

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA
DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA, DEPARTAMENTOS DE
CABAÑAS Y CUSCATLAN, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

XIOMARA LISSETTE HENRIQUEZ AQUINO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA
DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA, DEPARTAMENTOS DE
CABAÑAS Y CUSCATLAN, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

XIOMARA LISSETTE HENRIQUEZ AQUINO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGIA

ASESORES:

LIC. MILAGRO ELIZABETH SALINAS DELGADO

LIC. VLADLEN ERNESTO HENRIQUEZ CISNEROS

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA
DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA, DEPARTAMENTOS DE
CABAÑAS Y CUSCATLAN, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

XIOMARA LISSETTE HENRIQUEZ AQUINO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGIA

ASESORES:

Lic. Milagro Elizabeth Salinas Delgado

Lic. Vladlen Ernesto Henríquez Cisneros

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2007.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA
DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA, DEPARTAMENTOS DE
CABAÑAS Y CUSCATLAN, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

XIOMARA LISSETTE HENRIQUEZ AQUINO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGIA

JURADO EVALUADOR:

Msc. Miriam Elizabeth Cortez de Galán

Msc. Néstor Omar Herrera Serrano

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2007.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MSC. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FISCAL

DR. RENÉ MADECADEL PERLA JIMÉNEZ

DECANO DE LA FACULTAD

DR. RAFAEL ANTONIO GÓMEZ ESCOTO

DIRECTOR INTERINO DE LA ESCUELA

MSC. FRANCISCO ANTONIO CHICAS BATRES

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2007.

DEDICATORIA

Dedico este esfuerzo a:

A la fuerza suprema que me permite respirar y vivir cada día, que me da fuerza, fortaleza y sabiduría.

Con mucho amor y agradecimientos a mis padres: Gladys, Ana del Carmen, Álvaro, Víctor Manuel y Carlos Alfredo, por ser mi sostén, por todos sus esfuerzos, por inculcar en mi el amor y respeto al trabajo, pero sobre todo por enseñarme a soñar y por su lucha incansable por hacer de mí una mujer de bien.

Al pueblo de Cinquera por su lucha incansable en la búsqueda de la verdad, la justicia, la igualdad, por la semilla sembrada en los corazones de los que buscamos y deseamos un mundo mejor.....

Xiomara Lissette Henríquez

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador, por brindarme las bases de mi formación profesional.

A la Asociación de Reconstrucción y Desarrollo Municipal de Cinquera (ARDM) por permitirme desarrollar mi investigación en el Área Natural Montaña de Cinquera, de manera muy especial agradezco a Rosa Alvarenga y a su familia por todas sus atenciones y apoyo, a Pedro Ramón Fuentes por todas las facilidades brindadas para que el estudio fuera posible. Así como también a Franklin Medrano por coordinar el trabajo de campo.

Mis más profundos agradecimientos los dedico a Edelmira Echeverría, Maritza Cartagena, Misael Carrillo y Alfredo Olmedo, por ser mis guías y por compartir conmigo el esfuerzo en el campo, por todos sus cuidados, sus atenciones, las lecciones de vida, por enseñarme con sus ejemplos a ser una mejor persona, pero sobre todo por los lazos de amistad creados, siempre estarán en mi mente y corazón como unos entrañables amigos.

A mi asesor, maestro y estimado amigo Lic. Vladlen Henríquez, por creer en mí, por compartir sus conocimientos, por todo su apoyo, comprensión y todo el tiempo dedicado a mi formación y especialmente a la realización de este trabajo. Pero sobre todo por su gran amistad.

A mi asesora Lic. Milagro Salinas, por todo su apoyo, tiempo, valiosos comentarios, pero sobre todo por compartir conmigo esta gran aventura de aprendizaje y formación con gran valentía y determinación.

No existen las palabras para expresar mis mayores y sinceros agradecimientos a mi jurado, estimado amigo y gran maestro Msc. Néstor Herrera por todo el tiempo

y esfuerzo dedicado a mi formación como Bióloga, por todo su cariño, apoyo, por creer y confiar en mí y sobre todo por ayudarme a soñar y por abrir para mí tantas puertas y oportunidades.

A mi jurado Msc. Miriam Elizabeth Cortez de Galán por el tiempo brindado a este trabajo, por todas sus valiosas observaciones para enriquecer el presente trabajo.

A mis queridísimas amigas Esmeralda Martínez y Ariana Bazzaglia por ser mi mayor apoyo, por estar siempre pendientes de mí, por no dejarme caer nunca, por compartir tantos sueños, ilusiones, por reír y llorar juntas, por todo su cariño, respeto, lealtad, por esta gran amistad que nos une.

A mi estimado amigo Marvin Rivas por todo su apoyo, cuidado y cariño pero lo más importante es agradecerle su sincera amistad.

A todos mis amigos y compañeros que de una u otra manera creyeron en mí y me brindaron su apoyo.....

La Autora.

TABLA DE CONTENIDOS

	LISTA DE CUADROS	i
	LISTA DE FIGURAS	iii
	LISTA DE GRAFICAS	iv
	LISTA DE ANEXOS	v
	RESUMEN	vii
I	INTRODUCCION	1
II	FUNDAMENTACION TEORICA	3
	2.1 Inventarios de Biodiversidad	3
	2.2 Estudios a Nivel de Ecosistemas/ Comunidades	3
	2.3 Composición, Estructura y Función de los Ecosistemas	4
	2.4 Composición de la Herpetofauna de El Salvador	4
	2.5 Bioindicadores	5
	2.6 Especies Indicadoras	6
	2.7 Importancia de los Anfibios y Reptiles como Especies Indicadoras	8
	2.8 Bosque Seco Tropical	9
	2.9 Degradación Ambiental de los Ecosistemas	10
	2.10 Antecedentes	12
III	METODOLOGIA	15
	3.1 Ubicación del Área de Estudio	15
	3.2 Descripción del Área de Estudio	16
	3.3 Descripción de los Sitios de Muestreo	17
	3.3.1 Bosque Deciduo Secundario	17

	3.3.2	Arbolado Disperso	19
	3.3.3	Bosque Ripario	19
	3.4	Metodología	21
	3.4.1	Metodología de Muestreo	21
	3.5	3.4.2 Determinación de la Composición	24
	3.6	3.4.3 Determinación de la Estructura	25
	3.7	3.4.4 Determinación de la Abundancia	26
	3.8	3.4.5 Metodología para la Determinación de la Importancia de las Comunidades Vegetales en Estudio	26
	3.9	Determinación de Especies Prioritarias	27
	3.10	Prueba de Hipótesis	27
IV		RESULTADOS	28
	4.1	Consideraciones Generales	28
	4.2	Estado del Inventario	31
	4.3	Resultados por Rutas	32
	4.4	Resultados por Hábitat	34
	4.41	Bosque Deciduo Secundario	35
	4.4.1.1	Bosque Deciduo Secundario, Resultados por Rutas	37
	4.4.2	Bosque Ripario	38
	4.4.2.1	Bosque Ripario, Resultados por Rutas	40
	4.4.3	Arbolado Disperso	40
	4.4.3.1	Arbolado Disperso, Resultados por Rutas	42
	4.5	Resultados por Grupo	43
	4.51	Anfibios	44
	4.51.1	Composición	45
	4.51.2	Estructura	46
	4.51.3	Abundancia	48
	4.5.1	Reptiles	50
	4.5.1.1	Composición	50

4.4.1.2	Estructura	53
4.5.2.3.	Abundancia	55
4.6	Estructura de la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera	58
4.7	Importancia de los Hábitats Estudiados en Base del Estatus de las Especies Presentes	59
4.8	Identificación de Especies Prioritarias	61
4.9	Prueba de Hipótesis	62
4.8.1	Shannon – Weinner	62
4.8.2	T de Student	64
V	DISCUSION	65
VI	CONCLUSIONES	79
VII	RECOMENDACIONES	83
VIII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	84
IX	ANEXOS	91

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
01.	Herpetofauna registrada durante el estudio.	29
02.	Riqueza de Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera.	32
03.	Número de especies e individuos registrados en cada una de las rutas de muestreo establecidas.	33
04.	Listado de especies registradas en el Bosque Deciduo Secundario.	36
05.	Resultados por rutas para el Bosque Deciduo Secundario	37
06.	Listado de especies registradas en el Bosque Ripario.	39
07.	Resultados por rutas para el Bosque Ripario	40
08.	Listado de especies registradas en las zonas de Arbolado Disperso.	41
09.	Resultados por rutas para las zonas de Arbolado Disperso	42
10.	Estimadores de riqueza para los Anfibios del Área Natural Montaña de Cinquera.	46
11.	Dominancia y Riqueza de los Anfibios del Área Natural Montaña de Cinquera.	46
12.	Comparación de la Estructura de la Comunidad de Anfibios en los tres hábitats estudiados.	48
13.	Abundancia de las especies de Anfibios registradas en los hábitats estudiados.	49
14.	Estimadores de riqueza para los Lacertilios del Área Natural Montaña de Cinquera.	52
15.	Dominancia y Riqueza de los Lacertilios del Área Natural Montaña de Cinquera.	52
16.	Estimadores de Riqueza para los Ofidios del Área Natural Montaña de Cinquera.	53
17.	Dominancia y Riqueza de los Ofidios del Área Natural Montaña de Cinquera.	53
18.	Comparación de la Estructura de la Comunidad de Reptiles de los	54

hábitats estudiados.	
19. Abundancia de las Especies de Reptiles registradas en los hábitats estudiados.	57
20. Número de especies de Herpetofauna con sus estatus de conservación y puntaje asignado a las 3 comunidades vegetales estudiadas.	60
21. Especies propuestas como Prioritarias.	62
22. Comparación de la Diversidad de Anfibios entre los hábitats estudiados.	63
23. Comparación de la Diversidad de Reptiles entre los hábitats estudiados.	64
24. Comparación de la Abundancia de la Herpetofauna en los hábitats estudiados.	64
25. Número de especies con estatus de conservación por hábitat.	71

LISTA DE FIGURAS

Nº		Pág.
01.	Mapa de Ubicación del Área Natural Montaña de Cinquera.	15
02.	Zona de Bosque Deciduo Secundario.	20
03.	Zona de Arbolado Disperso.	20
04.	Zona de Bosque Ripario.	20
05.	Ubicación de las Rutas de Muestreo en las tres comunidades vegetales estudiadas.	23

LISTA DE GRAFICOS

Nº		Pág.
01.	Porcentaje de especies registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera de acuerdo al total de Especies registradas en el país. Febrero – Mayo, 2007.	28
02.	Curva de Acumulación de Especies registradas durante el estudio de la Composición y Estructura de la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.	31
03.	Número de Especies de Herpetofauna reportadas en los hábitats estudiados.	34
04.	Curva de Acumulación comparativa de los grupos que conforman la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera.	43
05.	Número de Especies de Anfibios registradas en cada uno de los 3 hábitats estudiados.	44
06.	Número de Especies de Reptiles registradas en cada uno de los 3 hábitats estudiados.	50
07.	Dendrograma de las comunidades vegetales estudiadas comparando su estructura en cuanto a la Herpetofauna.	58
08.	Curva de Acumulación de especies de Herpetofauna, generada a partir de los diferentes estudios realizados en el Área Natural Montaña de Cinquera.	66

LISTA DE ANEXOS.

Nº	Pág.
01. Anfibios y Reptiles registrados durante diferentes estudios de Herpetofauna en el área natural Montaña de Cinquera.	91
02. Referencia Geográfica de las rutas de muestreo.	93
03. Listado de especímenes colectados durante el estudio.	94
04. Gráficos comparativos número de individuos registrados por hábitat y por grupo.	95
05. Anfibios registrados en Área Natural Montaña de Cinquera	96
06. Anfibios registrados en Área Natural Montaña de Cinquera	97
07. Anfibios registrados en Área Natural Montaña de Cinquera	98
08. Chelonios y Lacertilios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.	99
09. Lacertilios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera	100
10. Lacertilios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera	101
11. Ofidios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.	102
12. Ofidios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.	103
13. Ofidios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.	104
14. Ofidios venenosos registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.	105
15. Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque Deciduo Secundario del Área Natural Montaña de Cinquera en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.	106
16. Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque Ripario del Área Natural Montaña de Cinquera en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.	108
17. Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia de las de Zonas de Arbolado Disperso del Área Natural Montaña de	110

Cinquera en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.

- | | | |
|-----|---|-----|
| 18. | Especies de Herpetofauna esperadas en el Área Natural Montaña de Cinquera sin registrar hasta la fecha. | 112 |
| 19. | Mapa de Vegetación del Área Natural Montaña de Cinquera. | 113 |

RESUMEN

Se realizó un estudio de la composición y estructura de la Herpetofauna presente en el Área Natural Montaña de Cinquera ubicados en la zona Paracentral del país en la zona de influencia del Embalse Cerrón Grande, que comprendió 60 días de campo entre los meses de Febrero a Mayo, correspondientes a finales de la estación seca e inicio de la estación lluviosa. Los muestreos se efectuaron en los principales hábitats: Bosque Deciduo Secundario, Bosque Ripario y zonas con Arbolado Disperso. Se hicieron transectos de muestreo en cada hábitat, en los cuales se realizó la búsqueda intensiva de anfibios y reptiles, registrándose un total de 53 especies. De éstas, la salamanguera cola roja (*Gymnophthalmus speciosus*), la culebra de tres rayas (*Coniophanes piceivittis*), la bejuquilla rayada (*Leptodrymus pulcherrimus*), y la bejuquilla café (*Oxybelis aeneus*) se registraron por primera vez en el departamento de Cabañas. Se estima la ocurrencia de 11 especies más que han sido registradas en hábitats similares fuera del área de estudio o que tienen distribución amplia en el país. Se considera el inventario de Herpetofauna en el Área Natural Montaña de Cinquera completo en un 83%. La gran mayoría de las especies registradas no se encuentran en los listados de especies amenazadas a nivel mundial, a excepción de la rana arborícola de ojos negros (*Agalychnis moreletii*), la cual presenta estatus de en peligro crítico y la ranita de quebrada salvadoreña (*Ptychohyala salvadorensis*) la cual presenta estatus de especie en peligro. En cuanto a Riqueza de especies el Bosque Deciduo Secundario se ubicó en primera posición (42), seguido por el Bosque Ripario (37) y en última posición las zonas de Arbolado Disperso (32). Siguiendo el mismo orden en cuanto a importancia, por lo que se plantea que los dos primeros hábitats son los más importantes para efectos de conservación. Se proponen un total de 21 especies prioritarias: 12 Indicadores Ecológicos, 2 Especies Banderas, 11 Especies Vulnerables y 1 Especie Endémica.

I. INTRODUCCIÓN

El Salvador es el país territorialmente más pequeño de Centro América, con una superficie de 21,041 Km², de los cuales una gran porción ha sufrido enormes presiones agrícolas, residenciales e industriales, originada por una población que se acerca a los 5.5 millones de habitantes. Pocas son las zonas destinadas a la conservación biológica en el país, entendiéndose como tal, la preservación de especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas en un área específica. Sin embargo el Área Natural Montaña de Cinquera representa una de las unidades de conservación prioritarias a nivel nacional.

Esta área natural es una de las áreas que forman parte del Área de Conservación Alto Lempa, comprende una extensión aproximada de 5320 ha de un mosaico de hábitats y formaciones naturales combinadas con sistemas de agricultura y ganadería. La vegetación es una sucesión secundaria de aproximadamente 20 años que en su mayoría incluye bosque caducifolio, bosque subcaducifolio, bosque ripario y chaparrales, los parches de vegetación verde comprenden un aproximado de 3761 ha. El área se encuentra ubicada en los Departamentos de Cabañas y Cuscatlán.

Hasta la fecha se han encontrado 58 especies de Anfibios y Reptiles las que representan el 44% de todas las especies documentadas en el país y se espera que otras 8 especies más pueden existir, esto significaría más del 50% de las especies documentadas para El Salvador lo cual dejaría al Área Natural Montaña de Cinquera como una de tres áreas más importantes para la conservación de la Herpetofauna local. (Herrera *et al.* 2004)

Es importante considerar que la Herpetofauna merece una especial atención en los programas de conservación biológica, ya que constituyen un grupo de valiosos indicadores de la calidad ambiental y desempeñan múltiples papeles

funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres. (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen, 1995, citados por Lips *et al.* 2001).

Los científicos sostienen que la herpetofauna está seriamente amenazada con desaparecer en casi todos los ecosistemas del planeta, sobre todo por causas ambientales, como el cambio climático, lluvia ácida, debilitamiento de la capa de ozono, incidencia de la contaminación ambiental, sequías e inundaciones.

El objetivo principal del presente estudio fue determinar la composición y estructura de la comunidad de Herpetofauna presente en los tres principales hábitats del área; así como también realizar una comparación de los principales hábitats tomando como base la estructura de las comunidades herpetofaunísticas presentes en estos, para de esta manera poder determinar la importancia en términos de conservación de los ecosistemas representados en la zona.

II. FUNDAMENTACION TEORICA

2.1. Inventarios de Biodiversidad

Para describir y conocer la diversidad biológica de un lugar, es básica la realización de inventarios. Por inventariar la biodiversidad se comprende el 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 2003).

De acuerdo con (MARN 2003) el inventario es más que un listado de especies de una región o área determinada. Los inventarios involucran tanto componentes, como la estructura y la función y pueden abordarse en distintas áreas de las ciencias como la Sistemática, Ecología, Biogeografía, Biología de la Conservación, Genética de Poblaciones y Manejo y Uso de Recursos Biológicos.

2.2. Estudios a Nivel de Ecosistemas\Comunidades

Una comunidad está compuesta por las poblaciones 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 íntima relación entre las especies y los ecosistemas de los que forman parte, por eso la diversidad de ecosistemas es un indicador indirecto de la diversidad de especies (MARN 2003).

El primer paso para el estudio de ecosistemas es la identificación y caracterización de comunidades vegetales, esto debido a que la mayor parte de los animales están asociados a determinadas comunidades vegetales. (MARN 2003).

De acuerdo con MARN (2003) la distinción y el mapeo de comunidades resulta un marco excelente para la evaluación de la diversidad alfa (α) y diversidad beta (β).

2.3. Composición, Estructura y Función de los Ecosistemas

Los ecosistemas poseen tres atributos primarios: Composición, Estructura y Función. La Composición es la identidad y variedad de elementos (incluye listas y medidas de la riqueza de especies y de la diversidad genética). La Estructura es la organización física o el patrón del sistema (incluye la complejidad de hábitats, abundancias relativas de las especies, patrón de distribución de hábitats, etc.)¹ Mientras que de acuerdo a 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.

2.4. Composición de la Herpetofauna de El Salvador

De acuerdo con Köhler *et al.* (2006) la Herpetofauna de El Salvador consiste de 130 especies, representadas en 89 familias, sin embargo recientes estudios han arrojado la presencia de 2 especies nuevas para el país como son *Ollotis ibarra* (Herrera *et al.* 2007) y *Sphaerodactylus glaucus* (Henríquez & Vaquerano, en prensa).

Clase Amphibia

3 Ordenes:

- Orden Gymnophiona

¹ www.minambiente.co

1 Familia: Caeciliidae.

- Orden Caudata

1 Familia: Plethodontidae.

- Orden Anura

7 Familias: Bufonidae, Centrolenidae; Hylidae; Leptodactylidae, Microhylidae, Ranidae y Rhinophrynidae.

Clase Reptilia

3 Órdenes y 2 subórdenes:

- Orden Crocodylia

2 Familias: Alligatoridae y Crocodylidae.

- Orden Testudines

5 Familias: Chelonidae, Dermochelyidae, Emididae, Geoemididae y Kinosternidae.

- Orden Squamata: 2 subórdenes:

✓ Suborden Sauria

8 Familias: Anguidae, Eublepharidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Scincidae, Teiidae y Xantusiidae.

✓ Suborden Serpentes

7 Familias: Boidae, Colubridae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Loxocemidae, Typhlopidae y Viperidae.

2.5. Bioindicadores

Los indicadores biológicos son atributos de los sistemas biológicos que se emplean para descifrar factores de su ambiente. Inicialmente, se utilizaron especies o asociaciones de éstas como indicadores y posteriormente, comenzaron a emplearse también atributos correspondientes a otros niveles de organización

del ecosistema, como poblaciones, comunidades, etc., lo que resultó particularmente útil en estudios de contaminación. (Cajiao, 2002).

