua.

La distribución ecológica es especialmente de bosque de pino roble. (Köhler *et al.*, 2006).

Esta especie de acuerdo a lo observado en campo, se reconoce por el color de la cabeza, cuerpo y cola es café grisáceo, los machos poseen un pliegue gular de color rojo-naranja con una raya oscura.

Boa constrictor.

La distribución geográfica de esta especie es desde Sonora y Tamaulipas, México, a través de Centro América hasta Argentina (vertiente atlántico) y noroeste de Perú (vertiente pacífico), ecológicamente se distribuye en bosques húmedos, bosques premontanos siempre verdes y bosques subtropicales húmedos en rangos altitudinales que van desde el nivel del mar a los 1200msnm. (Köhler *et al.*, 2006).

Según lo observado, esta es una serpiente muy larga de color café grisáceo o amarillo grisáceo, con una serie bloques oscuros que inician mas como un color café rojizo y un color blancuzco que termina en forma de anillos en la cola, posee una línea post-ocular de color café oscuro y la parte ventral es de color crema puede llegar a medir hasta 4 metros. Es por eso que la hace una especie vulnerable en todos los sentidos en el país ya que la gente al ver una serpiente de este tamaño las mata por el temor a ser atacados.

Lampropeltis triangulum.

Se distribuye geográficamente desde el sureste de Canadá, Estados Unidos, México, Centro América hasta Ecuador y el noreste de Venezuela, habita en bosques húmedos, bosques premontanos siempre verdes y bosques subtropicales húmedos en un rango altitudinal que va desde los 400 a los 1000msnm. (Köhler *et al.*, 2006).

Esta es una serpiente de talla mediana como se pudo observar en campo, que se conoce como falso coral aunque los patrones en sus colores son similares a la serpiente de coral verdadera el patrón de colores par a distinguir esta especie de la verdadera es que posee una cabeza de color negro con un anillo amarillo a continuación en todo el cuerpo se forman anillos; el primer anillo es de color rojo el segundo es de color negro, el tercero es de color

amarillo y el cuarto anillo es de color negro en todos los anillos podemos observar pequeños puntos de color negro, este patrón de colores se repite hasta llegar a la cola que termina en anillos de color negro y amarillo.

Micrurus nigrocinctus.

Esta es una serpiente de la familia de los elápidos se distribuye desde Oaxaca, México, noroeste de Honduras y el noreste de Colombia, habita en bosques húmedos, bosques premontanos siempre verdes, bosque subtropical húmedo y bosques de pino roble y su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 900msnm. (Köhler *et al.*, 2006).

Se observo, que es una serpiente mediana cuyo patrón de colores es parecido al de la *Lampropeltis triangulum* con la única y gran diferencia en el patrón de los colores de los anillos, el primer anillo a partir de la cabeza es de color rojo, el segundo anillo es de color amarillo y el tercer anillo es de color negro entonces al observar el patrón podemos observar que se forma la palabra R.A.N.A. q corresponde al orden de los colores así el primer anillo es rojo (R), el segundo es amarillo (A), el tercero es negro (N) y el último anillo es de color amarillo (A). Esta es una señal de campo muy fácil de emplear a la hora de ver un individuo para diferenciar si es un falso coral o un coral verdadero.

Crotalus simus.

Esta especie posee una distribución geográfica discontinua desde el sureste de Tamaulipas, México hasta Brasil y el norte de Argentina.

Se distribuye ecológicamente en bosques húmedos, savanas, bosques premontanos siempre verdes y bosques húmedos subtropicales. (Köhler *et al.*, 2006).

De acuerdo al trabajo de campo y lo observado, esta víbora es de color grisáceo o de color marrón amarillento con unas líneas longitudinales desde la cabeza al cuello que después son reemplazadas por rombos de color café rojizos la parte ventral es de color crema y posee al final de la cola un estuche corneo que comúnmente se conoce como cascabel.