Las especies indicadoras son aquellos organismos (o restos de los mismos) que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual (o pasado) relacionado con el estudio de un ambiente. Las especies tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura del hábitat y de relaciones con otras especies. A cada especie o población le corresponden determinados límites de estas condiciones ambientales entre las cuales los organismos pueden sobrevivir (límites máximos), crecer (intermedios) y reproducirse (límites más estrechos). En general, cuando más estenoica sea la especie en cuestión, es decir, cuando más estrechos sean sus límites de tolerancia, mayor será su utilidad como indicador ecológico. Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico, y con poca movilidad.²

2.6. Especies Indicadoras

Un bosque saludable es un ecosistema en balance; es decir que un bosque en buena salud es una comunidad de plantas y animales y su ambiente físico funcionando como un todo (Simberloff, 1998).

De acuerdo con Teski (2001) este equilibrio puede ser afectado por diversos factores, pero se puede obtener información acerca de la condición del ambiente observando plantas y animales, ya que algunos pueden reaccionar a condiciones ambientales adversas. Estos organismos son conocidos como Especies Indicadoras.

² www.cricyt.edu.ar

Noss (1990) reconoce cinco categorías de especies que pueden garantizar los esfuerzos especiales de conservación. Estas son:

- *Indicadores Ecológicos*: Especies que indican el efecto de perturbaciones sobre un número de otras especies con similar requerimiento de hábitat. Se utilizan para medir los niveles de contaminación de un área, basándose en la evaluación del número de individuos y especies antes y después de un cambio en el ambiente. (Noss, 1990).
- *Especies Clave*: Especies cuya presencia contribuye a una diversidad de vida y cuya pérdida podría consecuentemente, llevar a la extinción de otras formas de vida. Las especies clave ayudan a mantener el ecosistema del cual ellas son parte. Si se identifican las especies clave de un ecosistema y el mecanismo que produce que ellas tengan un amplio impacto, se podría derivar esta información sobre el funcionamiento del ecosistema entero para utilizarla en su manejo. (Simberloff, 1998).
- *Especies Modelo*: Especies populares, carismáticas, las cuales se utilizan como símbolo y para lograr mejoras en las iniciativas de conservación. (Simberloff, 1998).
- *Especies 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).
- *Especies Vulnerables*: Especies raras, genéticamente empobrecidas, de baja fecundidad, dependientes de recursos impredecibles, extremadamente

variables en su densidad poblacional, perseguidas, o si no, propensas a la extinción en los hábitats humanos. (Noss, 1990).

2.7. Importancia de los Anfibios y Reptiles como Especies Indicadoras

Las comunidades de Herpetofauna constituyen gran parte de la biomasa animal y revisten fundamental importancia a la hora de conocer el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Cumplen diversos roles en la cadena trófica; las larvas actúan como detritívoros, consumidores primarios e incluso consumidores secundarios, mientras que los adultos tienen un espectro alimentario amplio que incluye anélidos, artrópodos, larvas de insectos, otros anfibios adultos, reptiles y ocasionalmente crías de aves o mamíferos. A su vez, constituyen un componente importante en la dieta alimenticia de muchos vertebrados e incluso de algunos invertebrados. Estos grupos de vertebrados al presentar características fisiológicas y etológicas complejas, son muy sensibles a los cambios ambientales, constituyen gran importancia como indicadores de contaminación atmosférica y de aguas. Estos cambios ambientales podrían ocasionar la alteración de las poblaciones naturales, disminuyendo o incrementando la presencia de algunas especies; por lo tanto pueden ser considerados como bioindicadores efectivos por su vulnerabilidad al ambiente. En este sentido, este grupo de vertebrados puede ser utilizado como un indicador específico de problemas ambientales que suceden en una determinada área, localidad o región. (Basora, 2006).

A lo largo de los últimos 50 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).

Además de los cambios ocasionados por el hombre existen enfermedades que están atacando a algunas poblaciones de Anfibios en diferentes partes del mundo, una de estas enfermedades es la chytridiomicosis. La Chytridiomicosis es una enfermedad cutánea que afecta a los Anfibios, causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, del orden Chytridiales, el hongo fue reportado por primera vez en 1998 en Australia y Panamá, existen reportes de la enfermedad en países de los 5 continentes, *Batrachochytrium dendrobatidis* ha sido identificado como la principal causa de la declinación y extinción global de poblaciones de anfibios en áreas prístinas. 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 *Rana maculata* y renacuajos de *Agalychnis moreletii* (Felger *et al.* 2007).

Algunos autores también han reconocido que el calentamiento global está ocasionando el descenso de las poblaciones de reptiles. Estudios realizados en Costa Rica indican que los descensos de población probablemente pertenecen a una variedad de cambios demográficos que han alterado comunidades de reptiles y se relacionan con el calentamiento global. Estos cambios se hayan asociados con patrones de temporadas secas frecuentes, las cuales están relacionadas con el aumento de la temperatura del mar en el Pacífico Ecuatorial. (Pounds *et al.* 1999).

2.8. Bosque Seco Tropical

El bosque tropical más amenazado en la región es el bosque seco, que se distribuye por la vertiente del Pacífico, desde México (Jalisco) hasta Costa Rica (Guariguata y Kattán 2003).

En El Salvador de acuerdo con Herrera *et al.* (2001), el bosque seco en la actualidad abarca una superficie de 34,384.10 ha equivalente al 1.63% del

territorio nacional, encontrándose en porciones aisladas. Esta formación se distribuye en espacios desde la planicie costera hasta los 800 msnm y ocupó gran parte del territorio nacional, colindando con sabana de morros y la selva mediana submontana.

Herrera *et al.* (2001), manifiesta que en la actualidad el bosque seco se considera una eco región muy alterada, debido a los asentamientos humanos que existen en ella y que han relegado esta franja a “parches” o fragmentos discontinuos del hábitat original.

Un bosque secundario o “regenerado” no es un ecosistema estático, sino un ecosistema que estará en algún momento sujeto a perturbaciones naturales: claros del dosel, deslizamientos de tierra y cambios en el curso de los ríos, los cuales alteran continuamente sus estructura y funcionamiento, y permiten la coexistencia de especies en el tiempo y en el espacio, además los bosques secundarios son importantes como fuente de madera (Guariguata y Kattán, 2003).

2.9. Degradación Ambiental de los Ecosistemas

El estado actual de degradación del medio ambiente y los recursos en El Salvador es uno de los más graves problemas que amenazan la estabilidad económica y social del país. La deforestación, el deterioro de los suelos, la degradación de las cuencas hidrográficas y los recursos hídricos, la pérdida irreversible de la biodiversidad, y la contaminación del aire y del agua son solamente algunos de los problemas ambientales (Erazo y Monterrosa 2000).

Actualmente, se han identificado 87 áreas naturales organizadas en 15 Áreas de Conservación, muchas de estas agrupadas en complejos de Áreas Naturales Protegidas. Estas áreas ha sido propuestas para integrar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP), y suman un total de 63,670 ha., lo que

representa un 3.03% de la superficie total del país (MARN, 2006). Mas 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).

El abandono de buena parte del territorio durante el conflicto armado, especialmente en la zona norte y oriental del país, permitió las condiciones para que se iniciara un proceso de recuperación natural de los bosques y otras comunidades naturales que habían desaparecido o se encontraban severamente degradadas. La vegetación secundaria de arbustos y matorrales se incrementó en 131% y 111%, respectivamente, entre los años de 1975 a 1987. Esto es un indicador del alto potencial de recuperación natural de las comunidades biológicas y una excelente oportunidad de ampliar el sistema de áreas naturales protegidas con un alto potencial de conservación. Como producto de la ausencia de perturbación humana se desarrolló un proceso de regeneración natural de las tierras abandonadas en diferentes zonas del país, siendo una de ellas el Bosque de Cinquera, entre los departamentos de Cuscatlán y Cabañas. Aunque en la actualidad, la mayor parte del área está cubierta por vegetación secundaria, también se encuentran remanentes de vegetación primaria que contiene comunidades típicas de la región (Erazo y Monterrosa 2000).

2.10. Antecedentes

El Bosque de Cinquera, con una extensión aproximada de 5320 Ha, se encuentra ubicado en un rango altitudinal de 200 a 754 msnm, en la región montañosa que rodea al río Quezalapa y sus afluentes, entre los municipios de Suchitoto, Tenancingo, Cinquera, Jutiapa y Tejutepeque, en los Departamentos de Cuscatlán y Cabañas, en la zona paracentral de El Salvador. (Herrera, 2006)

La Asociación de Reconstrucción y Desarrollo Municipal de Cinquera (ARDM), es una organización comunitaria que vela por la conservación y manejo de los recursos naturales del Bosque de Cinquera, mediante el desarrollo de diversas investigaciones científicas que contribuyan al conocimiento de la biodiversidad de la zona. Muestra de ello son las investigaciones que se han venido desarrollando con el objetivo de tener conocimiento de las especies que se encuentran en el área. Dicho conocimiento, expresado a través de listados de especies, composición, dominancia y distribución representa el punto de partida para profundizar en diferentes estudios, incluyendo aspectos biológicos y ecológicos, biogeográficos, demográficos y etnozoológicos o etnobotánicos.

Desde la década de los años 90 se han venido realizando algunos estudios en el área, muchos de los cuales han sido o serán herramientas de suma importancia para el establecimiento de futuras estrategias de manejo y conservación del área.

Cruz *et al.* (1993), desarrollaron un estudio básico para un plan de manejo de la reserva boscosa presente en la región de Cinquera.

Chicas (1994) realizó una propuesta de desarrollo con fundamentos ecológicos, donde se realiza un profundo análisis de la crisis ecológica, social y política del país, despertada por el conflicto armado de la década de los 80. Básicamente el estudio plantea una estrategia de desarrollo sostenible para zona, se estudian aspectos desde la destrucción de los hábitats presentes en la zona y los fundamentales aspectos culturales, sociales y económicos.

Erazo y Monterrosa (2000) desarrollaron una propuesta de lineamientos de gestión para la conservación y manejo del bosque basado en el estudio de

aspectos técnicos, sociales y jurídicos, relacionados con la temática de conservación de los recursos naturales. Se presentó un diagnóstico biofísico del área y de las características socio-económicas de las comunidades que viven inmersas en el bosque y en su zona de influencia; así como también se plantea una propuesta para la legalización del área y un perfil de lo que podría contener su plan de manejo. El principal objetivo planteado fue el proporcionar orientaciones a los diferentes actores interesados para proteger, conservar y aprovechar en forma racional los recursos naturales del bosque.

En el año 2001, el Jardín Botánico “La Laguna”, efectuó una exhaustiva investigación con el propósito de describir la composición florística de las diversas comunidades vegetales que se han establecido en el área.

Medina (2003), realizó un análisis del estado de sucesión secundaria de la zona boscosa del municipio de Cinquera para determinar el nivel en que se encuentra la sucesión secundaria del bosque, se determinó la estructura del bosque , así como también se busco establecer la composición florística de los diversos estratos en las diferentes etapas sucesionales.

Herrera *et al.* (2004), llevaron a cabo un inventario faunístico en los meses de invierno (julio-septiembre 2003), la transición invierno-verano (octubre-noviembre 2003) y estación seca (diciembre 2003 - enero 2004). Los muestreos de la fauna fueron desarrollados en los hábitats de *chaparral*, *bosque de galería*, *bosque caducifolio*, *bosque subcaducifolio*, *pastizales* y *zonas abiertas (arbolado disperso)*.

Durante este estudio se registraron 54 especies de Herpetofauna que representan el 41% de todas las documentadas en el país. Algunas de estas especies fueron nuevos registros para el Departamento de Cabañas, tal es el caso de: sapo amarillo (*Bufo luetkenii*), ranita salvadoreña de quebradas (*Ptychohyala*

salvadorensis), rana hojarasquera común (*Eleutherodactylus rhodopis*) y la ranita cavernícola de quebrada (*Eleutherodactylus rupinius*). (Herrera *et al.* 2004)

Herrera (2006), realizó la zonificación del área natural en base a su vegetación natural. La región del Área Natural abarca los municipios de Cinquera, Suchitoto, Tenancingo, Jutiapa y Tejutepeque, durante el estudio se determinó que el Área Natural posee un gradiente altitudinal entre 300 a 740 msnm. Los datos obtenidos incluyen un total de 5, 320 ha dividido en dos porciones, cerro Azacualpa-La Criba-La Culebrilla y la cuenca del río Quezalapa-Cutumayo-Paso Hondo. Se han definido un total de siete hábitats, la mayor cobertura corresponde al Bosque Deciduo Alto Denso (26%), seguido del Arbolado disperso (22%), Bosque Deciduo Bajo Denso (21%) y el Bosque Ripario (14%). Los muestreos se enfocaron en los hábitats de chaparral, morral, bosque de galería, bosque caducifolio, bosque subcaducifolio, vegetación de farallón, pastizales y zonas abiertas. En cada uno de estos, se identificó el componente arbóreo y su estructura, de acuerdo a la altura y la densidad por ejemplo: Arbolado denso, semidenso, abierto, alto, medio y bajo.

III. METODOLOGIA

3.1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

El Área Natural Montaña de Cinquera pertenece a tres municipios del departamento de Cabañas (Cinquera, Jutiapa, Tejutepeque) y dos municipios del departamento de Cuscatlán (Tenancingo y Suchitoto), ambos localizados en el nororiente de la zona paracentral de El Salvador (Figura 1). Comprende de forma total o parcial el territorio de 20 cantones. Se ubica en un rango altitudinal que va de los 200 a 754 msnm. Entre los meridianos 88° 55'00" y 89°01'40" Longitud Oeste y los paralelos 13° 50'00 y 13°55'00 Longitud Norte. (López, 2005).

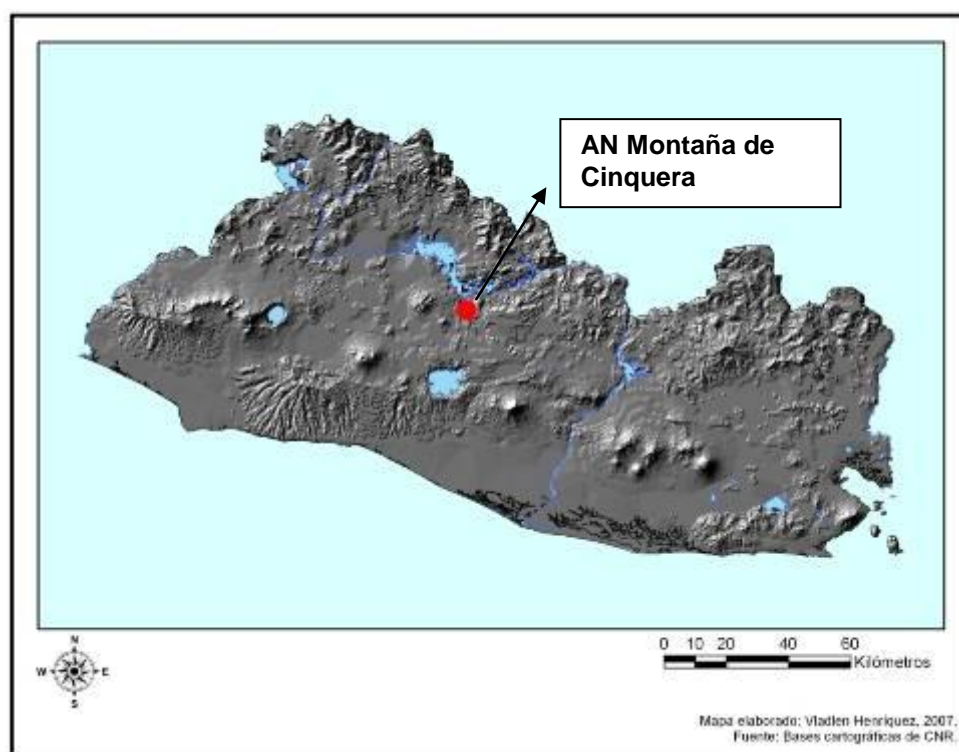


Figura 1. Mapa de Ubicación del Área Natural Montaña de Cinquera.

3.2. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El Bosque de Cinquera se caracteriza principalmente por estar compuesto de un mosaico de hábitats y formaciones vegetales naturales, combinados con sistemas de agricultura y ganadería dentro del gran sistema denominado Gran Depresión Central con Volcanes Extintos. (Herrera *et al.* 2004)

El área natural está formada por la región montañosa que incluye los ríos Paso Hondo, Cutumayo, Asesecho, Quezalapa y sus afluentes. Corresponde al gran paisaje Complejo Interior de Montañas y Cerros que se extiende en los macizos orográficos de Azacualpa y San Antonio-Pepeishtenango, El Pepeto-Copalchán, La Mesa y La Cruz. Constituye el hábitat para diversas especies de fauna local amenazadas y en peligro de extinción. (Herrera *et al.* 2004)

El Área Natural Montaña de Cinquera se encuentra inmersa en la ecoregión Bosque Seco Tropical, la cual ha sido designada como una de las ocho ecoregiones prioritarias de conservación a nivel mundial. (Herrera, 2005).

De acuerdo con Holdridge (1975), la región del bosque de Cinquera se encuentra inmersa en la Zona de Vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-s), transición a Tropical.

La vegetación es una sucesión secundaria de aproximadamente 16 años, en su mayoría. Incluye bosque caducifolio, bosque subcaducifolio, bosque de galería y chaparrales. (Girón, 2001).

El régimen de tenencia es municipal y privado, con una extensión aproximada de 5,320 ha. El área del bosque es de 47.1 km². Los parches con vegetación verde comprenden una extensión de 37.62 km², equivalentes a 3,761.8 Ha, el resto del territorio de 9.55 km² (955.8 Ha) corresponde a suelo descubierto

y el cauce de los ríos. Cinquera, es el municipio que posee mayor cantidad del área boscosa, con cerca del 50% del área boscosa total.³

3.3. DESCRIPCION DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Para la realización de los muestreos se seleccionaron las tres principales comunidades vegetales presentes en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.

3.3.1. Bosque Deciduo Secundario.

El bosque deciduo secundario se encuentra conformado por la combinación de bosque deciduo bajo denso, bosque deciduo alto denso y bosque semideciduo alto denso. El bosque deciduo secundario constituye el 58.58% de la extensión total del Área Natural. En la Figura 2 se puede apreciar una panorámica del Bosque Deciduo Secundario del Área Natural Montaña de Cinquera.

3.3.1.1. Bosque Deciduo Alto Denso

Este se caracteriza porque la mayor parte de árboles son deciduos, es decir que bota sus hojas durante la época seca. La mayor parte del bosque de Cinquera está constituido por este tipo de ecosistema, distribuido a lo largo de lomas, cerros, quebradas y parte aguas de ríos y quebradas. Entre las principales especies predominan sálamo (*Calycophyllum candissimum*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro (*Cedrela odorata*), flor de mayo (*Plumeria rubra*), tecomasuche (*Cochlospermum vitifolium*), jioté (*Bursera simaruba*), irayol (*Genipa americana*), cabo de hacha (*Luehea candida*), tigüilote (*Cordia dentata*), caulote (*Guazuma ulmifolia*).

³ Fuente: www.clearinghouse.cnr.gob.sv

3.3.1.2. Bosque Deciduo Bajo Denso

Se caracteriza por el carácter deciduo y un menor tamaño promedio en los árboles que lo conforman (12-16 m), es sin duda resultado de la regeneración por el abandono de las tierras durante la guerra y de zonas en las cuales sus habitantes no han regresado y no se ha dado la tala del bosque, por lo que hay zonas con edades entre 20 a 30 años de regeneración.

Este tipo de bosque se caracteriza además por mostrar un claro daño por el conflicto bélico-militar, marcadamente se observan antiguos campamentos, sitios de avanzada, barricadas, zonas quemadas por densos incendios, árboles con esquirlas y daños por armas de fuego. Otro elemento es la composición en donde mayoritariamente se encuentran árboles frutales, mango (*Mangifera indica*), limones, naranjas (*Citrus* sp.), zunza (*Lycania platypus*), jocote (*Spondias* sp.) y restos de especies asociadas con asentamientos humanos como piña de cerca (*Ananas* sp.), bambú (*Bambusa* sp.), carao (*Cassia grandis*), aguacate (*Persea americana*). Al final de la estación lluviosa son abundantes la presencia de enredaderas como campanillas (*Ipomoea* sp, *Ipomoea microsticta*) y chupamiel (*Combretum fruticosom*).

3.3.1.3. Bosque Semideciduo Alto Denso

Se caracteriza porque aproximadamente el 50–60% de los árboles conservan sus hojas durante la época seca. Su característica principal es mantener el follaje aún en los meses más secos del verano, principalmente son las masas arbóreas aledañas a los bosques riparios, el patrón deciduo está condicionado por la dominancia de especies. Entre las especies más representativas se encuentran: almendro de río (*Andira inermis*), Santa María (*Piper auritum*), ujushte (*Brosimum alicastrum*), amate (*Ficus* sp.), Chichicaste

(*Urera* sp.), mulato (*Triplaris melanodendrum*), pepeto (*Inga vera*), laurel (*Cordia alliodora*), caoba (*Swietenia humilis*) y tempisque (*Sideroxylon tempisque*).

3.3.2. Arbolado Disperso

Se denomina de esta manera a las formaciones de fragmentos de bosque seco tropical menores de 0.5 ha no continuos, con arboles aislados, en una matriz de cultivos, ganadería o zonas en barbecho (Figura 3). En estos sitios ha sido sustituida la cobertura vegetal en un 60–70 %, manteniéndose en las depresiones del terreno y elevaciones árboles representativos del bosque seco, principalmente de las especies quebracho. (*Lysiloma divaricatum*), laurel (*Cordia alliodora*), bonete (*Luehea candida*), caulote (*Guazuma ulmifolia*). Las zonas de arbolado disperso representan el 21.74% del Área Natural.

3.3.3. Bosque Ripario

Conocido también como bosque de galería. Es la formación vegetal que se da a la orilla de los ríos y quebradas, con un ancho variable entre 30 y 20 m, el Bosque Ripario, constituye el 13.73% del Área Natural.(Figura 4).

Se caracteriza por la presencia de árboles entre 20 a 30 m de altura, con especies típicas como tambor (*Omphalea oleifera*), ujushte (*Brosimum alicastrum*), pepeto de río (*Inga vera*), amates (*Ficus* sp.). El bosque ripario mantiene un carácter perennifolio y subperennifolio y conforma una red de corredores y conectores entre las diversas formaciones boscosas. Ha sido uno de los elementos que ha posibilitado la regeneración arbórea en todo el paisaje que conforma la montaña de Cinquera.



FIGURA 2. Zona de Bosque Deciduo Secundario.
Foto: Xiomara Henríquez.



FIGURA 3. Zona de Arbolado Disperso
Foto: Xiomara Henríquez.



FIGURA 4. Zona de Bosque Ripario
Foto: Esmeralda Martínez.

3.4. METODOLOGIA

3.4.1. Metodología de Muestreo

3.4.1.1. Número de Transectos

Tomando en cuenta la extensión en hectáreas de cada una de las tres comunidades vegetales seleccionadas para los muestreos, el porcentaje muestreado por cada una de las áreas fue del 2%, y se aplicó un 30% de intensidad de muestreo (Painter *et al.* 1999). Se establecieron un total de 21 transectos, distribuidos en 15 rutas. (Figura 6). Cada uno de los transectos tuvo una extensión de 1.5 Km. y un ancho establecido de 10 metros. Cada uno de los transectos fue georeferenciado por medio de un GPS. El área de muestreo y número de transectos para cada hábitat muestreados se detallan a continuación:

- Bosque Deciduo Secundario: 2783.68 Ha.
Área de muestreo: 16.7 ha.
Número de transectos: 12.
- Bosque Ripario: 869.59 ha
Área de muestreo: 5.22 Ha
Número de transectos: 4.
- Arbolado disperso: 1126 ha
Área de muestreo: 6.76
Número de transectos: 5.

Se llevaron a cabo 4 muestreos, cada muestreo constó de 15 días. En cada visita se realizó el muestreo de 2 transectos correspondientes a una misma comunidad vegetal, se dedicó un día de muestreo por comunidad. El tiempo requerido por muestreo fue de 6 a 8 horas por día, de las 9:00 horas a las 13:00 horas y de las 18:00 horas a las 22:00 horas. Cada uno de los transectos se muestreó realizando un recorrido en zig zag abarcando la extensión horizontal del transecto.

Las rutas de muestreo que fueron establecidas se detallan a continuación:

3.4.1.2. Rutas de Muestreo para Bosque Deciduo Secundario

Para la realización de los muestreos en el bosque deciduo secundario fueron establecidas 6 rutas, cubriéndose el total de 12 transectos.

Ruta 1: San Antonio- Mango de la PRAL- Guadalupe.

Ruta 2: San Benito- La Torre- San Antonio.

Ruta 3: El Tempisque.

Ruta 4: La Mapachera- El Llano- Puente Río Cutumayo.

Ruta 5: La Culebrilla- La Criba- San Francisco Echeverría.

Ruta 15: El Caballito- Río Quezalapa.

3.4.1.3. Rutas de Muestreo para Bosque Ripario

Para la realización de los muestreos en el bosque fueron establecidas 4 rutas, cubriendo el total de 4 transectos.

Ruta 6: Quebrada de la BIRIBRA- Quebrada El Pepetón.

Ruta 7: La Fincona- El Niño.

Ruta 8: Puente Río Cutumayo- Quebrada de La Cueva del Zope.

Ruta 9: Quebrada Agua Fría- Segundo Puente San Benito.

3.4.1.4. Rutas de Muestreo para Arbolado Disperso

Para la realización de los muestreos en las zonas de arbolado disperso se establecieron 5 rutas, cubriendo el total de 5 transectos.

Ruta 10: El Tule- El Morro.

Ruta 11: La Cruz- San Antonio.

Ruta 12: Pepeishtenango- Casas Nuevas.

Ruta 13: Los Frailes- El Tule.

Ruta 14: Cerro Las Torres.

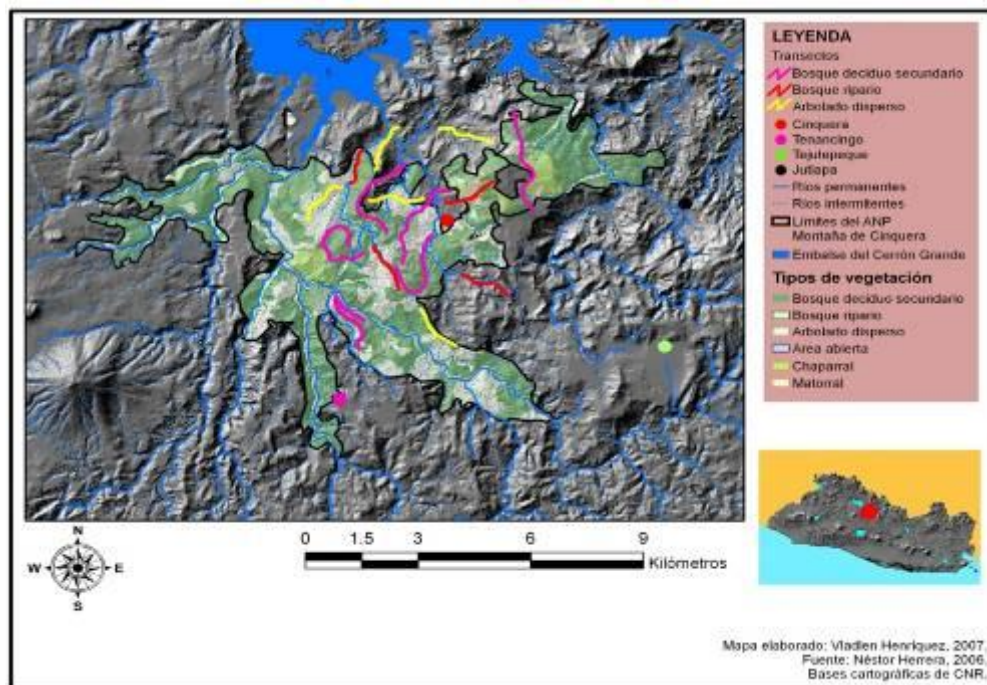


FIGURA 5. Ubicación de las Rutas de Muestreo en las tres Comunidades Vegetales estudiadas.

3.4.1.5. Frecuencia de los Muestreos

De acuerdo a lo planteado por Painter *et al.* (1999), cada transecto debe replicarse al menos 3 ó 4 veces. Para evitar problemas de independencia los muestreos se deben intercalar un tiempo razonable entre repeticiones de cada transecto. Esto también ayuda a que el transecto se recupere de cada recorrido. Por lo que cada una de las rutas se muestreo en cuatro ocasiones dejando transcurrir un mes entre muestreo y muestreo.

3.4.1.6. Método de Captura y Toma de Datos

Se seleccionó la captura manual para los anuros y lacertilios, ya que las especies que fueron encontradas son inofensivas y fáciles de capturar de esta forma. En el caso de los ofidios se capturaron de forma manual usando ganchos serpenteros, a excepción de las especies venenosas que no fueron manipuladas para así evitar el riesgo de algún accidente y únicamente se procedió a realizar el respectivo avistamiento y posterior registro fotográfico. Para cada individuo capturado se registro la especie, el número de transecto, el hábitat, comportamiento, altura sobre el nivel del mar y la hora de observación. Para la identificación de las especies se utilizaron Köhler (2003) y Köhler *et al.* (2006).

3.5. Determinación de la Composición

Para el análisis de la determinación de la composición se utilizaron los siguientes índices estadísticos:

- ✓ **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 índices de riqueza de ACE (Abundance-based Coverage Estimator), ICE (Incidence-based Coverage Estimator), 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 (viceroy.eeb.uconn.edu/estimates).

- ✓ **Índice de Margalef:** Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. (Moreno, 2001). Fue calculado usando el programa estadístico Biodiversity Professional Beta (Mc Alleece, 1997).

- ✓ **Índice de Simpson:** Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, se haya influido fuertemente por la importancia de las especies más dominantes. refleja la proporción de la abundancia de las especies. (Moreno, 2001).

3.6. Determinación de la Estructura

Para medir la variación en la composición de especies de herpetofauna en las comunidades vegetales en estudio (diversidad β) (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. (Moreno, 2001). Y fue calculado por medio del programa estadístico Biodiversity Pro.

- ✓ **Análisis de Conglomerados:** El agrupamiento de objetos multivariados es frecuentemente utilizado como método exploratorio de datos con la finalidad de obtener mayor conocimiento sobre la estructura de las observaciones y/o variables en estudio. Si bien es cierto que el proceso de agrupamiento conlleva inicialmente a una pérdida de información ya que se sitúan en una misma clase unidades que no son idénticas (solo semejantes), la síntesis

de la información disponible sobre las unidades consideradas puede facilitar considerablemente la visualización de relaciones multivariadas de naturaleza compleja. Las técnicas de clasificación basadas en agrupamientos implican la distribución de las unidades de estudio en clases o categorías de manera tal que cada clase (conglomerado) reúne unidades cuya similitud es máxima bajo algún criterio. Es decir los objetos en un mismo grupo comparten el mayor número permisible de características y los objetos en diferentes grupos tienden a ser distintos.

3.7. Determinación de la Abundancia

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

3.8. Metodología para la Determinación de la Importancia de las Comunidades Vegetales en Estudio

Para la determinación de la importancia se diseño una matriz de registro (Anexos 15, 16 y 17) en las que se reunieron 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 5 (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).

3.9. Determinación de Especies Prioritarias

Tomando en cuenta lo establecido por el Manual de Inventarios del Ministerio de Medio Ambiente (MARN 2003), en donde se propone como uno de los objetivos la identificación de especies prioritarias (indicadoras, clave, bandera, vulnerables, endémicas, exóticas, sombrilla), con el fin de que sus estatus puedan ser herramientas en la conservación del área natural, se usó una matriz que reúne las clasificaciones de las diversas especies registradas en las tres comunidades vegetales estudiadas.

3.10. Prueba de Hipótesis

Para la comprobación de hipótesis se utilizaron los siguientes estadísticos:

- ✓ **Índice de Shannon-Weinner:** Se utilizó para determinar si existe diferencia significativa en cuanto a la diversidad de especies (Primera hipótesis) de Herpetofauna presentes en las tres comunidades vegetales en estudio (Moreno, 2001).

- ✓ **t de Student:** se utilizó para comprobación de la segunda hipótesis, es decir para comparar la abundancia de herpetofauna existente en las tres comunidades vegetales estudiadas.

IV. RESULTADOS

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Tal como se muestra en cuadro 1, durante el presente estudio se registraron 15 especies de Anfibios y 38 especies de Reptiles, encontrándose un total de 1774 individuos, registrándose el mayor número de individuos en el Bosque Deciduo Secundario

De las 53 especies 42 estaban consideradas como esperadas por ser muy frecuentes, además los resultados incluyen cuatro especies registradas por primera vez para el Departamento de Cabañas: la salamanguera cola roja (*Gymnophthalmus speciosus*) la culebra de tres rayas (*Coniophanes piceivittis*), la bejuquilla rayada (*Leptodrymus pulcherrimus*) y la bejuquilla café (*Oxybelis aeneus*). El grafico 1 muestra que las 15 especies de Anfibios registradas en el área representan el 45.5% del total de especies reportadas en el país, para el caso de los Reptiles las especies registradas representan el 38.4% de las reportadas en el país.

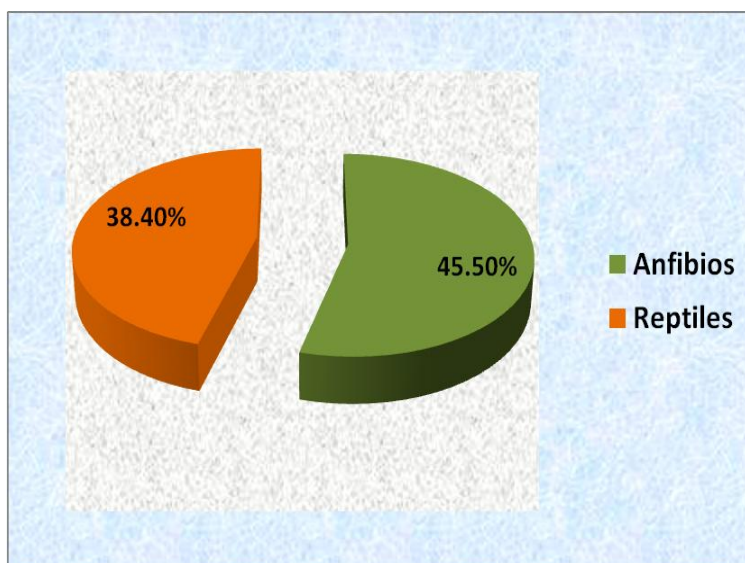


GRAFICO 1. Porcentaje de especies registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera de acuerdo al total de especies registradas en el país. Febrero – Mayo 2007.

CUADRO 1. Herpetofauna registrada durante el estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
ANURA	Brachycephalidae	<i>Craugastor</i> ***(<i>Eleuterodactylus</i>) <i>rhodopsis</i>
		<i>Craugastor</i> (<i>Eleuterodactylus</i>) <i>rupinius</i>
	Bufonidae	<i>Chaunus</i> (<i>Bufo</i>) <i>marinus</i>
		<i>Ollotis</i> (<i>Bufo</i>) <i>coccifer</i>
		<i>Ollotis</i> (<i>Bufo</i>) <i>luetkenii</i>
	Hylidae	<i>Agalychnis</i> <i>moreletii</i>
		<i>Ptychohyla</i> <i>salvadorensis</i>
		<i>Scinax</i> <i>staufferi</i>
		<i>Smilisca</i> <i>baudinii</i>
		<i>Trachycephallus</i> (<i>Phrynohyas</i>) <i>venulosa</i>
		<i>Leptodactylus</i> <i>fragilis</i>
		<i>Leptodactylus</i> <i>melanonotus</i>
	Ranidae	<i>Physalaemus</i> <i>pustulosus</i>
		<i>Lithobates</i> (<i>Rana</i>) <i>forreri</i>
		<i>Lithobates</i> (<i>Rana</i>) <i>maculatus</i> (<i>maculata</i>)
TESTUDINES	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys</i> <i>pulcherrima</i>
	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i> <i>scorpioides</i>
SQUAMATA	Gekkonidae	<i>Gonatodes</i> <i>albogularis</i>
		<i>Phyllodactylus</i> <i>tuberculosis</i>
	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus</i> <i>speciosus</i>
	Iguanidae	<i>Basiliscus</i> <i>vittatus</i>
		<i>Ctenosaura</i> <i>similis</i>
		<i>Iguana</i> <i>iguana</i>
		<i>Norops</i> <i>macrophallus</i>
		<i>Norops</i> <i>sericeus</i>
		<i>Norops</i> <i>serranoi</i>
		<i>Sceloporus</i> <i>squamosus</i>
	Scincidae	<i>Sceloporus</i> <i>ollopurus</i> (<i>variabilis</i>)
		<i>Mabuya</i> <i>unimarginata</i>
	Teiidae	<i>Sphenomorphus</i> <i>assatus</i>
		<i>Ameiva</i> <i>undulata</i>
	Xantusiidae	<i>Aspidocelis</i> <i>deppii</i>
	Boidae	<i>Lepidophyma</i> <i>smithii</i>
	Colubridae	<i>Boa</i> <i>constrictor</i>
		<i>Coniophanes</i> <i>piceivittis</i>
		<i>Conopsis</i> <i>concolor</i> (<i>lineatus</i>)
		<i>Drymobius</i> <i>margaritiferus</i>
<i>Imantodes</i> <i>gemmistratus</i>		
<i>Lampropeltis</i> <i>triangulum</i>		
<i>Leptodeira</i> <i>annulata</i>		
<i>Leptoderia</i> <i>septentrionalis</i>		
<i>Leptodrymus</i> <i>pulcherrimus</i>		
<i>Masticophis</i> <i>mentovarius</i>		
<i>Ninia</i> <i>sebae</i>		
<i>Oxybelis</i> <i>aeneus</i>		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Oxybelis fulgidus</i>
		<i>Senticolis triaspis</i>
		<i>Spilotes pullatus</i>
		<i>Stenorrhina freminvillii</i>
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>
	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>
		<i>Crotalus durissus</i>

**Taxonomía de acuerdo a: Cisneros Heredia (2006), Frost et al. (2006), Köhler et al. (2006), Mc Craine et al. (2005), Mendoza Quijano et al. (1998) y Pérez Higareda (2002).

***Género o especie entre paréntesis corresponden a taxonomía anterior por ejemplo: *Craugastor rhodopis* anteriormente llamada *Eleutherodactylus rhodopis*.

4. 2. ESTADO DEL INVENTARIO DE HERPETOFAUNA DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA.

(Curva de Acumulación de Especies).

El grafico 2 muestra la curva de acumulación de especies de Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera, generada durante el presente estudio, la cual indica que no todas las especies fueron registradas, y que mayor esfuerzo de campo es necesario para poder completar el inventario.



GRAFICO 2. Curva de Acumulación de especies registradas durante el estudio de la Composición y Estructura de la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.

El cuadro 2 reúne los estimadores de Riqueza (Colwell, 2006), generados por la curva de acumulación de especies, donde se puede observar que la riqueza específica para el Área Natural Montaña de Cinquera derivada del presente estudio es de 53 especies, el índice de Margalef nos indica para el caso de Anfibios y Lacertilios una diversidad media (4.8 y 5.1 respectivamente), mientras que para el caso de los Ofidios nos indica una diversidad alta. Para el caso de los intervalos de confianza de los estimadores Chao 1 y Chao 2 (a un nivel de confianza del 95%) nos indican que en el área se encuentran 15 especies de

Anfibios, para los Lacertilios el número de especies oscila entre un máximo de 16 especies; para los Ofidios los estimadores de riqueza oscilan entre un mínimo de 25 especies y un máximo de 27 especies. En el caso de los Chelonios el análisis no fue posible dadas las circunstancias de contar con solamente 2 individuos de dos especies registrados durante el estudio.