7. CONCLUSIONES.

Basándose en los resultados se concluye lo siguiente:

El número de especies registradas en el Área Natural La Montañona alcanzó un total de 31 especies, con un porcentaje de finalización del inventario del 80.64%, esto demuestra que aun falta un poco mas de esfuerzo de muestreo y algunas especies por encontrar.

Esta investigación generó una base de datos y a la vez se hizo un inventario de la herpetofauna del lugar. Ya Para el área únicamente se contaba con un listado de siete especies de anfibios y reptiles que se habían registrado durante la Evaluación Ecológica Rápida que sirvió para la elaboración del plan de manejo en el 2006.

Se identificaron nueve especies amenazadas a nivel nacional y en peligro de extinción a nivel mundial, por tanto La Montañona es un área prioritaria para la conservación.

La especie *Anolis (Norops) tropidonotus* solo se encuentra en esta área y en el Parque Nacional El Imposible, y en La Montañona existe gran número de individuos.

La diversidad en General para la herpetofauna del Área Natural La Montañona es alta; siendo la parte con mayor diversidad la zona media según el índice de Shannon-Wiener debido a la composición vegetal que esta presentó.

La zona baja y zona alta presentan casi el mismo valor según el índice de Shannon-Wiener pero en ambos sitios se encontró una buena cantidad de

las especies registradas, la parte alta fue la que registro mayor número de individuos (117) y un total de 18 especies de las 31 reportadas.

El sector ubicado en la zona media del área natural, mostro el valor más alto en el índice de Shannon-Wiener (1.081), lo que nos indica que en este sector además de tener el mayor número de especies, el número de individuos por especie se encuentran distribuidos más equitativamente que en los otros sectores y por tanto su composición es mejor que los otros dos sitios de muestreo.

La zona baja presento un valor en el índice de Shannon-Wiener (0.995), este sector también obtuvo tercer lugar en especies (17).

La zona alta del área presentó el valor más bajo relativamente en el índice de Shannon-Wiener (0.913), pero obtuvo el segundo lugar en especies (18), lo que indica que tanto la zona baja como la zona alta son menos equitativos en cuanto a la composición de la zona media.

De acuerdo al índice de Margaleff la zona baja es la que presenta la mejor riqueza de especies (16.488) esto quiere decir que la relación entre número de especies y número de individuos fue la correcta y encontrándose para este lugar todas las especies que se podían encontrar en la zona baja (17).

La zona con la mejor estructura es la zona media, siguiéndole en segundo lugar la zona baja y por último la zona alta.

En el Análisis de Similitud entre los sectores utilizados para los muestreos, refleja para cada sitio del Área Natural La Montañona, que la zona media comparte el 41% de sus especies con la zona alta, la zona baja comparte

el 47% de las especies encontradas con la zona alta. En cambio la zona media con la zona baja solo comparten el 38% de las especies entre sí, pero la zona alta no comparte ninguna especie con las otras dos zonas.

De acuerdo al Estado de conservación y puntaje asignado a la Herpetofauna en los Hábitats estudiados, el ecosistema cuya composición y estructura es más importante para la conservación de las especies es la zona alta ya que obtuvo un puntaje de 435 y seis especies en peligro y una vulnerable de extinción según la lista de la UICN, en segundo lugar está la zona baja con un puntaje de 405 y seis especies en peligro de extinción según el listado de la UICN y en tercer lugar está la zona media con 390 puntos y tres especies en peligro de extinción según el listado de la UICN. Esto se debe al desplazamiento que sufren algunas especies por otras más agresivas, la falta de alimento, degradación de hábitat y por los efectos causados por el cambio climático.

Se identificaron dos especies, *Ptychohyla salvadorensis* y *Hypopachus barberi* que son especialistas de hábitat.

Se registraron dos nuevos individuos para el departamento de Chalatenango, *Tantilla armillata* y *Tantilla brevicauda* que sólo se tenían registros para el departamento de Cabañas.