CUADRO 2. Riqueza de Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera.

INDICE DE RIQUEZA	ANFIBIOS	LACERTILIOS	CHELONIOS	OFIDIOS
Margalef	4.8	5.1	--	10.26
ACE	15	16	2	23
ICE	15	16	2	23
Chao 1	15	16	2	23
Chao 2	15	16	2	23
Jack Knife 1	15	16	2	25
Jack Knife 2	15	16	2	27

4.3. RESULTADOS POR RUTAS

Las rutas más exitosas en cuanto a número de especies corresponden al Bosque Deciduo Secundario haciendo un total de 42 especies registradas en 6 rutas, así mismo estas 6 rutas agrupan el 34% de los individuos registrados (606); las cuatro rutas correspondientes al Bosque Ripario agrupan un total de 37 especies, correspondiéndoles el 33.4% de los individuos registrados (592); las 5 rutas establecidas en las zonas de Arbolado Disperso agrupan un total de 32 especies y el 32.5% de los individuos observados (576).

CUADRO 3. Número de especies e individuos registrados en cada una de las rutas de muestreo establecidas.

Nº	Ruta	Hábitat	Número de especies	Número de individuos
1.	San Antonio – Guadalupe	Bosque Deciduo Secundario	18	98
2.	San Benito- La Torre	Bosque Deciduo Secundario	22	110
3.	El Tempisque	Bosque Deciduo Secundario	21	105
4.	La Mapachera- El Llano- Río Putumayo	Bosque Deciduo Secundario	16	92
5.	La Culebría- La Criba- San Francisco Echeverría	Bosque Deciduo Secundario	19	114
6.	Quebrada de la BIRIBRA- Quebrada El Pepetón	Bosque Ripario	17	145
7.	La Fincona- El Niño	Bosque Ripario	21	182
8.	Puente Río P Cutumayo- Quebrada de la Cueva del Zope.	Bosque Ripario	20	152
9.	Quebrada Agua Fría- Segundo Puente de San Benito	Bosque Ripario	18	111
10.	El Tule- El Morro.	Arbolado Disperso	18	105
11.	La Cruz- San Antonio.	Arbolado Disperso	19	119
12.	Pepeishtenango- Casas Nuevas.	Arbolado Disperso	15	150
13.	Los Frailes- El Tule.	Arbolado Disperso	21	137
14.	Cerro Las Torres.	Arbolado Disperso	16	70
15.	El Caballito- Río Quezalapa	Bosque Deciduo Secundario	17	84

4.4. RESULTADOS POR HABITAT

Un mayor porcentaje corresponde a las especies de Reptiles (72%), siendo igualmente importante el 28% que corresponde a los Anfibios. En el grafico 3 se observa la comparación de los 3 hábitats estudiados en cuanto al número de especies registradas en cada uno, los hábitats Bosque Deciduo Secundario y Bosque Ripario presentaron la mayor diversidad de especies con 42 y 37 especies respectivamente, mientras que en el hábitat Arbolado Disperso se registraron 32 especies. Se registraron un total de 1774 individuos de 53 especies agrupadas en 3 órdenes, 2 subórdenes y 15 familias.

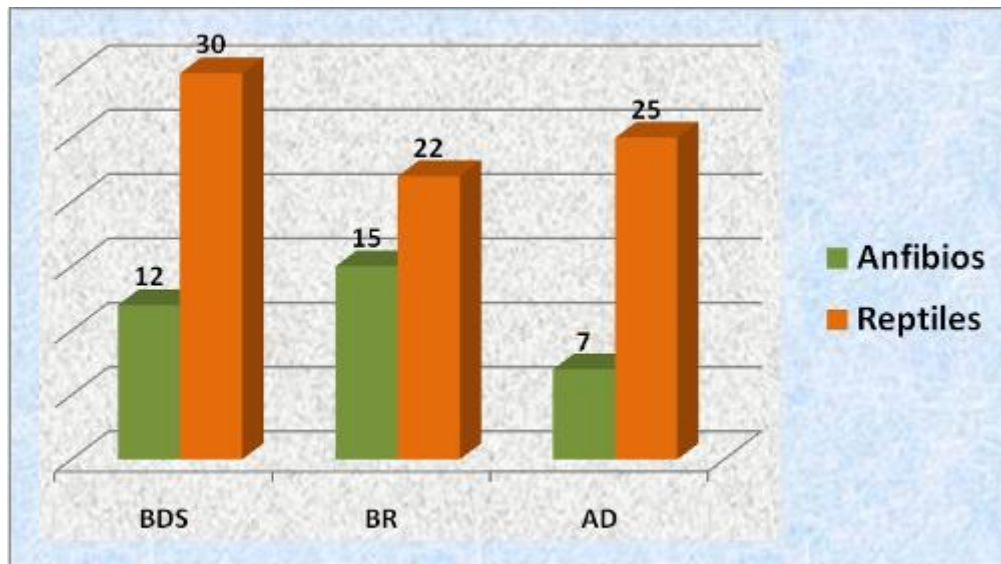


GRAFICO 3. Número de Especies de Herpetofauna reportadas en los hábitats estudiados.

4.4.1. Bosque Deciduo Secundario

Como se observa en el cuadro 4, en el Bosque Deciduo Secundario se registraron un total de 606 individuos de 42 especies (12 Anfibios, 30 Reptiles) agrupadas en 3 órdenes, 2 subórdenes y 15 familias.

En cuando a frecuencia absoluta (número total de individuos observados) y abundancia relativa (relación dada entre el número de observaciones de cada especie, dividido entre el número total de especies de cada hábitat, multiplicado por 100) las especies con mayor número de individuos observados y con mayor abundancia relativa fueron: la rana hojarasquera (*Craugastor rhodopis*) (24), el sapito túngara (*Physalaemus pustulosus*) (49), la rana enmascarada (*Lithobates maculatus*) (26), el tenguerche (*Basiliscus vittatus*) (31), el anolis común (*Norops macrophallus*) (22), el anolis punto azul (*N. sericeus*) (31), el anolis de Serrano (*N. serranoi*) (28) la lagartija espinosa delgada (*Sceloporus squamosus*) (54), la lagartija rayo (*Mabuya unimarginata*) (58) y la lagartija pintada (*Ameiva undulata*) (74).

En cuanto a la ocurrencia (presencia de las especies en cada uno de los muestreos realizados). De las 42 especies registradas en el Bosque Deciduo Secundario 15 especies fueron registradas en los 4 muestreos realizados, 7 especies fueron encontradas en 3 de los muestreos, 13 especies presentes en 2 de los muestreos y 7 especies estuvieron presentes en solamente uno de los muestreos.

CUADRO 4. Listado de especies registradas en el Bosque Deciduo Secundario.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OC	Nº INDV (FA)	AB. R
ANURA	Brachycephalidae	<i>Craugastor rhodopsis</i>	4	24	57.1
		<i>Craugastor rupinius</i>	4	19	45.2
	Bufonidae	<i>Chaunus marinus</i>	4	25	59.5
		<i>Ollotis coccifer</i>	2	5	11.9
		<i>Ollotis luetkenii</i>	3	10	23.8
	Hylidae	<i>Agalychnis moreletii</i>	1	6	14.3
		<i>Smilisca baudinii</i>	4	14	33.3
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	4	8	19.0
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	2	4	9.5
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	2	49	116.7
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	2	9	21.4	
	<i>Lithobates maculatus</i>	4	26	61.9	
TESTUDINES	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	1	1	2.4
SQUAMATA	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	3	12	28.6
		<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	4	16	38.1
	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	4	7	16.7
	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	4	31	73.8
		<i>Ctenosaura similis</i>	3	8	19.0
		<i>Iguana iguana</i>	2	2	4.8
		<i>Norops macrophallus</i>	3	24	57.1
		<i>Norops sericeus</i>	4	31	73.8
		<i>Norops serranoi</i>	4	28	66.7
		<i>Sceloporus squamosus</i>	4	54	128.6
		<i>Sceloporus olloporus</i>	2	7	16.7
	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	4	58	138.1
		<i>Sphenomorphus assatus</i>	2	16	38.1
	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	4	74	176.2
		<i>Aspidocelis deppii</i>	2	12	28.6
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	3	3	7.1
	Colubridae	<i>Conophis concolor</i>	2	2	4.8
		<i>Imantodes gemmistratus</i>	1	1	2.4
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	3	3	7.1
		<i>Leptodeira annulata</i>	1	1	2.4
<i>Leptodeira septentrionalis</i>		2	2	4.8	
<i>Ninia sebae</i>		1	1	2.4	
<i>Oxybelis aeneus</i>		1	1	2.4	
<i>Oxybelis fulgidus</i>	1	1	2.4		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OC	Nº INDV (FA)	AB. R
		<i>Spilotes pullatus</i>	3	3	7.1
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	2	3	7.1
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	2	2	4.8
	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	1	1	2.4
		<i>Crotalus durissus</i>	2	2	4.8
				606	

4.4.1.1. Bosque Deciduo Secundario. Resultados por rutas

En el cuadro 5 se resumen los resultados obtenidos en cada una de las 6 rutas establecidas para muestreo del Bosque Deciduo Secundario. La ruta más exitosa en cuanto a número de especies fue la ruta San Benito- La Torre con un total de 22 especies, el mayor número de individuos observados corresponden a la ruta de la Culebrilla- La Criba- San Francisco Echeverría.

CUADRO 5. Resultados por rutas para el Bosque Deciduo Secundario

Nº	RUTA	NUMERO DE ESPECIES	NÚMEROS DE INDIVIDUOS
1	San Antonio -Guadalupe	18	98
2	San Benito- La Torre	22	110
3	3 El Tempisque	21	105
4	La Mapachera- El Llano- Río Cutumayo	16	92
5	La Culebrilla- La Criba- San Francisco Echeverría	19	114
15	El Caballito- Río Quezalapa	17	84

4.4.2. Bosque Ripario

En el cuadro 6 se detalla la Herpetofauna registrada en el Bosque Ripario: se reporta un total de 592 individuos de 37 especies (15 Anfibios, 22 Reptiles) agrupadas en 3 órdenes, 2 subórdenes y 12 familias.

En cuanto a frecuencia absoluta (número total de individuos observados) y abundancia relativa (relación dada entre el número de observaciones de cada especie, dividido entre el número total de especies de cada hábitat, multiplicado por 100) las especies con mayor número de individuos observados y con mayor abundancia relativa fueron: la rana hojarasquera (*C. rhodopsis*) (60), la ranita de quebrada salvadoreña (*Ptychohyala salvadorensis*) (82), la ranita espumera labio blanco (*Leptodactylus fragilis*) (48), la rana enmascarada (*L. maculatus*) (72), el tenguerche (*Basiliscus vittatus*) (24) y la lagartija espinosa delgada (*Sceloporus squamosus*) (22).

En cuanto a la ocurrencia (presencia de las especies en cada uno de los muestreos realizados). De las 37 especies registradas en el Bosque Ripario 12 especies fueron encontradas en los 4 muestreos realizados, 12 especies fueron encontradas en 3 de los muestreos, 13 especies presentes en 2 de los muestreos y 9 especies estuvieron presentes en solamente uno de los muestreos.

CUADRO 6. Listado de especies registradas en el Bosque Ripario.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OC	Nº INDV (FA)	AB. R
ANURA	Brachycephalidae	<i>Craugastor rhodopis</i>	4	68	183.8
		<i>Craugastor rupinius</i>	4	29	78.4
	Bufonidae	<i>Chaunus marinus</i>	3	12	32.4
		<i>Ollotis coccifer</i>	1	2	5.4
		<i>Ollotis luetkenii</i>	2	3	8.1
	Hylidae	<i>Agalychnis moreletii</i>	2	11	29.7
		<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	4	82	221.6
		<i>Scinax staufferi</i>	2	38	102.7
		<i>Smilisca baudinii</i>	4	18	48.6
		<i>Trachycephallus venulosa</i>	2	11	29.7
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	4	48	129.7
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	3	26	70.2
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	2	25	67.6
	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	3	11	29.7
<i>Lithobates maculatus</i>		4	72	194.6	
TESTUDINES	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	1	1	2.7
SQUAMATA	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	2	2	5.4
	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	4	24	64.9
		<i>Norops macrophallus</i>	2	8	21.6
		<i>Norops sericeus</i>	3	10	27.0
		<i>Norops serranoi</i>	2	9	24.3
		<i>Sceloporus squamosus</i>	4	22	59.5
	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	4	17	45.9
		<i>Sphenomorphus assatus</i>	4	5	13.5
	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	4	14	37.8
		<i>Aspidoscelis deppii</i>	4	9	24.3
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	1	1	2.7
	Colubridae	<i>Coniophanes piceivittis</i>	1	1	2.7
		<i>Conopsis concolor</i>	2	2	5.4
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	2	2	5.4
		<i>Leptodeira annulata</i>	1	1	2.7
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	2	2	5.4
		<i>Ninia sebae</i>	1	1	2.7
		<i>Oxybelis aeneus</i>	1	1	2.7
		<i>Oxybelis fulgidus</i>	2	2	5.4
<i>Spilotes pullatus</i>		1	1	2.7	
<i>Stenorrhina freminvillii</i>		1	1	2.7	
				592	

4.3.2.1. Bosque Ripario. Resultados por rutas

En el cuadro 7 se resumen los resultados obtenidos en cada una de las 4 rutas establecidas para muestreo del Bosque Deciduo Secundario. La ruta más exitosa en cuanto a número de especies fue la ruta La Fincona- El Niño con un total de 21 especies, correspondiendo a la misma ruta el mayor número de individuos observados.

CUADRO 7. Resultados por rutas para el Bosque Ripario

Nº	RUTA	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS
6	Quebrada de la BIRIBRA- Quebrada El Pepetón	17	145
7	La Fincona- El Niño	21	182
8	Puente Río Cutumayo- Quebrada de la Cueva del Zope	20	152
9	Quebrada Agua Fría- Segundo Puente de San Benito	18	111

4.3.3. Arbolado Disperso

Tal como se muestra en el cuadro 8, en el Bosque Ripario se registraron un total de 576 individuos de 32 especies (7 Anfibios, 25 Reptiles) agrupadas en 2 órdenes, 2 subórdenes y 13 familias.

En cuando a frecuencia absoluta (número total de individuos observados) y abundancia relativa (relación dada entre el número de observaciones de cada especie, dividido entre el número total de especies de cada hábitat, multiplicado por 100) las especies con mayor número de individuos observados y con mayor

abundancia relativa fueron: la ranita de Stauffer (*S. staufferi*) (54), el sapito túngara (*P. pustulosus*) (45), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) (79), la lagartija pintada (*A. undulata*) (94) y el corredor rayado (*Aspidoscelis deppii*) (62) y el tenguerche (*Basiliscus vittatus*) (35) . (Cuadro 7).

En cuanto a la ocurrencia (presencia de las especies en cada uno de los muestreos realizados). De las 32 especies registradas 17 especies fueron registradas en los 4 muestreos realizados, 7 especies fueron encontradas en 3 de los muestreos, 6 especies presentes en 2 de los muestreos y 2 especies estuvieron presentes en solamente uno de los muestreos.

CUADRO 8. Listado de especies registradas en las zonas de Arbolado Disperso.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OC	Nº INDV (FA)	AB. R
ANURA	Bufonidae	<i>Chaunus marinus</i>	4	19	59.4
		<i>Ollotis luetkenii</i>	4	14	43.8
	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	3	54	168.8
		<i>Smilisca baudinii</i>	3	3	9.4
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	4	17	53.1
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	2	45	140.6
	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	4	8	25
SQUAMATA	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	2	8	25
		<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	4	5	15.6
	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	2	4	12.5
	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	4	35	109.4
		<i>Ctenosaura similis</i>	4	4	12.5
		<i>Iguana iguana</i>	2	2	6.3
		<i>Norops macrophallus</i>	4	10	31.3
		<i>Norops sericeus</i>	4	19	59.4
		<i>Norops serranoi</i>	4	10	31.3
		<i>Sceloporus squamosus</i>	4	79	246.9
		<i>Sceloporus olloporus</i>	3	7	21.9
	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	4	35	109.4
		<i>Sphenomorphus assatus</i>	4	3	9.4
	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	4	94	293.8

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OC	Nº INDV (FA)	AB. R
		<i>Aspidocelis deppii</i>	4	62	193.8
	Xantusiidae	<i>Lepidophyma smithii</i>	3	4	12.5
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	1	1	3.1
	Colubridae	<i>Conophis concolor</i>	4	6	18.8
		<i>Drymobius margaritiferus</i>	2	2	6.3
		<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>	1	1	3.1
		<i>Masticophis mentovarius</i>	4	8	25
		<i>Senticolis triaspis</i>	3	3	9.4
		<i>Stenorrhina freminvillii</i>	3	5	15.6
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	3	6	18.8
		<i>Crotalus durissus</i>	2	3	9.4
				576	

4.3.3.1. Arbolado Disperso. Resultados por rutas

En el cuadro 9 se resumen los resultados obtenidos en cada una de las 5 rutas establecidas para muestreo del Bosque Deciduo Secundario. La ruta más exitosa en cuanto a número de especies fue la ruta Los Frailes- El Tule con un total de 21 especies, correspondiendo a la ruta Pepeishtenango- Casas Nuevas el mayor número de individuos observados.

CUADRO 9. Resultados por rutas para las zonas de Arbolado Disperso

Nº	RUTA	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS
10	El Tule- El Morro.	18	105
11	La Cruz- San Antonio.	19	119
12	Pepeishtenango- Casas Nuevas.	15	150
13	Los Frailes- El Tule.	21	137
14	Cerró Las Torres.	16	70

4.5. RESULTADOS POR GRUPO

La Curva de Acumulación comparativa para los grupos de la comunidad herpetofaunística del Área Natural Montaña de Cinquera (Grafico 4), nos muestra el estado de los inventarios individuales para cada uno de los grupos, en el caso de los Anfibios y Lacertilios las curvas respectivas muestran una clara tendencia a la estabilización, por lo que podría hablarse de inventarios avanzados en un gran porcentaje. Sin embargo en el caso de los Ofidios la curva nos muestra que este grupo es el que necesita aun un mayor esfuerzo de muestreo para poder contar con un inventario más avanzado. En el caso específico de los Chelonios el contar con solamente dos registros impidió la realización del análisis para este grupo.

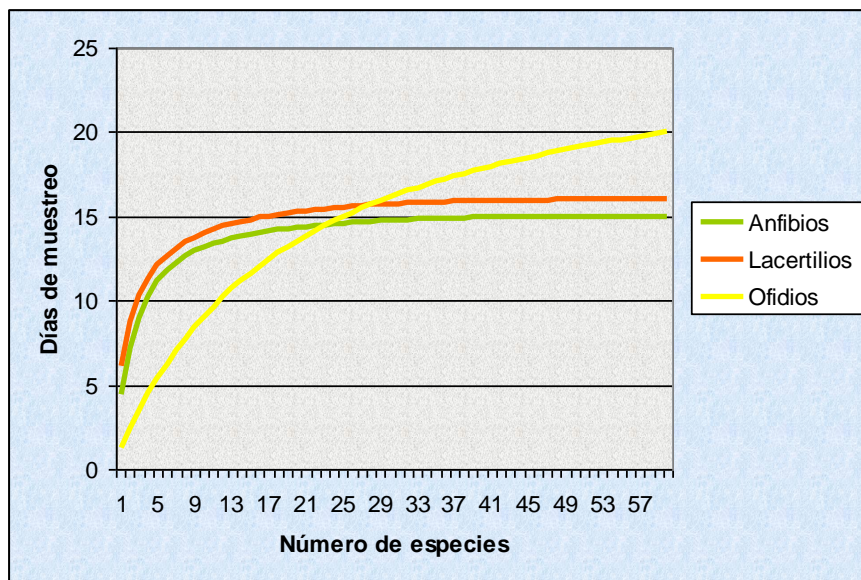


GRAFICO 4. Curva de Acumulación comparativa de los grupos que conforman la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera.