8. RECOMENDACIONES.

Para nuevas investigaciones se recomienda emplear metodologías de muestreo complementarias, como el uso de trampas de caída, barreras de desvío y trampas de embudo, para hacerlo más efectivo y de mayor tiempo, esto puede hacer que se encuentren nuevos registros y hasta un mayor número de individuos de cada una de las especies.

Se necesita hacer nuevos registros de otras especies (pues las hay) y en algunos casos (serpientes) a través de un muestreo más intenso incrementar el número de individuos, esto para tratar de mejorar las cifras que arrojan los índices de diversidad para cada tipo de hábitat para completar el inventario al 100% de especies esperadas.

Hacer énfasis en conservar el bosque de la zona alta ya que este presento un puntaje de 435 en el Estatus de conservación y puntaje asignado a la herpetofauna en los hábitats estudiados. Con seis especies en peligro de extinción y una vulnerable según el listado de la UICN, así como también cuidar del bosque de la zona media ya que presento la mayor diversidad de especies.

Concientizar a los agricultores a utilizar químicos menos perjudiciales para la vida en los cultivos y evitar las quemas de malezas, de preferencia utilizar la metodología de materiales orgánicos para la producción, esto ayudara a que las Zonas de Cultivos estén menos contaminadas y con mejores condiciones para el desarrollo de la vida silvestre debido a que esta parte corresponde a la zona baja muestreada y presenta también una buena diversidad de especies a pesar de la intervención que se hace por parte de las personas encargadas de los cultivos y también por haber obtenido el segundo lugar y seis individuos en cuanto a especies para la conservación y con estatus según la UICN de especies en peligro de extinción.

Realizar estudios con otros taxones para obtener más información sobre biodiversidad del área natural que puedan servir como base para realizar un nuevo plan de manejo.

Crear un programa de monitoreo para ver que las especies con mayor dominancia no estén desplazando a las otras y monitorear el crecimiento poblacional de las especies dominantes y de las demás especies.

Controlar y conservar estas especies dentro del Área proveyéndoles de un hábitat más apto para su supervivencia, esto hará del Área un complejo de Hábitats mucho más saludable.

En nuevas investigaciones aplicar más días de trabajo para tratar de incrementar el número de especies registradas hasta la fecha.

9. LITERATURA CITADA.

BARRAGÁN - F, Karol Bibiana 2002. Enfermedades de Reptiles y Anfibios: Boletín GEAS, volumen III, Núm. 1 – 6,10.

BOSCH, J. 2003. Nuevas amenazas para los Anfibios: Enfermedades emergentes. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, 28006 Madrid.

CACÉROS MONZÓN, W. E. 2009. “Composición y estructura de la herpetofauna del área natural protegida la Magdalena, Chalchuapa, departamento de Santa Ana, El Salvador. Tesis para optar a licenciado en biología.

Dueñas y Rodríguez. 2001. Estudio de la Fauna vertebrada del Área Natural la Magdalena, Santa Ana, Municipio de Chalchuapa. 26p.

Felger J., Enssle J., Méndez D., & Speare, R., 2007. Chytridiomycosis in El Salvador. Salamandra 43(2): 122- 127.

Hulbert, S. H. 1971. The Nan Concept of Species Diversity: A critique and alternative parameters. Ecology 52, 577 – 86.

Herrera Néstor (s, a). Estado del conocimiento y conservación de *Agalychnis moreletii* en El Salvador.

Herrera, N., V. Henríquez y A. M. Rivera. (s,a)Contribuciones al Conocimiento de la Herpetofauna de El Salvador.

- Herrera N y Henríquez V (2003) Levantamiento del inventario de fauna silvestre del Área Natural Protegida CHAGUANTIQUE.
- Herrera N., Komar O. 2004. Informe de Campo Inventario de Aves de La Montañona, Departamento de Chalatenango (febrero y marzo 2004 estación no reproductora) 26pp
- Herrera N y Henríquez V, 2006 “PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MONTAÑONA” Proyecto Binacional de Desarrollo Fronterizo Honduras-El Salvador, Unión Europea. 180pp.
- Henríquez Aquino. 2007. “Estudio de la composición y estructura de la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera, Departamentos de Cabañas y Cuscatlán, El Salvador”. 91pp.
- Henríquez Cisneros. 2008. PROYECTO 04.01: “Inventario de Herpetofauna de los Humedales y Bosques presentes en el Complejo lago de Güija del Área de Conservación Biológica el Trifinio Departamento de Santa Ana, El Salvador”. 18pp.
- Komar O. & E. Greenbaum. 2001. “Una contribución al inventario de la Herpetofauna de El Salvador, Mayo a Julio del 2001”. 6pp
- Köhler G. 2003. Guía de Reptiles de Centro América 367pp.
- Köhler, G., Vesely, M., & Greenbaum, E., 2006. The Amphibians and Reptiles of El Salvador. Krieger Press, Melbourne, Florida. 238 pp.
- Moreno, C. 2001. Manual de Métodos para Medir La Biodiversidad Universidad Veracruzana, Dirección Editorial. Xalapa. Veracruz. México. 49 pp.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis, SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

MARN. 2002. "Diagnostico de inventarios de la Biodiversidad, El Salvador, C. A." 71pp.

MARN.2003. Manual de Inventarios y Monitoreo de la Biodiversidad, MARN, UNDP y GEF.119 pp.

MARN. 2004. Listado oficial de especies de vida silvestre, amenazadas o en Peligro de extinción. Diario Oficial, Tomo 363, No. 78:5-27 p.

MARN. 2006. II Informe Nacional Sistema de Áreas Naturales Protegidas, El Salvador, Centro América.

Márquez I., M. Turcios. 2006. "Estudio básico de Flora del Área Natural Protegida la Magdalena, Chalchuapa. Departamento de Santa Ana". 41 pp.

Pérez-López, F.J. y F.M. Sola-Fernández, 1993: SIMIL: Programa para el cálculo de los índices de similitud.

Reed F. Noss. 2003. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. U.S Environmental Protection Agency Environmental Research Laboratory. 163pp.

ANEXOS.

Anexo 1A: Hábitats en los que se realizaron los muestreos para este estudio.



Bosque Pino-Roble (pino, encino, roble y otras especies).

Foto: Ronald Morán.



Vegetación de quebrada o Bosque Ripario.

Foto: Ronald Morán.

Anexo 1B: Hábitats en los que se realizaron los muestreos para este estudio.



Pantano arbustivo.

Foto: Ronald Morán.



Matorral

Foto: Ronald Morán.

Anexo 2: Listado de especies esperadas, en la investigación: Composición y Estructura de la herpetofauna del Área Natural La Montañona en un gradiente altitudinal ecosistémico, en la época seca y lluviosa de 2013

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Caudata	Plethodontidae	<i>Oedipina taylori</i>	Salamandra lombriz
Anura	Bufo	<i>Rhinella marina</i>	Sapo habanero
	Bufo	<i>Incilius coccifer</i>	Sapo gris
	Craugastor	<i>Craugastor rupinius</i>	Rana cavernícola
	Hyla	<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	Rana de quebrada
	Hyla	<i>Dendropsophus robertmertensi</i>	Rana arborícola
	Hyla	<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola de pantano
	Hyla	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana ganso
	Leiuper	<i>Engystomops pustulosus</i>	Túngara
	Leptodactyl	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana espumera
	Microhyl	<i>Hypopachus barberi</i>	Sapo de boca angosta
	Rana	<i>Lithobates maculatus</i>	Rana enmascarada
	Rana	<i>lithobates forreri</i>	Rana forreri
Squamata	Iguan	<i>Basiliscus vittatus</i>	Chorchudo
	Iguan	<i>Corytophanes percarinatus</i>	Tenguereche bobo
	Phrynosomat	<i>Sceloporus malachiticus</i>	Talconete
	Phrynosomat	<i>Sceloporus squamosus</i>	Lagartija espinosa pequeña
	Dactylo	<i>Anolis (Norops) tropidonotus</i>	
	Scinc	<i>Marisora (Mabuya) unimarginata</i>	Corredor liso
	Tei	<i>Holcosus (Ameiva) undulata</i>	Lagartija pintada
	Bo	<i>Boa constrictor</i>	Masacuata