Se registraron un total de 15 especies de Anfibios que representan el 47% de todas las especies documentadas en el país, las proyecciones hechas indican que en el área podrían encontrarse hasta 18 especies (56% de las registradas en el país). Para el caso de Chelonios se registraron las 2 únicas especies probables

(50% de 4 especies de tortugas terrestres y dulceacuicolas reportadas para el país). Mientras que para los Lacertilios se registraron 16 especies que representan el 53.3% de las especies presentes en el país, los estimadores de riqueza para este grupo indican que hasta 16 especies (53.3% de las especies del país) podrían estar presentes en el área, por lo que para el caso específico de este grupo se cuenta con un inventario ya completo. Para el caso de los Ofidios se registraron 20 especies, las cuales representan el 35% de las existentes en el país; las proyecciones hechas para este grupo indican la posibilidad de hasta 26 especies de Ofidios en el área (43%).

4.5.1. ANFIBIOS

El gráfico 5 muestra el número de especies de Anfibios registrados en cada uno de los tres hábitats estudiados. Se registraron un total de 815 individuos de 15 especies agrupadas en 1 orden y 5 familias. Las zonas de Bosque Ripario y Bosque Deciduo Secundario presentaron la mayor diversidad de especies con 15 y 12 especies respectivamente, mientras que en las zonas de Arbolado Disperso se documentaron solamente 7 especies.

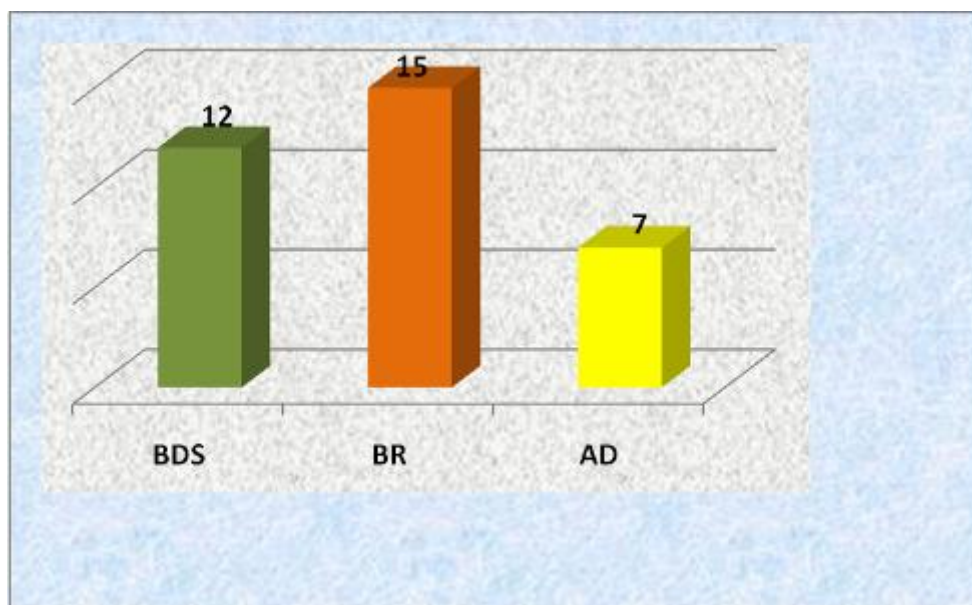


GRAFICO 5. Número de especies de Anfibios registradas en cada uno de los 3 hábitats estudiados.

4.5.1.1. Composición

Tomando como base lo planteado en el Manual de Inventarios de la Biodiversidad (MARN, 2003), la composición de la comunidad de Anfibios del área Natural Montaña de Cinquera fue determinada haciendo uso de los estimadores de riqueza ACE (Abundance- based Estimator), ICE (Incidence- based Estimator), Chao 1, Chao 2, Jack- knife 1, Jack- knife 2, índice de Margalef y el índice de dominancia de Simpson.

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 7 los estimadores de riqueza nos indican que la comunidad de Anfibios para el área está representada por 15 especies.

En el cuadro 8 se presentan los valores obtenidos para el índice de dominancia de Simpson y el Índice de Riqueza de Margalef. El Índice de Dominancia de Simpson toma valores que van en una escala que va de 0 a 1 entre más cercano a 1 es el valor obtenido el resultado mayor dominancia de una o más especies. Los datos presentados en el cuadro 7 nos indican la existencia de especies dominantes en cada uno de los tres hábitats estudiados, es decir que al menos una o más de las especies registradas predominan sobre el resto; así para el Bosque Deciduo Secundario las especies dominantes fueron: la rana hojarasquera (*C. rhodopis*), el sapo lechoso (*C. marinus*), el sapito túngara (*P. pustulosus*) y la rana enmascarada (*L. maculatus*); Bosque Ripario las especies que predominaron fueron: la rana hojarasquera (*C. rhodopis*), la ranita de quebrada salvadoreña (*P. salvadorensis*), la ranita de Stauffer (*S. staufferi*), la ranita espumera labio blanco (*L. fragilis*) y la rana enmascarada (*L. maculatus*), mientras que para las zonas de Arbolado Disperso las especies dominantes fueron: la ranita de Stauffer (*S. staufferi*) y el sapito túngara (*P. pustulosus*).

En cuanto a los valores obtenidos para el índice de riqueza de Margalef el valor obtenido nos indica la riqueza de Anfibios de cada uno de 3 hábitats estudiados: el Bosque Ripario fue el hábitat que presentó la mayor riqueza de especies, su riqueza específica de Anfibios es de 15 especies, el Bosque Deciduo Secundario de acuerdo al valor obtenido para el Índice de Margalef posee una riqueza específica de Anfibios de 12, en este hábitat al igual que en el anterior se considera con una riqueza alta de Anfibios; mientras que para el Arbolado Disperso en este hábitat se considera que existe una riqueza baja de Anfibios, ya que su riqueza específica es de solamente 7 especies.

CUADRO 10. Estimadores de riqueza para los Anfibios del Área Natural Montaña de Cinquera.

ESTIMADOR DE RIQUEZA	VALOR
ACE	15
ICE	15
CHAO 1	15
CHAO 2	15
JACK- KNIFE 1	15
JACK- KNIFE	15

CUADRO 11. Dominancia y Riqueza de los Anfibios del Área Natural Montaña de Cinquera.

Hábitat	Índice de Dominancia de Simpson		Índice de Riqueza de Margalef
	D	1/D	
Bosque Deciduo Secundario	0.133	7.53	4.83
Bosque Ripario	0.113	8.86	5.28
Arbolado Disperso	0.231	4.32	2.86

4.5.1.2. Estructura

La variación en la composición de especies del grupo de los Anfibios en las 3 comunidades vegetales en estudio se calculó utilizando el índice de similitud de Jaccard cuyo intervalo de valores va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies, por lo que los valores obtenidos nos indican que los tres hábitats estudiados guardan algún grado de semejanza en cuanto a su composición.

En el cuadro 9 se muestran los valores obtenidos para el índice de similitud de Jaccard, estos nos indican que la composición de la comunidad de Anfibios del Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario son similares en un 89%. La composición de Anfibios de las zonas de Arbolado Disperso y el Bosque Ripario es similar en un 64%, mientras que la similitud entre el Bosque Deciduo Secundario y el Arbolado Disperso es del 63%.

Entre el Bosque Deciduo Secundario y Bosque Ripario encontramos 12 especies en común: la rana hojarasquera (*C. rhodopis*), la rana de riachuelo del Pacífico (*C. rupinius*), el sapo lechoso (*C. marinus*), el sapo gris (*O. coccifer*), el sapo amarillo (*O. luetkenii*), la rana arborícola de ojos negros (*A. moreletii*), la rana ganso (*S. baudinii*), la ranita espumera labio blanco (*L. fragilis*), la ranita espumera común (*L. melanonotus*), el sapito túngara (*P. pustulosus*), la rana leopardo (*L. forreri*) y la rana enmascarada (*L. maculatus*).

Las especies comunes entre el Bosque Ripario y el Arbolado Disperso fueron 7: el sapo lechoso (*C. marinus*), el sapo amarillo (*O. luetkenii*), la ranita de arborícola de pantano (*S. staufferi*), la rana ganso (*S. baudinii*), la ranita espumera común (*L. melanonotus*), el sapito túngara (*P. pustulosus*), y la rana leopardo (*L. forreri*). Se registraron 6 especies comunes entre el Bosque Deciduo Secundario y las zonas de Arbolado Disperso: el sapo lechoso (*C. marinus*), el sapo amarillo (*O.*

luetkenii), la rana ganso (*S. baudinii*), la ranita espumera común (*L. melanonotus*), el sapito túngara (*P. pustulosus*) y la rana leopardo (*L. forreri*).

CUADRO 12. Comparación de la Estructura de la Comunidad de Anfibios en los tres hábitats estudiados.

Comunidad Vegetal	Arbolado Disperso	Bosque Ripario	Bosque Deciduo Secundario
Bosque Deciduo Secundario	0.63 (63%)	0.89 (89%)	1
Bosque Ripario	0.64 (64%)	1	
Arbolado Disperso	1		

4.5.1.3. Abundancia

En el cuadro 10 se presentan las abundancias absolutas y relativas para las especies de Anfibios registradas en cada uno de los tres hábitats estudiados; en los tres hábitats estudiados las especies con las frecuencias absolutas (Número de individuos observados) más altas fueron: el sapito túngara (*P. pustulosus*) (119), la rana enmascarada (*L. maculatus*) (98), la rana hojarasquera (*C. rhodopis*) (92) y la ranita de quebrada salvadoreña (*P. salvadorensis*) (82).

En cuanto a las frecuencias relativas (proporción de observaciones de todas las especies) en el Bosque Deciduo Secundario, las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: el sapito túngara (*P. pustulosus*) (24.6%), la rana enmascarada (*L. maculatus*) (13.1%), el sapo lechoso (*C. marinus*) (12.5%) y la rana hojarasquera (*C. rhodopis*) (12%).

En el Bosque Ripario las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la ranita salvadoreña de quebrada (*P. salvadorensis*) (18%), la rana enmascarada (*L. maculatus*) (16%) y la rana hojarasquera (*C. rhodopis*) (15%). Mientras que en las zonas de Arbolado Disperso, las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: el sapito túngara (*P. pustulosus*) (28.1%) y el sapo lechoso (*C. marinus*) (12%).

En cuanto a la distribución en los hábitats estudiados de las 15 especies de Anfibios registradas en los hábitats estudiados, 6 especies se encontraron en las tres comunidades vegetales estudiadas: el sapo lechoso (*C. marinus*), el sapo amarillo (*O. luetkenii*), la rana ganso (*S. baudinii*), la ranita espumera común (*L. melanonotus*), el sapito túngara (*P. pustulosus*) y la rana leopardo (*L. maculatus*); 7 especies se encontraron en dos de los hábitats: la rana hojarasquera (*C. rhodopis*), la rana de riachuelo del Pacífico (*C. rupinius*), el sapo gris (*O. coccifer*), el sapo amarillo (*O. luetkenii*), la rana arborícola de ojos negros (*A. moreletii*), la ranita arborícola de pantano (*S. staufferi*), la ranita espumera labio blanco (*L. fragilis*) y la rana enmascarada (*L. maculatus*) y 2 especies se registraron solamente en 1 de los hábitats: la ranita de quebrada salvadoreña (*P. salvadorensis*) y la rana lechosa (*T. venulosa*).

CUADRO 13. Abundancia de las especies de Anfibios registradas en los hábitats estudiados.

Especie	COMUNIDADES VEGETALES					
	BOSQUE DECIDUO SECUNDARIO		BOSQUE RIPARIO		ARBOLADO DISPERSO	
	F.A	F.R	F.A	F.R	F.A	F.R
<i>Craugastor rhodopis</i>	24	12.1	68	14.9	0	0
<i>Craugastor rupinius</i>	19	9.5	29	6.4	0	0
<i>Chaunus marinus</i>	25	12.6	12	2.6	19	11.8
<i>Ollotis coccifer</i>	5	2.5	2	0.4	0	0
<i>Ollotis luetkenii</i>	10	5.0	3	0.7	14	8.7
<i>Agalychnis moreletii</i>	6	3.0	11	2.4	0	0
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	0	0	82	17.9	0	0
<i>Scinax staufferi</i>	0	0	38	8.3	0	0
<i>Smilisca baudinii</i>	14	7.0	18	3.9	3	1.8
<i>Trachycephalus venulosa</i>	0	0	11	2.4	0	0
<i>Leptodactylus fragilis</i>	8	4.0	48	10.5	0	0
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	4	2.0	26	5.7	0	0
<i>Physalaemus pustulosus</i>	49	24.6	25	5.4	45	28.1
<i>Lithobates forreri</i>	9	4.5	11	2.4	8	5
<i>Lithobates maculatus</i>	26	13.0	72	15.7	0	0

**F.A.=Frecuencia absoluta (número de observaciones). F.R.=Frecuencia relativa (proporción de observaciones de todas las especies).

4.5.2. REPTILES

El grafico 6 muestra el número de especies de Reptiles registrados en cada uno de los tres hábitats estudiados. Se registraron un total 959 individuos de 38 especies agrupadas en 2 Órdenes, 2 Subórdenes y 12 familias. Las zonas de Bosque Deciduo Secundario y Arbolado Disperso presentaron la mayor diversidad de especies, con 30 y 25 especies respectivamente, mientras que en las zonas de Bosque Ripario se documentaron 22 especies.

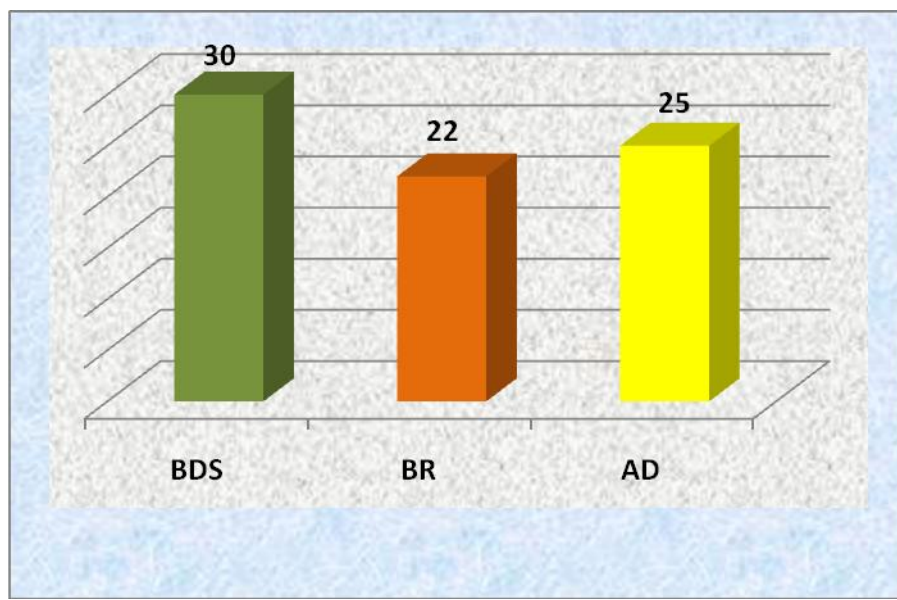


GRAFICO 6. Número de especies de Reptiles registradas en cada uno de los 3 hábitats estudiados.

4.5.2.1. Composición

Tomando como base lo planteado en el Manual de Inventarios de la Biodiversidad (MARN, 2003), la composición de la comunidad de Reptiles (Chelonios, Lacertilios y Ofidios) del Área Natural Montaña de Cinquera fue determinada haciendo uso de los estimadores de riqueza ACE (Abundance- based Estimator), ICE (Incidence- based Estimator), Chao 1, Chao 2, Jack- knife 1, Jack- knife 2, índice de Margalef y el índice de dominancia de Simpson. De acuerdo a

los cuadros 14 y 16 los estimadores nos indican que la comunidad de Reptiles para el área está representada por 48 especies.

En los cuadros 15 y 17 se presentan los valores obtenidos para el índice de dominancia de Simpson y el Índice de Riqueza de Margalef. El Índice de Dominancia de Simpson toma valores que van en una escala que va de 0 a 1 entre más cercano a 1 es el valor obtenido el resultado mayor dominancia de una o más especies. Los datos presentados en los cuadros 12 y 14 nos indican la existencia de especies dominantes en cada uno de los tres hábitats estudiados, es decir que al menos una o más de las especies registradas predominan sobre el resto. Para el grupo Lacertilios el valor obtenido para el índice de dominancia de Simpson nos indica la existencia de especies dominantes en los tres hábitats estudiados, así para el Bosque Deciduo Secundario las especies dominantes fueron: la lagartija pintada (*Ameiva undulata*), la lagartija rayo (*M. unimarginata*), y la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*); Bosque Ripario para este hábitat las especies que predominaron fueron: el tenguereche (*B. vittatus*), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) y la lagartija rayo (*M. unimarginata*) y para las zonas de Arbolado Disperso las especies dominantes fueron: la lagartija pintada (*A. undulata*) la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) y el corredor rayado (*A. deppii*). Nuevamente debido a no contar con datos suficientes no fue posible realizar el análisis para el grupo de los Chelonios. Para el grupo de los Ofidios los datos presentados en el cuadro 14 nos indican la presencia de especies dominantes en cada uno de los tres hábitats estudiados mas sin embargo es válido señalar que la dominancia presentada por los ofidios no es tan marcada como en el caso de los Lacertilios.

En cuanto a los valores obtenidos para el índice de riqueza de Margalef el valor obtenido nos indica la riqueza de Reptiles de cada uno de 3 hábitats estudiados: el Bosque Deciduo Secundario fue el hábitat que presento la mayor riqueza de especies, su riqueza especifica de Reptiles es de 30 especies, las zonas de Arbolado Disperso de acuerdo al valor obtenido para el Índice de

Margalef posee una riqueza específica Reptiles de 25; mientras que para el Bosque Ripario su riqueza específica de Reptiles es de 22 especies. En el caso de los Lacertilios tanto en el Bosque Deciduo Secundario como en las zonas de Arbolado Disperso se considera la existencia de una riqueza media de especies, en cambio el valor obtenido para el Bosque Ripario nos sugiere que en este hábitat la riqueza de Lacertilios es baja; mientras que para el grupo de los Ofidios el valor obtenido nos indica tanto en el Bosque Deciduo Secundario como en el Bosque Ripario una riqueza alta de especies, en cambio para las zonas de Arbolado Disperso se cuenta con una riqueza media de especies.

CUADRO 14. Estimadores de riqueza para los Lacertilios del Área Natural Montaña de Cinquera.

ESTIMADOR DE RIQUEZA	VALOR
ACE	16
ICE	16
CHAO 1	16
CHAO 2	16
JACK- KNIFE 1	16
JACK- KNIFE 2	16

CUADRO 15. Dominancia y Riqueza de los Lacertilios del Área Natural Montaña de Cinquera.

Hábitat	Índice de Dominancia de Simpson		Índice de Riqueza de Margalef
	D	1/D	
Bosque Deciduo Secundario	0.134	7.461	5.45
Bosque Ripario	0.121	8.28	4.30
Arbolado Disperso	0.149	6.705	5.81

CUADRO 16. Estimadores de Riqueza para los Ofidios del Área Natural Montaña de Cinquera.

ESTIMADOR DE RIQUEZA	VALOR
ACE	23
ICE	23
CHAO 1	22
CHAO 2	22
JACK- KNIFE 1	25
JACK- KNIFE	26

CUADRO 17. Dominancia y Riqueza de los Ofidios del Área Natural Montaña de Cinquera.