	Colubridae	<i>Dryadophis dorsalis</i>	Tamagás verde
	Colubridae	<i>Drymobius chloroticus</i>	Tamagás
	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral
	Colubridae	<i>Ninia sebae</i>	Traga babosa
	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Chichicua, Mica
	Colubridae	<i>Tantilla armillata</i>	
	Colubridae	<i>Tantilla brevicauda</i>	
	Colubridae	<i>Coniophanes picievittis</i>	Ratonera rayada
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral verdadero
	Viperidae	<i>Crotalus simus</i>	Serpiente cascabel

Anexo 3: Anfibios y Reptiles registrados en cada uno de los hábitats estudiados.

NOMBRE CIENTIFICO	Total de especies zona alta	Total de especies zona media	Total de especies zona baja
<i>Oedipina taylori</i>			x
<i>Rhinella marina</i>	x	x	x
<i>Incilius coccifer</i>	x	x	x
<i>Craugastor rupinius</i>		x	
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	x	x	x
<i>Dendropsophus robertmertensi</i>		x	
<i>Scinax staufferi</i>		x	x
<i>Smilisca baudinii</i>		x	
<i>Engystomops pustulosus</i>		x	x
<i>Leptodactylus fragilis</i>		x	
<i>Hypopachus barberi</i>	x		
<i>Lithobates maculatus</i>	x	x	x
<i>Lithobates forreri</i>		x	x
<i>Basiliscus vittatus</i>		x	x
<i>Corytophanes percarinatus</i>	x	x	x
<i>Sceloporus malachiticus</i>	x	x	x
<i>Sceloporus squamosus</i>	x	x	
<i>Anolis tropidonotus</i>	x	x	x
<i>Marisora unimarginata</i>		x	
<i>Holcosus undulata</i>	x	x	x
<i>Boa constrictor</i>	x		x
<i>Dryadophis dorsalis</i>	x	x	
<i>Drymobius chloroticus</i>	x		
<i>Lampropeltis triangulum</i>	x		

<i>Ninia sebae</i>	x	x	
<i>Spilotes pullatus</i>	x		
<i>Tantilla armillata</i>			x
<i>Tantilla brevicauda</i>	x		
<i>Coniophanes picievittis</i>		x	x
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	x		
<i>Crotalus simus</i>			x
	Especies encontradas en un hábitat		
	Especies encontradas en dos hábitats		
	Especies encontradas en tres hábitats		

Anexo 4: Listado de especies registradas para el Área Natural La Montañona, con categorías MARN y UICN.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	MARN	UICN
1	Plethodontidae	<i>Oedipina taylori</i>	A	EN
2	Hylidae	<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	A	EN
3	Microhylidae	<i>Hypopachus barberi</i>	A	VU
4	Iguanidae	<i>Corytophanes percarinatus</i>	A	EN
5	Dactyloidae (Polychrotidae)	<i>Anolis (Norops) tropidonotus</i>	A	EN
6	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	A	EN
7	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	A	EN
8	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	A	EN
9	Viperidae	<i>Crotalus simus</i>	A	EN

MARN: A: Amenazada, EP: En peligro.

UICN: EC: Peligro crítico, EN: En peligro, VU: Vulnerable, CA: Casi amenazada, MP: preocupación menor.

Anexo 5: Listado de especies encontradas en el Área Natural La Montañona. Enríquez, Herrera 2006, plan de manejo Área Natural La Montañona.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	F.A	F.R
HYLIDAE	<i>Ptychohyla</i>	<i>P.</i>	5	0.12

		<i>salvadorensis</i>		
MICROHYLIDAE	<i>Hypopachus</i>	<i>H. barberi</i>	1	0.02
RANIDAE	<i>Lithobates</i>	<i>L. maculatus</i>	16	0.39
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis</i>	<i>A. tropidonotus</i>	9	0.23
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus</i>	<i>S. malachiticus</i>	4	0.10
TEIIDAE	<i>Holcosus</i>	<i>H. undulata</i>	4	0.10
COLUBRIDAE	<i>Ninia</i>	<i>N. sebae</i>	1	0.02
	<i>Stenorrhina</i>	<i>S. freminvillei</i>	1	0.02
	<i>Spilotes</i>	<i>S. pullatus</i>	1	0.02
	TOTAL.	9	42	1

Anexo 6: Boleta para la colecta de datos en la investigación: “Composición y Estructura de la herpetofauna del Área Natural La Montañona en un gradiente altitudinal ecosistémico, en la época seca y lluviosa de 2013”

Sector de muestreo:	Punto de muestreo:	Tipo de habitat:	Punto Geográfico:	Fecha:
Comentario:	Temperatura:	Fase lunar:	Viento	Cielo:

Hora	Especie	Conducta del individuo	Número de individuos	Nota adicional

Investigador:

Anexo 7: Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque de la zona alta del Área Natural La Montañona en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.

Especie	ESTADO DE CONSERVACION ZONA ALTA													
	Estatus a Nivel Nacional (Según MARN, 2004)			Estatus a Nivel Nacional (Según Greenbaum & Komar, 2005)					Estatus a Nivel Mundial (Según UICN, 2006)					Puntaje
	NI(5)	AM(10)	EP(15)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	
<i>Rhinella marina</i>	x				x					x				15
<i>Incilius coccoifer</i>	x				x					x				15
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>		x					x					x		40
<i>Hypopachus barberi</i>		x				x					x			30
<i>Lithobates maculatus</i>	x				x					x				15
<i>Corytophanes percarinatus</i>		x					x					x		40
<i>Sceloporus malachiticus</i>	x				x					x				15
<i>Sceloporus squamosus</i>	x				x					x				15
<i>Anolis tropidonotus</i>		x					x					x		40
<i>Holcosus undulata</i>	x				x					x				15
<i>Boa constrictor</i>		x					x					x		40
<i>Dryadophis dorsalis</i>	x				x					x				15
<i>Drymobius chloroticus</i>	x				x					x				15
<i>Lampropeltis triangulum</i>		x					x					x		40

ESTADO DE CONSERVACION ZONA ALTA														
Especie	Estatus a Nivel Nacional (Según MARN, 2004)			Estatus a Nivel Nacional (Según Greenbaum & Komar, 2005)					Estatus a Nivel Mundial (Según UICN, 2006)				Puntaje	
	NI(5)	AM(10)	EP(15)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)		PC(20)
<i>Ninia sebae</i>	x				x					x				15
<i>Spilotes pullatus</i>	x				x					x				15
<i>Tantilla brevicauda</i>	x				x					x				15
<i>Micrurus nigrocinctus</i>		x					x					x		40
								Total puntaje para comunidad Vegetal					435	

Abreviaturas usadas: NI = Ninguna, AM = Amenazada, EP = En peligro, MP = Menor preocupación, DD= Datos deficientes, VU = Vulnerable, PC = Peligro critico

Anexo 8: Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque de la zona media del Área Natural La Montañona en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes

Especie	ESTADO DE CONSERVACION ZONA MEDIA													Puntaje
	Estatus a Nivel Nacional (Según MARN, 2004)			Estatus a Nivel Nacional (Según Greenbaum & Komar, 2005)					Estatus a Nivel Mundial (Según UICN, 2006)					
	NI(5)	AM(10)	EP(15)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	
<i>Rhinella marina</i>	x				x					x				15
<i>Incilius coccifer</i>	x				x					x				15
<i>Craugastor rupinius</i>	x				x					x				15
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>		x					x					x		40
<i>Dendropsophus robertmertensi</i>	x				x					x				15
<i>Scinax staufferi</i>	x				x					x				15
<i>Smilisca baudinii</i>	x				x					x				15
<i>Engystomops pustulosus</i>	x				x					x				15
<i>Leptodactylus fragilis</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates maculatus</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates forreri</i>	x				x					x				15
<i>Basiliscus vittatus</i>	x				x					x				15
<i>Corytophanes percarinatus</i>		x					x					x		40
<i>Sceloporus malachiticus</i>	x				x					x				15