Hábitat	Índice de Dominancia de Simpson		Índice de Riqueza de Margalef
	D	1/D	
Bosque Deciduo Secundario	0.049	20.31	9.21
Bosque Ripario	0.038	26.25	8.47
Arbolado Disperso	0.115	8.7	5.20

4.5.2.2. Estructura

En el cuadro 18 se muestran los valores obtenidos para el Índice de Similitud de Jaccard, los valores obtenidos nos indican que la composición de la comunidad de Reptiles del Bosque Deciduo Secundario y el Arbolado Disperso son similares en un 70%, la composición de Reptiles de las zonas de Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario es similar en un 73%, mientras que la similitud entre el Bosque Ripario y el Arbolado Disperso es del 55%

El Bosque Deciduo Secundario y el Arbolado Disperso poseen 19 especies en común: el cantíl (*G. albogularis*), el Gecko tuberculoso (*P. tuberculatus*), la salamanesa cola roja (*G. especiosus*), el tenguerche (*B. vittatus*), el garrobo (*C. similis*), la iguana verde (*I. Iguana*), el anolis común (*N. macrophallus*), el anolis punto azul (*N. sericeus*), el anolis de Serrano (*N. serranoi*), la lagartija

espinosa delgada (*S. squamosus*), la lagartija espinosa vientre rosado (*S. olloporus*), la lagartija rayo (*M. unimarginata*), la salamanesca del bosque (*S. assatus*), la lagartija pintada (*A. undulata*), el corredor rayado (*A. deppii*), la masacuata (*B. constrictor*), la culebra cotina (*C. concolor*), la serpiente lira (*T. biscutatus*) y la víbora de cascabel (*C. durissus*).

Las especies comunes entre el Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario fueron también 19 : la salamanesca cola roja (*G. speciosus*), el tenguerche (*B. vittatus*), el anolis común (*N. macrophallus*), el anolis punto azul (*N. sericeus*), el anolis de Serrano (*N. serranoi*), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*), la lagartija rayo (*M. unimarginata*), la salamanesca del bosque (*S. assatus*), la lagartija pintada (*A. undulata*), el corredor rayado (*A. deppii*), la masacuata (*B. constrictor*), la culebra cotina (*C. concolor*), el falso coral (*L. triangulum*), la ranera común (*L. annulata*), la ranera ojos de gato (*L. septentrionalis*), la gargantilla de cafetal (*N. sebae*), la bejuquilla café (*O. aeneus*), la bejuquilla verde (*O. fulgidus*) y la Chichicúa (*S. pullatus*).

Se registraron 12 especies comunes entre el Bosque Ripario y las zonas de Arbolado Disperso: la salamanesca cola roja (*G. speciosus*), el anolis común (*N. macrophallus*), el anolis punto azul (*N. sericeus*), el anolis de Serrano (*N. serranoi*), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*), la lagartija rayo (*M. unimarginata*), la salamanesca del bosque (*S. assatus*), la lagartija pintada (*A. undulata*), el corredor rayado (*A. deppii*), la masacuata (*B. constrictor*), la culebra cotina (*C. concolor*) y la alacranera (*S. freminvillii*).

CUADRO 18. Comparación de la Estructura de la Comunidad de Reptiles de los hábitats estudiados.

Hábitat	Arbolado Disperso	Bosque Ripario	Bosque Deciduo Secundario
Bosque Deciduo Secundario	0.70 (70%)	0.73 (73%)	1
Bosque Ripario	0.55 (55%)	1	
Arbolado Disperso	1		

4.5.2.3. Abundancia

En el cuadro 19 se presentan las abundancias absolutas y relativas para las especies de Reptiles registradas en cada uno de los tres hábitats estudiados; en los tres hábitats estudiados las especies con las frecuencias absolutas (Número de individuos observados) más altas fueron: para el grupo de los Lacertilios la lagartija pintada (*A. undulata*) (182), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) (155), el tenguerche (*B. vittatus*) (90), la lagartija rayo (*M. unimarginata*) (90) y el corredor rayado (*A. deppii*) (83); para el grupo de los Ofidios la culebra cotina (*C. concolor*) (10), la serpiente lira (*T. biscutatus*) (9), la zumbadora (*M. mentovarius*) (8), la alacranera (*Stenorrhina freminvillii*) (6) y el falso coral (*L. triangulum*) (5).

En cuanto a las frecuencias relativas (proporción de observaciones de todas las especies). Para el grupo de los Lacertilios: en el Bosque Deciduo Secundario, las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la lagartija pintada (*A. undulata*) (18.2%), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) (13.3%) y la lagartija rayo (*M. unimarginata*) (14.3%); en el Bosque Ripario las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) (26%), el tenguerche (*B. vittatus*) (24%) y la lagartija rayo (*M. unimarginata*) (21%); mientras que para el Arbolado Disperso las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la salamanesa de bosque (*S. assatus*) (73%), el anolis de Serrano (*N. serrano*) (60%) y la lagartija pintada (*A. undulata*) (50%). Para el grupo de los Ofidios: en el Bosque Deciduo Secundario las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la masacuata (*Boa constrictor*), el falso coral (*Lampropeltis triangulum*), la chichicúa (*Spilotes pullatus*) y la serpiente lira (*Trimorphodon biscutatus*) todas con una frecuencia relativa de 0.73%; en el Bosque Ripario las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la culebra cotina (*Conopsis concolor*), el falso coral (*L. triangulum*), la culebra ojos de gato (*Leptodeira septentrionalis*) y la bejuquilla verde (*Oxybelis fulgidus*) todas con una frecuencia relativa de 1.5%; en las zonas de Arbolado Disperso las especies con las frecuencias relativas más altas fueron: la culebra

cotina (*C. concolor*) (1.4 %), la zumbadora (*Masticophis mentovarius*) (1.9%), la alacranera (*S. freminvillii*) (1.2%) y la serpiente lira (*T. biscutatus*) (1.4%).

En cuanto a la distribución en los hábitats estudiados de las 38 especies de Reptiles registradas en los hábitats estudiados, 12 especies se encontraron en las tres comunidades vegetales estudiadas: la salamanesca cola roja (*G. speciosus*), el tenguerche (*B. vittatus*), el anolis común (*N. macrophallus*), el anolis punto azul (*N. sericeus*), el anolis de Serrano (*N. serranoi*), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*), la lagartija rayo (*M. unimarginata*), la salamanesca del bosque (*S. assatus*), la lagartija pintada (*A. undulata*), el corredor rayado (*A. deppii*), la masacuata (*B. constrictor*), la culebra cotina (*C. concolor*); 15 especies se registraron en dos de los hábitats: el cantil (*G. albogularis*), el Gecko tuberculoso (*P. tuberculatus*), el garrobo (*C. similis*), la iguana verde (*I. iguana*), la lagartija espinosa de panza rosada (*S. olloporus*), el falso coral (*L. triangulum*), la ranera común (*L. annulata*), la ranera ojos de gato (*L. septentrionalis*), la gargantilla de cafetal (*N. sebae*), la bejuquilla café (*O. aeneus*), la bejuquilla verde (*O. fulgidus*), la chichicúa (*S. pullatus*), la alacranera (*S. freminvillii*), la serpiente lira (*T. biscutatus*) y la víbora de cascabel (*C. durissus*). Mientras que 11 especies fueron registradas en solamente uno de los hábitats estudiados: la tortuga pintada (*Rhinoclemmys pulcherrima*), la tortuga candado (*Kinosternon scorpioides*), el escorpión negro del Pacífico (*L. smithii*), la culebra de tres rayas (*C. piceivittis*), la petatilla (*D. Margaritiferus*), la cordelilla manchada (*I. gemmistratus*), la bejuquilla rayada (*L. pulcherrimus*), la zumbadora (*M. mentovarius*), la ratonera amarilla (*S. triaspis*), el coral verdadero (*M. nigrocinctus*) y el cantil de agua (*A. bilineatus*).

CUADRO 19. Abundancia de las Especies de Reptiles registradas en los hábitats estudiados.

Especie	COMUNIDADES VEGETALES					
	BOSQUE DECIDUO SECUNDARIO		BOSQUE RIPARIO		ARBOLADO DISPERSO	
	F.A	F.R	F.A	F.R	F.A	F.R
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	1	0.24	0	0	0	0
<i>Kinosternon scorpioides</i>	0	0	1	0.7	0	0
<i>Gonatodes albogularis</i>	12	2.9	0	0	8	1.9
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	16	3.9	0	0	5	1.2
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	7	1.7	2	1.5	4	1
<i>Basiliscus vittatus</i>	31	7.6	24	17.6	35	8.4
<i>Ctenosaura similis</i>	8	1.9	0	0	4	1
<i>Iguana iguana</i>	2	0.4	0	0	2	0.5
<i>Norops macrophallus</i>	24	5.8	8	5.9	10	2.4
<i>Norops sericeus</i>	31	7.6	10	7.4	19	4.6
<i>Norops serranoi</i>	28	6.8	9	6.6	10	2.4
<i>Sceloporus squamosus</i>	54	13.2	22	16.2	79	18.9
<i>Sceloporus olloporus</i>	7	1.7	0	0	7	1.7
<i>Mabuya unimarginata</i>	58	14.3	17	12.5	35	8.4
<i>Sphenomorphus assatus</i>	16	3.9	5	3.7	3	0.7
<i>Ameiva undulata</i>	74	18.2	14	10.3	94	22.6
<i>Aspidoscelis deppii</i>	12	2.9	9	6.6	62	14.9
<i>Lepidophyma smithii</i>	0	0	0	0	4	1
<i>Boa constrictor</i>	3	0.7	1	0.7	1	0.2
<i>Coniophanes piceivittis</i>	0	0	1	0.7	0	0
<i>Conopsis concolor</i>	2	0.5	2	1.5	6	1.4
<i>Drymobius margaritiferus</i>	0	0	0	0	2	0.5
<i>Imantodes gemmistratus</i>	1	0.2	0	0	0	0
<i>Lampropeltis triangulum</i>	3	0.7	2	1.5	0	0
<i>Leptodeira annulata</i>	0	0	1	0.7	0	0
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	0	0	2	1.5	0	0
<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>	0	0	0	0	1	0.2
<i>Masticophis mentovarius</i>	0	0	0	0	8	1.9
<i>Ninia sebae</i>	1	0.2	1	0.7	0	0
<i>Oxybelis aeneus</i>	1	0.2	1	0.7	0	0
<i>Oxybelis fulgidus</i>	1	0.2	2	1.5	0	0
<i>Senticolis triaspis</i>	0	0	0	0	3	0.7
<i>Spilotes pullatus</i>	3	0.7	1	0.7	0	0
<i>Stenorrhina freminvillii</i>	0	0	1	0.7	5	1.2
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	3	0.7	0	0	6	1.4
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	2	0.5	0	0	0	0
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	1	0.2	0	0	0	0
<i>Crotalus durissus</i>	2	0.5	0	0	3	0.7

4.6. ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA DEL ÀREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA

El grafico 7 presenta un Análisis de Conglomerados (Dendrograma con distancia euclidiana y método de Ward) utilizado para analizar la estructura de la comunidad de Herpetofauna del área, y así poder determinar las comunidades vegetales más similares entre sí en cuanto a la Herpetofauna presente.

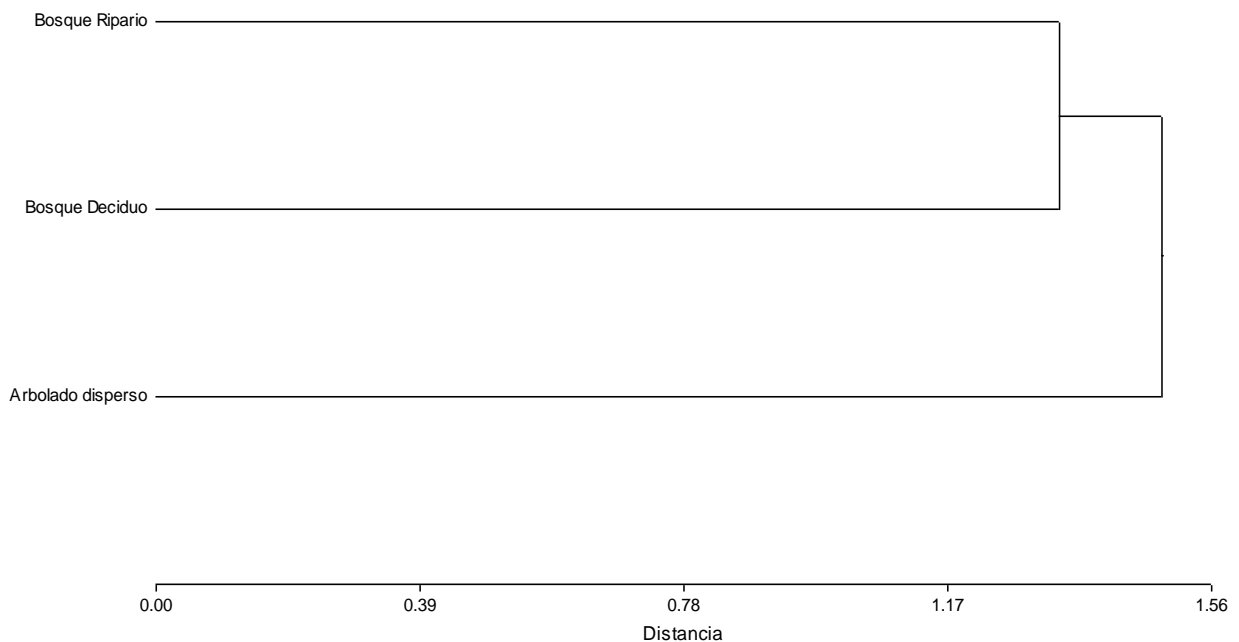


GRAFICO 7. Dendrograma de las comunidades vegetales estudiadas comparando su estructura en cuanto a la Herpetofauna.

El análisis de agrupamiento basado en la presencia-ausencia de las especies muestra la formación de dos grandes grupos de Herpetofauna en las 3 comunidades vegetales estudiada; sin evidenciar una clara separación entre los bosques (Deciduo Secundario y Ripario), ambas comunidades vegetales son similares en cuanto a la estructura de las comunidades herpetofaunísticas esto se debe principalmente a que los dos bosques comparten la gran mayoría de las especies herpetofaunísticas registradas, sobre todo las especies más abundantes, las cuales se encontraron en mayor número en los transectos de ambos bosques; caso contrario al comparar los dos hábitats anteriores con las zonas de Arbolado

Disperso, demostrándose la disimilitud existente entre los Bosques Deciduo Secundario y Ripario con el Arbolado Disperso ya que el número de especies en común es mucho menor. Teniendo en cuenta el anterior resultado se demuestra que dentro de estas dos comunidades vegetales no se encuentran dos grupos distintos de Herpetofauna, aunque la densidad poblacional en cada uno puede diferir.

4.7. IMPORTANCIA DE LOS HABITATS ESTUDIADOS EN BASE AL ESTATUS DE LAS ESPECIES PRESENTES.

En el cuadro 20 se presentan los resultados obtenidos del análisis de la importancia de cada una de las tres comunidades vegetales estudiadas en base al Estatus de Conservación de cada una de las especies registradas. Para determinar la importancia de los hábitats en estudio se usaron las categorías de conservación de dos listados que analizan el estado de las especies de Herpetofauna a nivel nacional (MARN, 2004 y Greenbaum & Komar, 2005) y un listado que analiza el estado de conservación de las especies a nivel internacional (UICN, 2006), a cada una de las categorías se le asignó un puntaje que va en una escala de 0 a 20, la comunidad vegetal con el mayor puntaje es considerada la más importante en términos de conservación y la comunidad vegetal con el menor puntaje la menos importante para conservación.

Cabe resaltar la presencia de especies consideradas como en peligro, y en peligro crítico tanto a nivel nacional como internacional en los tres hábitats estudiados. En el Bosque Deciduo Secundario se reportan :la rana arborícola de ojos negros (*Agalychnis moreletii*) catalogada como en peligro crítico (UICN 2006), el cantil de agua (*Agkistrodon bilineatus*) y la culebra ojos de gato (*Leptodeira septentrionalis*) catalogada como en peligro por Greenbaum & Komar (2005); en el Bosque Ripario se reportan la rana arborícola de ojos negros (*Agalychnis moreletii*) y la ranita de quebrada salvadoreña (*Ptychohyla salvadorensis*) ambas consideradas como en peligro crítico de acuerdo a UICN (2006), además se

registra la culebra de 3 rayas (*Coniophanes piceivittis*) especie en peligro de acuerdo a lo planteado por Greenbaum & Komar (2005); en el Arbolado Disperso se registra la bejuquilla rayada (*Leptodrymus pulcherrimus*) catalogada como en peligro crítico , así como también el escorpión negro del Pacífico (*Lepidophyma smithii*) considerada como en peligro por Greenbaum & Komar (2005) .

CUADRO 20. Número de especies de Herpetofauna con sus estatus de conservación y puntaje asignado a las 3 comunidades vegetales estudiadas.

HABITATS	ESTATUS DE CONSERVACION					Puntaje
	A nivel nacional (según MARN,2004)					
BOSQUE DECIDUO SECUNDARIO	NI	AM	EP			690
	37	5	0			
	A nivel nacional (según Greenbaum & Komar,2005)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	27	12	3	0	
	A nivel internacional (según UICN, 2006)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
0	27	0	0	1		
BOSQUE RIPARIO	A nivel nacional (según MARN,2004)					625
	NI	AM	EP			
	35	2	0			
	A nivel nacional (según Greenbaum & Komar,2005)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	23	10	4	0	
	A nivel internacional (según UICN, 2006)					
DD	MP	VU	EP	PC		
0	24	0	1	1		
ARBOLADO DISPERSO	A nivel nacional (según MARN,2004)					510
	NI	AM	EP			
	29	2	1			
	A nivel nacional (según Greenbaum & Komar,2005)					
	DD	MP	VU	EP	PC	
	0	24	7	1	1	
	A nivel internacional (según UICN, 2006)					
DD	MP	VU	EP	PC		
0	15	0	0	0		

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

4.7. IDENTIFICACION DE ESPECIES PRIORITARIAS

De acuerdo con lo propuesto por MARN (2003), donde se menciona que en muchas estrategias de conservación de especies y/o ecosistemas se considera que no se puede estudiar todas las especies presentes en un sitio determinado, es por ello que se propone que el inventario debe considerar una serie de especies que en su conjunto logren establecer el estado de los ecosistemas, sus procesos y sus tendencias.

Una estrategia comúnmente utilizada ha sido el identificar una serie de especies prioritarias que sirvan para analizar las tendencias y procesos de restauración de un ecosistema, la salud de un ecosistema o el estatus de conservación de una especie.

Por lo que según la literatura existente el cuadro 21 se presenta un total de 21 especies propuestas como prioritarias: 12 especies propuestas como Indicadores Ecológicos (Especies que indican el efecto de perturbaciones sobre un número de otras especies con similar requerimiento de hábitat), 2 especies propuestas como Especies Banderas (Especies populares y carismáticas que sirven como símbolos y focos de iniciativas de conservación), 11 especies son consideradas como vulnerables (Son especies raras, genéticamente empobrecidas, de baja fecundidad, dependientes de recursos que se dan en forma imprevisible, extremadamente variables de su densidad poblacional, amenazadas, o en peligro de extinción) y 1 Especie Endémica (Especies restringidas a una determinada región o zona) (Cuadro 21).

CUADRO 21. Especies propuestas como Prioritarias.

Especie	Indicador ecológico	Especie bandera	Especie Vulnerable	Especie Endémica
<i>Craugastor rhodopis</i>	✓			
<i>Craugastor rupinius</i>	✓			
<i>Agalychnis moreletii</i>	✓	✓	✓	
<i>Ptychohyala salvadorensis</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Scinax staufferi</i>	✓			
<i>Smilisca baudinii</i>	✓			
<i>Trachycephalus venulosa</i>			✓	
<i>Leptodactylus fragilis</i>	✓			
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	✓			
<i>Physalaemus pustulosus</i>	✓			
<i>Lithobates forreri</i>	✓			
<i>Lithobates maculatus</i>	✓			
<i>Lepidophyma smithii</i>			✓	
<i>Imantodes gemmistratus</i>			✓	
<i>Lampropeltis triangulum</i>			✓	
<i>Leptodymus pulcherrimus</i>			✓	
<i>Oxybelis fulgidus</i>			✓	
<i>Micrurus nigrocinctus</i>			✓	
<i>Agkistrodon bilineatus</i>			✓	
<i>Crotalus durissus</i>	✓		✓	

4.9. PRUEBA DE HIPOTESIS

4.9.1. Shannon- Wiener

(Diversidad de herpetofauna entre hábitats)

Para determinar si las diferencias observadas en la Diversidad de especies por hábitat eran significativas se realizó una prueba de hipótesis utilizando el índice de Diversidad de Shannon – Wiener, de acuerdo a lo planteado por Moreno (2001), comparando cada uno de los tres hábitats estudiados. En el

cuadro 22 se presentan los valores obtenidos para el índice de Shannon- para las comunidades de Anfibios.

Al comparar el Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario podemos observar que se acepta la hipótesis nula (H_0), es decir, que no existe diferencia significativa entre las diversidades de anfibios presentes en estas dos comunidades vegetales. Caso contrario sucede al comparar las dos comunidades boscosas (Deciduo Secundario y Ripario) con el Arbolado Disperso, en ambos casos se acepta la hipótesis alterna (H_1), es decir, que existe diferencia significativa entre las diversidades de anfibios presentes en las comunidades boscosas (Deciduo Secundario y Ripario) y el Arbolado Disperso.

CUADRO 22. Comparación de la Diversidad de Anfibios entre los hábitats estudiados.

Habitats Comparados	T calculado	T tablas	Hipótesis aceptada
Bosque Deciduo Secundario – Bosque Ripario	0.875	3.0777	H_0
Bosque Deciduo Secundario – Arbolado Disperso	2.5	1.8856	H_1
Bosque Ripario – Arbolado Disperso	4.57	3.0777	H_1

En el cuadro 23 se dan a conocer los resultados de la prueba de hipótesis para las comunidades de reptiles utilizando el Índice de Shannon – Weinner.

Al comparar las tres comunidades vegetales estudiadas podemos observar que se acepta la hipótesis nula (H_0), es decir, que no existe diferencia significativa entre las diversidades de reptiles presentes en estos tres hábitats.

CUADRO 23. Comparación de la Diversidad de Reptiles entre los hábitats estudiados.

Hábitats Comparados	T calculado	T tablas	Hipótesis aceptada
Bosque Deciduo Secundario Bosque Ripario	0.8	1.8856	Ho
Bosque Deciduo Secundario - Arbolado Disperso	2.17	3.0777	Ho
Bosque Ripario - Arbolado Disperso	0.5	3.0777	Ho

4.8.2. Prueba t de Student

(Distribución Estadística de Herpetofauna en los hábitats estudiados).

Una revisión en la distribución estadística de las especies en los hábitats muestreados tomando como base los valores para la prueba de t de Student presentados en el cuadro 24, indica que las poblaciones tanto de Anfibios como de Reptiles se distribuyen de forma uniforme en los tres hábitats estudiados por lo que es aceptada la hipótesis nula, es decir que no existen diferencias significativas entre la distribución de las poblaciones de Anfibios y Reptiles del Área Natural Montaña de Cinquera.

CUADRO 24. Comparación de la Abundancia de la Herpetofauna en los hábitats estudiados.

Hábitat comparado	Valor de T	Valor de P	Hipótesis aceptada
Bosque Seco-Ripario	0.42	0.67	Ho
Bosque Seco-Arbolado Disperso	0.03	0.97	Ho
Bosque Ripario-Arbolado Disperso	0.41	0.68	Ho

V. DISCUSIÓN

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El Área Natural Montaña de Cinquera, es una de las más importantes áreas naturales de El Salvador ya que, a pesar de la modificación de la vegetación por actividades agropecuarias, cuenta con una diversidad de herpetofauna relativamente alta. Por tal razón ha sido considerado para integrar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas Prioritarias, tomando como referencia criterios relacionados con los ecosistemas representados, la extensión, los recursos naturales y culturales contenidos, accesibilidad, base legal e institucional y potencial para desarrollo a corto y mediano plazo.

Por medio del presente estudio se registraron 53 especies, incluyendo 42 especies cuya ocurrencia en el área era esperable. En total la lista de especies registradas hasta ahora en el Área Natural Montaña de Cinquera es de 58: 16 especies de Anfibios y 42 especies de Reptiles. Las 58 especies de herpetofauna registradas para el Área Natural Montaña de Cinquera representan 44% del total de 132 especies documentadas para el país, y se espera de acuerdo al tipo de hábitat y gradiente altitudinal que al menos 11 especies más puedan existir en el área. De confirmarse las especies catalogadas como esperadas para el área, la riqueza de especies del Área Natural Montaña de Cinquera sería de 68, lo cual correspondería al 52% del total de especies reportadas para el país.

Estado del Inventario

Cuando la curva llega a la asíntota se considera que el inventario se ha completado y que ninguna o muy pocas especies hacen falta identificar. Sin embargo al observar la gráfica 8 relativa a la Herpetofauna del Área Natural Montaña de Cinquera pareciera que el inventario está incompleto ya que la curva sigue manteniendo una tendencia de crecimiento. La curva agrupa los tres hábitats estudiados (Bosque Deciduo Secundario, Bosque Ripario y Arbolado Disperso). A pesar del esfuerzo de muestreo realizado hasta la fecha 76 días en total (16 días por Herrera *et al.* 2004 y 60 en el presente estudio) en el Área Natural Montaña de Cinquera, la curva de acumulación sugiere que mayor esfuerzo de muestreo resultará en el registro de más especies. Por el momento el nivel de finalización del inventario es del 83%.

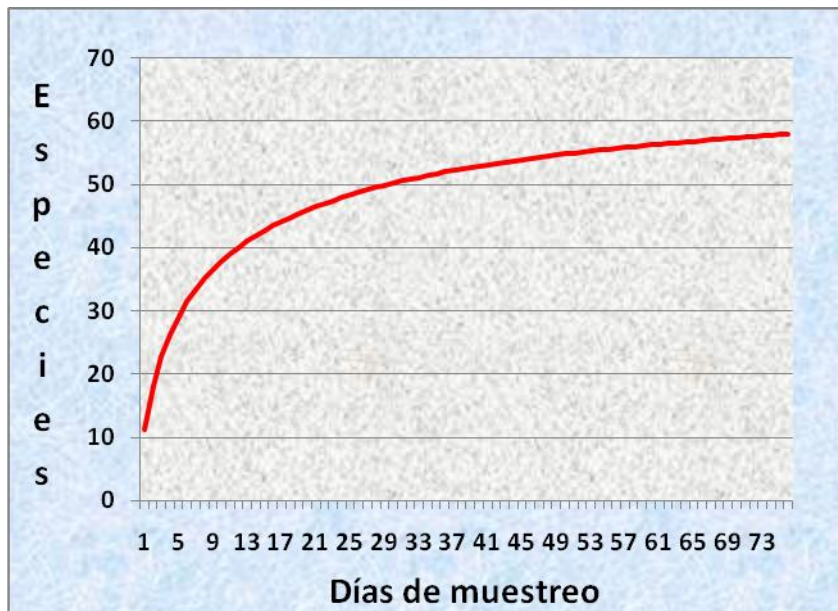


GRAFICO 8. Curva de Acumulación de especies de Herpetofauna, generada a partir de los diferentes estudios realizados en el Área Natural Montaña de Cinquera.

2. RESULTADOS POR HÁBITAT

De Acuerdo con Gardner *et al.* (2007) la composición o agrupamiento de la herpetofauna tropical es relativa a múltiples gradientes de hábitats y la estructura de la comunidad puede verse influenciada por la presencia de actividades humanas.

Puede decirse que los esfuerzos por conocer la composición y estructura de la Herpetofauna de Cinquera demuestran que el área posee un enorme potencial para la conservación como una de las áreas más importantes a nivel nacional. El presente estudio determinó la composición y estructura de la herpetofauna en los tres principales hábitats representados en el Área Natural Montaña de Cinquera, los cuales presentan diferentes grados de perturbación, el uso de un único método de muestreo con réplicas de día y de noche, invirtiendo igual esfuerzo de muestreo determinó el tamaño de la muestra y explica porque en parte la abundancia de las 53 especies registradas no fue estadísticamente mayor en ninguno de los tres hábitats estudiados.

La cantidad de días invertidos en muestreo influyen también en el número de individuos registrados, ya sea por observación directa, captura o vocalización. Al momento de comparar el presente estudio con los realizados anteriormente en el área y en los cuales se invirtió menor cantidad de días en las mismas tres comunidades vegetales del área se registraron 313 individuos pertenecientes a 48 especies de 11 familias durante 16 días de muestro (Herrera *et al.* 2004). Por otro lado, Herrera & Henríquez (Datos sin publicar), registran un total de 137 individuos pertenecientes a 20 especies de 10 familias, datos obtenidos durante 10 días de campo. Durante la presente investigación se registró un total de 1766 individuos pertenecientes a 53 especies de 15 familias diferentes, datos obtenidos durante 60 días de muestreo.

Se encontraron 18 especies comunes o generalistas, es decir que se registraron en los tres hábitats: el sapo lechoso (*Chaunus marinus*), el sapo amarillo (*Ollotis luetkenii*), la rana ganso (*Smilisca baudinii*), la ranita espumera común (*Leptodactylus melanonotus*), el sapito túngara (*Physalaemus pustulosus*), la rana leopardo (*Lithobates forreri*), la salamandresa cola roja (*Gymnophthalmus speciosus*), el tenguerche (*Basiliscus vittatus*), el anolis común (*Norops macrophallus*), el anolis punto azul (*N. sericeus*), el anolis de Serrano (*N. serranoi*), la lagartija espinosa delgada (*Sceloporus squamosus*), la lagartija rayo (*Mabuya unimarginata*), salamandresa del bosque (*Sphenomorphus assatus*), la lagartija pintada (*Ameiva undulata*), el corredor rayado (*Aspidoscelis deppii*), la masacuata (*Boa constrictor*) y la culebra cotina (*Conophis concolor*).

Durante el presente estudio las especies con mayor número de individuos observados fueron: la lagartija pintada (*A. undulata*) (182 individuos), la lagartija espinosa delgada (*S. squamosus*) (155), el sapito túngara (*P. pustulosus*) (134), la lagartija rayo (*M. unimarginata*) (110) y la rana enmascarada (*Lithobates maculatus*) (98).

En cuanto a riqueza específica de especies por hábitat, los resultados obtenidos durante el presente estudio son similares a los obtenidos por Herrera *et al.* (2004) Henríquez (com. pers.)⁴, siendo en el Bosque Deciduo Secundario donde se registró mayor número de especies (42, 26 y 14 especies respectivamente). En el presente estudio, el segundo hábitat con mayor número de especies fue el Bosque Ripario con 37 especies. Iguales resultados se obtuvieron durante los estudios realizados anteriormente en el área. Herrera *et al.* (2004) registraron 16 especies, mientras que Herrera & Henríquez (datos sin publicar) registraron la cantidad de 9 especies. El hábitat de Arbolado Disperso fue en los tres estudios la comunidad vegetal con menor riqueza específica de especies, especialmente de anfibios.

⁴ Vladlen Henríquez, Biólogo especialista en Herpetofauna, SalvaNATURA

3. RESULTADOS POR GRUPOS

La curva de acumulación de especies para el grupo de Anfibios, y el grupo de Chelonios y Lacertilios nos indica que en estos dos grupos sus curvas muestran una tendencia a estabilizarse, mientras que en el caso de los ofidios esta aún no presenta la misma tendencia, siendo este el grupo en el que es más necesario realizar mayor esfuerzo de muestreo.

En cuanto a los estimadores de riqueza para el grupo de Anfibios estos nos indican que la riqueza de Anfibios para la zona es de 15 especies, por lo que el inventario para este grupo estaría finalizado.

En el caso del grupo de los Lacertilios, los estimadores de riqueza muestran que la riqueza de este grupo en la zona oscila entre un máximo de 16 especies, de las cuales se han registrado 16 por lo que para este grupo puede hablarse de un inventario completo.

Sin embargo, en el caso de los Ofidios el inventario se encuentra bastante incompleto, lo cual puede ser observado a través de la curva de acumulación para el grupo y con los indicadores de riqueza. Estos últimos nos indican que en la zona podrían habitar entre 23 y 26 especies por lo que mayor esfuerzo de muestreo podría derivar en el registro de nuevas especies.

Comparado con estudios realizados por Henríquez (2007) en el Parque Nacional Los Volcanes y Henríquez (2006) en el Cerro El Mono de la Cordillera de Jucuarán, se obtienen similares resultados con la finalización de los inventarios para cada grupo, siendo el grupo de los ofidios al que es necesario realizarle un mayor esfuerzo de muestreo. La razón por la cual es necesario realizar un mayor esfuerzo de muestreo en este grupo es por la poca frecuencia con la que son observadas o capturadas las serpientes por sus diferentes tipos de hábitos. Las serpientes por lo general tienden a tener hábitos secretivos e incluso

semifosoriales (que se entierran) por lo que muchas de ellas solo son observadas cuando se desplazan en búsqueda de alimento (lo cual no es muy frecuente) y en algunas especies estas solo se encuentran activas cuando su tipo de alimento es más abundante (especies especialistas, como por ejemplo, aquellas especies que se alimentan de moluscos).

4. IMPORTANCIA DE LOS HÁBITATS ESTUDIADOS EN BASE AL ESTATUS DE LAS ESPECIES PRESENTES

De acuerdo con Wilson et al. (2000), la declinación de la biodiversidad es uno de los problemas ambientales más críticos. Las regiones tropicales del mundo son las más amenazadas ya que representan una amalgama de la más grande biodiversidad y los más elevados índices de crecimiento de población. Tal crecimiento de la población ha dado como resultado tasas de destrucción de diferentes tipos de hábitat.

La conservación de la biodiversidad requiere la utilización de métodos eficientes para la elección de áreas prioritarias para la conservación de las especies y las áreas de mayor interés. En el presente estudio se realizó una valoración de los hábitats muestreados asignando puntajes a las especies registradas en cada hábitat de acuerdo con el estatus de conservación que cada una de ellas posee, para de esta manera lograr identificar los hábitats prioritarios para la conservación de herpetofauna así como de los hábitats representados en el área.

En el cuadro 25 se resume el número de especies con categoría de conservación registrado en cada uno de los tres hábitats estudiados. De acuerdo al análisis realizado de los 2 grupos estudiados y por la presencia en determinado hábitat, el Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario son los hábitats de

mayor importancia para la conservación de especies de herpetofauna, ya que estos albergan un mayor número de especies (42 y 37 respectivamente) y a su vez, el mayor número de especies amenazadas, 19 y 14 respectivamente, incluyendo dos especies amenazadas de extinción a nivel mundial (*Agalychnis moreletii* y *Ptychohyala salvadorensis*). En cambio las zonas de Arbolado Disperso tienen un menor número de especies (32) y un menor número de especies amenazadas (11). Sin embargo es de reconocer que algunas especies que se encuentran con estatus de especies amenazadas únicamente fueron encontradas en este hábitat (*Lepidophyma smithii*, *Drymobius margaritiferus* y *Leptodrymus pulcherrimus*). Por lo tanto, la conservación de estas comunidades vegetales significaría la protección y conservación del 27% de especies amenazadas a nivel nacional (MARN, 2004; Greenbaum & Komar, 2005; UICN, 2006).

CUADRO 25. Número de especies con estatus de conservación por hábitat.

HÁBITAT	CATEGORÍAS			
	Amenazada	Vulnerable	En Peligro	En Peligro Crítico
Bosque Deciduo Secundario	5	10	3	1
Bosque Ripario	2	9	2	1
Arbolado Disperso	2	2	6	1

5. ESPECIES PRIORITARIAS

Tomando en cuenta lo propuesto por el Manual de Inventarios del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2003), donde se establece la identificación de especies prioritarias como un primordial objetivo de los inventarios de biodiversidad con el fin de considerar su estatus como puntos de partida en el monitoreo y conservación de vida silvestre; de las 58 especies registradas para el Área Natural Montaña de Cinquera se han seleccionado ciertas especies de acuerdo a su utilidad como especies valiosas para el monitoreo de la biodiversidad o para evaluar cambios en la estructura de los hábitats, e incluso para proponerlas como símbolos de la conservación del área. Se proponen 23 especies como prioritarias: 13 de estas como indicadores biológicos debido a que muchos de los Anfibios son sensibles a la contaminación y alteración de sus hábitats, por lo que son útiles como indicadores del estado de las áreas que habitan, mientras que algunas especies de Ofidios actúan como controladores de plagas, 2 especies bandera consideradas como carismáticas que podrían servir de emblema para el área natural, 11 especies vulnerables ya que varias de estas son especies raras, amenazadas o en peligro de extinción y 2 especies endémicas:

- Según Köhler (2001), la rana hojarasquera común (*Craugastor rhodopis*), la rana de riachuelo del Pacífico (*C. rupinius*), y la rana enmascarada (*Lithobates maculatus*), son especies comunes en sitios poco alterados, siendo estas las especies más comunes dentro de las zonas de bosque. Por todas las características mencionadas este grupo de especies son propuestas como indicadores para el buen estado de los hábitats representados en la zona.
- La ranita arborícola de pantano (*Scinax staufferi*), la rana ganso (*Smilisca baudinii*), la ranita espumera labio blanco (*Leptodactylus fragilis*), la rana espumera común (*L. melanonotus*), el sapito túngara (*Physalaemus pustulosus*) y la rana leopardo (*Lithobates forreri*) son las especies más

exitosas, son comunes en biotopos muy alterados, siendo estas especies poco comunes en el bosque, pero frecuentes en sitios alterados. Por lo que este grupo se propone como indicadores para la determinación del grado de perturbación existente en los hábitats representados en el área. Es de tomar muy en cuenta de que la presencia de algunos individuos dentro de las zonas de bosque no indica que estas áreas se encuentran con problemas de perturbación.

- La rana arborícola de ojos negros (*Agalychnis moreletii*), de acuerdo con Henríquez (2004) especie sensible a cambios en el ambiente, relevante a fenómenos ecológicos, además de ser indicadora de contaminación en el agua. Especie con amplia distribución en el país, cuenta con potencial y cierto carisma para poder convertirse en símbolo del área y además de acuerdo a UICN (2006) se encuentra catalogada como especie en peligro crítico ya que sus poblaciones se están viendo afectadas por la Chytridiomicosis en Guatemala y Honduras, sin embargo es de importancia realizar un monitoreo de las poblaciones de esta especie a nivel nacional para determinar el comportamiento de sus poblaciones, ya que se ha determinado la presencia de la enfermedad en El Salvador. Por todo lo anteriormente citado es propuesta como Indicador Ecológico, Especie Bandera y Especie Vulnerable.
- La ranita de quebrada salvadoreña (*Ptychohyla salvadorensis*) especie con adaptaciones para reaccionar a cambios ambientales, carismática, indicadora de contaminación del agua, de acuerdo con Köhler *et al.* (2006) cuya distribución geográfica corresponde a la vertiente del Pacífico desde el centro de El Salvador al sur – centro de Honduras y el sureste de Guatemala. Con localidad tipo en El Salvador. Especie ampliamente distribuida en las zonas de Bosque Ripario y de acuerdo a UICN (2006) especie considerada vulnerable por la enfermedad Chytridiomicosis.

Razones por las cuales se le propone como: Indicador Ecológico, Especie Bandera, Especie Vulnerable y es además una Especie Endémica.