	ESTADO DE CONSERVACION ZONA MEDIA													
Especie	Estatus a Nivel Nacional (Según MARN, 2004)			Estatus a Nivel Nacional (Según Greenbaum & Komar, 2005)					Estatus a Nivel Mundial (Según UICN, 2006)					Puntaje
	NI(5)	AM(10)	EP(15)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	
<i>Sceloporus squamosus</i>	x				x					x				15
<i>Anolis tropidonotus</i>		x					x					x		40
<i>Marisora unimarginata</i>	x				x					x				15
<i>Holcosus undulata</i>	x				x					x				15
<i>Dryadophis dorsalis</i>	x				x					x				15
<i>Ninia sebae</i>	x				x					x				15
<i>Coniophanes picievittis</i>	x				x					x				15
									Total puntaje para comunidad Vegetal					390

Abreviaturas usadas: NI = Ninguna, AM = Amenazada, EP = En peligro, MP = Menor preocupación, DD= Datos deficientes, VU = Vulnerable, PC = Peligro critico

Anexo 9: Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque de la zona baja del Área Natural La Montañona en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.

Especie	ESTADO DE CONSERVACION ZONA BAJA													Puntaje
	Estatus a Nivel Nacional (Según MARN, 2004)			Estatus a Nivel Nacional (Según Greenbaum & Komar, 2005)					Estatus a Nivel Mundial (Según UICN, 2006)					
	NI(5)	AM(10)	EP(15)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	
<i>Oedipina taylori</i>		x					x					x		40
<i>Rhinella marina</i>	x				x					x				15
<i>Incilius coccifer</i>	x				x					x				15
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>		x					x					x		40
<i>Scinax staufferi</i>	x				x					x				15
<i>Engystomops pustulosus</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates maculatus</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates forreri</i>	x				x					x				15
<i>Basiliscus vittatus</i>	x				x					x				15
<i>Corytophanes percarinatus</i>		x					x					x		40
<i>Sceloporus malachiticus</i>	x				x					x				15
<i>Anolis tropidonotus</i>		x					x					x		40
<i>Holcosus undulata</i>	x				x					x				15

ESTADO DE CONSERVACION ZONA BAJA														
Especie	Estatus a Nivel Nacional (Según MARN, 2004)			Estatus a Nivel Nacional (Según Greenbaum & Komar, 2005)					Estatus a Nivel Mundial (Según UICN, 2006)					Puntaje
	NI(5)	AM(10)	EP(15)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	DD(0)	MP(5)	VU(10)	EP(15)	PC(20)	
<i>Boa constrictor</i>		x					x					x		40
<i>Tantilla armillata</i>	x				x					x				15
<i>Coniophanes picievittis</i>	x				x					x				15
<i>Crotalus simus</i>		x					x					x		40
								Total puntaje para comunidad Vegetal					405	

Abreviaturas usadas: NI = Ninguna, AM = Amenazada, EP = En peligro, MP = Menor preocupación, DD= Datos deficientes, VU = Vulnerable, PC = Peligro critico

Anexo 10: Registro fotográfico del área de estudio, metodología y muestreos.



Bosque Zona Alta La Montañona.
Foto: Sonia Rodríguez



Bosque Zona Media La Montañona.
Foto: Ronald Morán



Bosque Zona Baja La Montañona.
Foto: Ronald Morán



Zona de Amortiguamiento La Montañona
Foto: Ronald Morán



Muestreos diurnos
para anfibios.
Foto: Sonia Rodríguez.



Muestreos nocturnos
para anfibios.
Foto: Sonia Rodríguez.



Muestreos diurnos y búsqueda
Intensiva de reptiles
Foto: Sonia Rodríguez.



Identificación y registro de
anfibios y reptiles
Foto: Sonia Rodríguez



Equipo investigador.
Foto: Sonia Rodríguez.



Equipo investigador
Foto: Sonia Rodríguez



Presentación del proyecto de
Investigación a la Mancomunidad
La Montañona, P.M.A, Cooperación
Francesa y líderes comunales
Foto: Sonia Rodríguez



Vista panorámica del
área de estudio.
Foto: Ronald Morán.

Anexo 11: Registro fotográfico de los anfibios y reptiles encontrados en el Área Natural La Montañona.



Salamandra lombriz
(*Oedipina taylori*)
Foto: Vladlen Enríquez



Sapo habanero
(*Rhinella marina*)
Foto: Ronald Morán



Sapo gris
(*Incilius coccifer*)
Foto: Ronald Morán



Rana cavernícola de montaña
(*Craugastor rupinius*)
Foto: Ronald Morán



Ranita de quebrada salvadoreña
(*Ptychohyla salvadorensis*)
Foto: Ronald Morán



Rana arborícola
(*Dendropsophus robertmertensi*)
Foto: Ronald Morán.



Ranita arborícola de pantano
(*Scinax staufferi*)
Foto: Ronald Morán.



Rana ganso
(*Smilisca baudinii*)
Foto: Ronald Morán



Ranita túngara
(*Engystomops pustulosus*)
Foto: Ronald Morán



Rana espumera
(*Leptodactylus fragilis*)
Foto: Ronald Morán



Rana maculata
(*Lithobates maculatus*)
Foto: Ronald Morán



Rana forreri
(*Lithobates forreri*)
Foto: Ronald Morán



Chorchudo, Tenguereche.
(*Basiliscus vittatus*)
Foto: Eder Caceros.



Tenguereche bobo, Cherenqueque
(*Corytophanes percarinatus*)
Foto: Eder Caceros.



Talconete, Lagartija verde
(*Sceloporus malachiticus*)
Foto: Ronald Morán



Lagartija espinosa, Garrobito
(*Sceloporus squamosus*)
Foto: Ronald Morán



Tenguerechito
(*Anolis (Norops) tropidonotus*)
Foto: Ronald Morán



Corredor liso, Lagartija rayo
(*Marisora (Mabuya) unimarginata*)
Foto: Ronald Morán



Lagartija pintada
(*Holcosus (Ameiva) undulata*)
Foto: Ronald Morán



Masacuata
(*Boa constrictor*)
Foto: Ronald Morán



Gargantilla de cafetal
(*Ninia sebae*)
Foto: Ronald Morán



Chichicua, Mica
(*Spilotes pullatus*)
Foto: Xiomara Henríquez



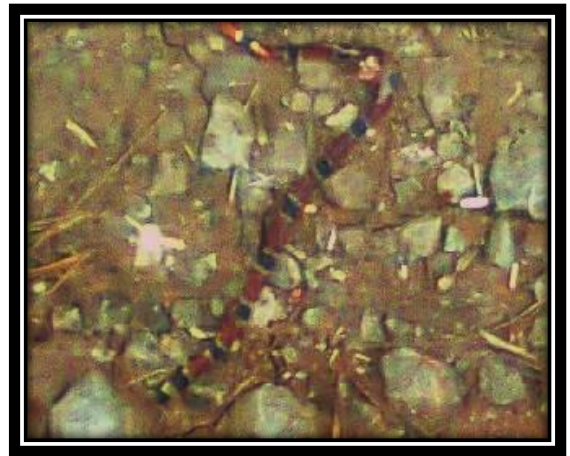
Tantilla
(*Tantilla armillata*)
Foto: Misael Mira



Tantilla
(*Tantilla brevicauda*)
Foto: Ronald Morán



Ratonera, Cotina
(*Coniophanes picievittis*)
Foto: Misael Mira



Coralillo, Coral verdadero
(*Micrurus nigrocinctus*)
Foto: Misael Mira