- La rana lechosa (*Trachycephalus venulosus*), encaja en el concepto de especie vulnerable, de amplia distribución en zonas de cultivos, por lo que en alguna medida podría verse afectada por el uso de plaguicidas.
- El escorpión negro del Pacífico (*Lepidophyma smithii*), especie rara, poco abundante, de acuerdo con Komar & Greenbaum (2005) podría catalogarse como especie en peligro. Por lo que se propone como Especie Vulnerable.
- La cordelilla manchada (*Imantodes gemmistratus*), la bejuquilla rayada (*Leptodrymus pulcherrimus*), la bejuquilla verde (*Oxybelis aeneus*), especies que se pueden considerar como raras o poco abundantes ya que se cuenta con pocos registros. Encontradas tanto en zonas de bosque así como también en zonas de cultivos, por lo que se convierten en especies vulnerables en zonas con presencia humana.
- El falso coral (*Lampropeltis triangulum*) especie que es confundida con el coral venenoso y es además una especie de alto interés para coleccionistas y como mascota. Es una especie que habita en zonas boscosas, sin embargo también puede encontrarse en zonas de cultivos, por lo que esta especie puede ser vulnerable en zonas habitadas por el hombre.
- El coral verdadero (*Micrurus nigrocinctus*), el cantíl de agua (*Agkistrodon bilineatus*), especies muy temidas por las personas, en el caso del cantíl de agua especie con pocos registros a nivel nacional, especies vulnerables sobre todo en sitios habitados por el hombre.
- la víbora de cascabel (*Crotalus durissus*), especie frecuente en áreas abiertas y semi abiertas, especie controladora de roedores, según MARN (2003) especie amenazada, en el Área Natural Montaña de Cinquera es

frecuente encontrar individuos muertos sobre todo en las zonas de cultivos.
Especie propuesta como Indicador Ecológico y Especie Vulnerable.

De acuerdo a Herrera (2005), con la identificación de especies prioritarias se pueden establecer programas de monitoreo ya que la disminución paulatina y acelerada de estas poblaciones indicarán que el ecosistema presenta síntomas de degradación, lo cual debería traducirse en una acción rápida de manejo.

6. ESTRUCTURA DE COMUNIDAD DE HERPETOFAUNA DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA

6.1. Análisis de Conglomerados

El análisis de conglomerados calcula la matriz de distancias (o similaridad) al unir 2 o más elementos de acuerdo a algún criterio de distancia mínima en este caso las comunidades herpetofaunísticas de los tres hábitats estudiados; al combinar los atributos de de los grupos en estudio (Herpetofauna), el análisis agrupo los grupos más próximos o similares entre sí. Así para el presente estudio los resultados nos muestran la formación de 2 grandes grupos de Herpetofauna (comunidades) el primer grupo formado nos muestra la homogeneidad en cuanto a estructura de la Herpetofauna del Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario, el segundo grupo nos demuestra la heterogeneidad existente entre los dos bosques (Deciduo Secundario y Ripario) y las zonas de Arbolado Disperso.

7. Prueba de Hipótesis

De acuerdo con Painter et al. (1999) las medidas de diversidad son de gran aplicación en conservación y monitoreo ambiental. La diversidad es considerada un sinónimo de calidad ecológica.

Shannon - Wiener

En cuanto a los hábitats muestreados, el Bosque Deciduo Secundario (12 especies) y el Bosque Ripario (15 especies) presentaron la mayor Diversidad de especies debido a la presencia de hábitats aptos para Anfibios. Tomando como base los valores obtenidos para el Índice de Diversidad de Shannon – Wiener cuya misión es la de reflejar la heterogeneidad de un ecosistema, basándose en la combinación de riqueza y equitatividad de especies se presentan en el cuadro 18, se acepta la hipótesis nula, es decir que entre estos hábitats no existe diferencia significativa en cuanto a la Diversidad de especies de Anfibios. Caso contrario al comparar el Bosque Deciduo Secundario y las zonas de Arbolado Disperso donde la Riqueza de especies de Anfibios fue menor (7); así como también al comparar la diversidad de Anfibios existentes entre el Bosque Ripario y las zonas de Arbolado Disperso, por lo que queda establecida la diferencia de la Diversidad de Anfibios entre el Arbolado Disperso y los Bosques Ripario y Deciduo Secundario, aceptándose la hipótesis alternativa, es decir que si existen diferencias significativas en cuanto a la diversidad de Anfibios entre el Bosque Deciduo Secundario y el Arbolado Disperso, así como también entre el Bosque Ripario y el Arbolado Disperso.

En cuanto a la Diversidad de Reptiles, el cuadro 19 se presenta los valores obtenidos para el Índice de Diversidad de Shannon- Wiener. La riqueza de especies de Reptiles fue similar entre los tres hábitats estudiados Bosque Deciduo Secundario (30 especies), Bosque Ripario (22 especies) y las zonas de Arbolado Disperso (25 especies), estableciéndose que no existe diferencia significativa de la diversidad de especies de Reptiles en los hábitats estudiados, es decir se acepta la hipótesis nula.

Estadísticamente hablando cuando los valores del estadístico T (estadístico de prueba) calculado son menores que T tabulado (tablas) se hace imposible

poder rechazar la H_0 , todo lo contrario cuando el valor de T calculado es mayor al tabulado se hace imposible poder aceptar la H_0 (Info Stat, 2002).

El índice de Shannon- Weinner es afectado por la riqueza de especies, de ahí que resulta lógico que entre las comunidades con mayor riqueza de especies no existan diferencias significativas en cuanto a su diversidad de Herpetofauna, todo lo contrario ocurre cuando comparamos la comunidad más rica en especies con la de menor riqueza de especies.

Prueba t de Student

De acuerdo con Painter et al. (1999) la abundancia de especies en determinados hábitats es la que define la distribución de estas en un área. La distribución es un componente más de la estructura de la o las comunidades de fauna que habitan una zona determinada.

Estadísticamente hablando cuando los valores del estadístico T (estadístico de prueba) calculado son menores que el valor P (probabilidad) se hace imposible poder rechazar la H_0 . (Info Stat, 2002).

La prueba t de Student fue calculada usando los valores estandarizados a partir de las frecuencias absolutas de cada una de las especies registradas en cada uno de los hábitats muestreados, esto con el objetivo de disminuir el sesgo que podrían producir las especies más comunes en el resultado; la distribución se encuentra relacionada con la abundancia de las especies, de ahí que resulta lógico que entre las tres comunidades vegetales en estudio no existan diferencias significativas en cuanto a la distribución de Herpetofauna, ya que numéricamente la cantidad de individuos registrados en cada uno de los tres hábitats no fue estadísticamente diferente.

7. COMPARACION CON OTROS SITIOS

En cuanto a riqueza de especies de Herpetofauna en el país se registra la mayor cantidad de especies en el Área Natural Protegida San Diego –La Barra (69) (Herrera *et al.* 2005), una riqueza de especies mayor a la documentada para el Bosque de Cinquera (58) o el Parque Nacional El Imposible (53) (Leenders, 2003) respectivamente. Es de reconocer que si bien es cierto el ANP San Diego - La Barra cuenta con la mayor riqueza específica de especies, es importante hacer notar que algunos de los 69 registros para el área fueron hechos antes de que la Reforma Agraria afectara el área boscosa del sitio y que en la actualidad no han sido registrados de nuevo como es el caso de *Craugastor rupinius*, *Coleonyx elegans*, *Sibon nebulatus*, *Caiman crocodilus* y *Crocodilus acutus*, especies que a pesar de los últimos inventarios realizados en la zona no han podido ser registradas, además cabe mencionar que las dos especies de lagartos se encuentran extintas en el sitio. En el caso del Parque Nacional El Imposible presenta un situación similar ya que dentro del listado se encuentran registros anteriores a 1989 año de creación del Parque, como es el caso de *Celestus atitlanensis*, cabe mencionar que aunque el parque el sitio emblema de la conservación a nivel nacional este aun no cuenta con inventario sistematizado, contando únicamente con un listado de especies.

VI. CONCLUSIONES

- El Área Natural Montaña de Cinquera cuenta con condiciones adecuadas de hábitat en buen estado de conservación, lo cual ha contribuido a la presencia de una gran diversidad de Anfibios y Reptiles.
- En términos de conservación de Herpetofauna, el Área Natural Montaña de Cinquera constituye el hábitat para 53 especies de Anfibios y Reptiles que constituyen la comunidad herpetofaunística del área, muchas de ellas propias de las zonas baja y media del país.
- El registro de 4 especies nuevas (ninguna de estas se contemplaba en el listado de especies esperadas) para el área, indica que entre mayor es el esfuerzo de muestreo son mayores las posibilidades de registrar especies poco comunes, así como también se enriquece la importancia del área en estudio, ya que son estas especies (especies no esperadas) las que generalmente son de importancia para la conservación.
- En términos de riqueza de especies el hábitat más rico fue el Bosque Deciduo Secundario, así mismo resultó como el más importante en términos de conservación por poseer el mayor número de especies importantes para la conservación, mas sin embargo el hecho de que en la actualidad los bosques secundarios alberguen una gran riqueza de especies, no significa que sean la mejor opción en importancia de conservación sobre todo al comparar el valor de los bosques primarios versus los bosques secundarios.
- La mayor cantidad de especies que se registraron son principalmente ocurrientes en el Bosque Deciduo Secundario y el Bosque Ripario. Ya que en estos dos hábitats la presencia de agua y una mayor humedad permite

mayor disponibilidad de alimento, así como también permite la existencia de diversos micro hábitats lo cual permite mayor diversidad de herpetofauna.

- En cuanto a distribución las poblaciones de herpetofauna se encuentran distribuidas de manera uniforme en todos los hábitats en estudio.
- .
- Las especies que se registraron en los tres hábitats (especies más comunes) fueron: *Chaunus marinus*, *Ollotis luetkenii*, *Smilisca baudinii*, *Leptodactylus melanonotus*, *Physalaemus pustulosus*, *Lithobates forreri*, la *Gymnophthalmus speciosus*, *Basiliscus vittatus*, *Norops macrophallus*, *N. sericeus*, *N. serranoi*, *Sceloporus squamosus*, *Mabuya unimarginata*, *Sphenomorphus assatus*, *Ameiva undulata*, *Aspidoscelis deppii*, *Boa constrictor* y *Conophis concolor*, la mayoría de estas son consideradas como especies generalistas.
- Las especies que se registraron en un solo hábitat fueron: *Rhinoclemmys pulcherrima*, *Imantodes gemmistratus*, *Micrurus nigrocinctus* y *Agkistrodon bilineatus* solamente se registraron en el Bosque Deciduo Secundario; *Ptychohyla salvadorensis*, *Trachycephalus venulosa* y *Kinosternon scorpioides* se encontraron solamente en el Bosque Ripario, mientras que *Lepidophyma smithii*, *Drymobius margaritiferus*, *Leptodrymus pulcherrimus*, *Masticophis mentovarius* y *Senticolis triaspis* fueron registradas únicamente en las zonas de Arbolado Disperso.
- Las especies más abundantes fueron: *A. undulata*, *S. squamosus*, *P. pustulosus*, *M. unimarginata* y *Lithobates maculatus*, mientras que las menos abundantes corresponden todas al grupo de los ofidios, en el caso de las más abundantes, todas son especies generalistas, muy abundantes en el área ya que existen las condiciones de hábitats para ellas, en el caso de los ofidios su observación y/ o captura es un poco difícil ya que la

mayoría de ofidios son poco abundantes y a la vez poseen hábitats secretivos y semifosoriales.

- Las especies menos abundantes corresponden al grupo de los Chelonios, solamente se registraron 2 individuos correspondientes a 2 especies.
- Un total de 10 especies que ocurren en el área, se consideran bajo algún grado de amenaza, lo que significa que la protección y conservación del Área Natural Montaña de Cinquera directa e indirectamente, permite la conservación de un 8% de la herpetofauna del país que podría desaparecer.
- El resultado obtenido del análisis de la importancia de las comunidades vegetales en base al estatus de conservación de las especies presentes en cada uno de los hábitats, es una importante herramienta para la toma de decisiones al momento de crear un programa de compra de tierras con el fin de extender el área.
- En un futuro programa de compra de tierras los esfuerzos deben ser concentrados en aquellas áreas de Bosque Deciduo Secundario, ya que en el área es el hábitat más presionado por la expansión de la frontera agrícola, y de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio es el hábitat mas importante en cuanto a riqueza y diversidad de especies, así como también el hábitat con mayor potencial para protección y conservación.
- La identificación de especies prioritarias es una herramienta muy útil en el diseño y desarrollo de estrategias de conservación de hábitats y por lo tanto de las especies que en ellos habitan.

- Las 61 especies de herpetofauna registradas durante todos los estudios realizados en el Área Natural Montaña de Cinquera representan el 46% de las especies registradas para el país, lo cual comparado con las 69 especies registradas en el Área Natural Protegida San Diego – La Barra y las 53 especies registradas en el Parque Nacional el Imposible, ponen a Cinquera como uno de los sitios de importancia para la conservación de herpetofauna del bosque seco a nivel nacional.
- El listado de especies no ha sido completado en su totalidad ya que no se muestrearon todas las diferentes comunidades vegetales que conforman el área natural. Sin embargo, el inventario puede irse complementando con el estudio de los hábitats, en estudios futuros.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la continuación del estudio de la Herpetofauna del Área Natural montaña de Cinquera estableciendo nuevas rutas de muestreo en las zonas del Cerro el Caballito, Rio Quezalapa, Rio Cutumayo, así como también las zonas cercanas a los municipios de Tenancingo y Jutiapa, abarcando la mayoría de los hábitats representados en el área.
- Se recomienda la implementación de estrategias de educación ambiental en la zona, con el objeto de concientizar a la población acerca de la importancia de la fauna en general, ya que en especial los reptiles son en extremo temidos, debido a muchos mitos y creencias de la población.
- Se recomienda la implementación de un programa de monitoreo de las especies seleccionadas como prioritarias, para obtener información sobre el comportamiento de las poblaciones. Especialmente de las ranas *Agalychnis moreletii* y *Ptychohyla salvadorensis*, ya que estas se encuentran en los listados de especies amenazadas de extinción a nivel mundial.
- Se recomienda la realización de estudios enfocados en el grupo de los Chelonios Terrestres, ya que durante el presente estudio solamente se lograron registrar dos individuos durante los cuatro muestreos realizados.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Basora Roca, X. 2006. Manual de Introducción a una Nueva Estrategia Participativa de Conservación de la Naturaleza y el Paisaje.

Casanovas, F. et al. 1976. Ciencias Naturales. Volumen 11. Bruguera S. A. Barcelona, España. 129 p.

Cisneros Heredia, D. F. 2006. Reptilia, Colubridae, *Drymarchon melanurus*: filling distribution gaps. Check List 2:20–21.

Cruz, E; Romero, M & Torres, E. 1993. Estudio Básico para un Plan de Manejo En la Reserva Boscosa de la Región de Cinquera, Cabañas – Cuscatlán. Trabajo de Graduación de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. 157 p.

Chicas, J. 1994. Propuesta de Desarrollo con Fundamentos Ecológicos para la Zona de Radiola (parte de los Municipios: Suchitoto, Tenancingo y Cinquera). Trabajo de Graduación de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador. 104 p.

Erazo, S. & Monterrosa, J. 2000. Propuesta de Lineamientos de Gestión para la Conservación y Manejo del bosque Secundario de Cinquera. Trabajo de Graduación de Maestría en Gestión Ambiental. Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”. 161 p.

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

Frost, D. R., T. Grant, J. Faivovich, R. H. Bain, A. Haas, C. F. B. Haddad, R. O. De Sá, A. Channing, M. Wilkinson, S. C. Dunnellon, C. J. Raxworthy, J. A. Campbell, B. L. Blotto, P. Moler, R. C. Drewes, R. A. Nussbaum, J. D. Lynch, D. M. Green & W. C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 297:1–370.

Gardner, Toby A., Ribeiro, M.A., Barlow, J., Sauer Avila-Pires, T.C., Hoogmoed, M.S., & Peres, C.A. 2007. The Value of Primary, Secondary and Plantation Forest for a Neotropical Herpetofauna. *Conservation Biology* 23 (3): 775- 787.

Greenbaum, E. & Komar, O. 2005. Threat Assessment and Conservation Prioritization of the Herpetofauna of El Salvador. *Biodiversity and Conservation* 14: 2377-2395.

Guariguata, M & Kattán, G. 2003. *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. Primera Reimpresión. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 692 p.

Gutiérrez Espeleta, E. E. 2000. *Métodos Estadísticos para las Ciencias Biológicas*. Segunda Edición. Editorial Universidad Nacional. San José, Costa Rica. 125 Páginas.

Henríquez, V. 2004. Propuesta de un Sistema de Monitoreo de Especies Indicadoras: Anfibios y Reptiles en Sector Los Andes del Complejo Los Volcanes Departamento de Santa Ana, El Salvador. Trabajo de Graduación de Licenciatura en Biología. Escuela de biología Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador.

Henríquez, V. 2006. La Diversidad de Anfibios y Reptiles en Salamar, Cuenca Sur de Sierra de Jucuarán, Departamento de Usulután, El Salvador. SalvaNATURA. Informe Final de Consultoría.

Henríquez, V. 2007. Monitoreo y Evaluación de los Indicadores de la Biodiversidad del Complejo Los Volcanes y los Fenómenos Naturales y Antrópicos que la afectan: Estudio de Herpetofauna del Parque Nacional Los Volcanes. FIAES- CATIE. Informe Final de Consultoría.

Herrera, N., Rivera, R., & R. Ibarra. 2001. Estudio de Flora y Fauna Vertebrada del Bosque San Diego y La Barra, Metapán, Santa Ana, El Salvador, Centroamérica. Informe de Consultoría (ADESCOCHAG) 40 p

Herrera, N., V. Henríquez & M. J. Menéndez. 2004. Levantamiento del Inventario de Fauna silvestre del área natural protegida Montaña de Cinquera, departamentos de Cabañas y Cuscatlán El Salvador. Informe de Consultoría. ARDM-FIAES. 37 p.

Herrera, N. 2005. Estudio Ambiental: Estado de Conservación del Complejo Lago de Güija. Informe de Consultoría. MARN- CNR. 131 p.

Herrera, N., Henríquez, V., & Rivera, A.M., 2005. Contribuciones al conocimiento de la herpetofauna de El Salvador. Mesoamericana 9(3):1–6.

Herrera, N. 2006. Zonificación del Área Natural Montaña de Cinquera en Base a la Vegetación Natural. 2006. Informe de Consultoría. ARDM –FIAES. 36 p.

Holdridge, L.R. 1975. Zonas de Vida Ecológicas de El Salvador. Memoria Explicativa. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Documento de Trabajo № 6, FAO. San Salvador. 98 p.

Köhler, G. 2001. Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Offenbach, Alemania. Herpeton. 165 p.

Köhler, G., Vesely, M., & Greenbaum, E., 2006. The Amphibians and Reptiles of El Salvador. Krieger Press, Melbourne, Florida. 238 p.

Leenders, T. 2001. Guía de Anfibios y Reptiles de Costa Rica. Miami, Florida, Distribuidores Zona Tropical. 360 p.

Leenders, T. 2003. Los anfibios y reptiles. Pp. 158–161. En: Álvarez, J. M. & Komar, O. (Eds): El Parque Nacional El Imposible y su vida silvestre. Biodiversity Series No. 2. San Salvador.

López, J. 2005. Análisis Ambiental del Proyecto " Servicios Ambientales del Manejo Integrado de Ecosistemas en El Salvador (ECOSERVICIOS)". Informe Final. MARN\ Banco Mundial\ GEF. El Salvador. 64 p.

Marineros, L. Guía de las Serpientes de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. DiBio. 252 p.

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

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. 141 p.

Mc Cranie, J.R. Wilson, L. D. & Köhler, G. 2005. Amphibians and Reptiles of the Bay Islands and Cayos Cochinos, Honduras. Bibliomanía, Salt Lake City, Utah. Xii 210 pp.

Medina, M. 2003. Análisis del Estado de Sucesión Secundaria de la Zona Boscosa Comprendida en el Municipio de Cinquera, Departamento de Cabañas, El Salvador. Trabajo de Graduación de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador. 100 p.

Mendoza Quijano, F., Flores Villela, O., & Sites J. W. JR. 1998. Genetic variation, species status, and phylogenetic relationships in rosebellied lizards (*Variabilis* Group) of the Genus *Sceloporus* (Squamata: Phrynosomatidae). *Copeia* 1998:354–366.

Moreno, C. 2001. Manual de Métodos para Medir La Biodiversidad Universidad Veracruzana, Dirección Editorial. Xalapa. Veracruz. México. 49 p.

Noss, R.F.1990. Biological Conservation Review. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. Volume 4. № 4. Published by Elsevier Science Ltd. Great Britain, U.K. Patinas 355- 363. Océano. 1998. Historia Natural. Grupo Editorial Océano. Barcelona, España. Vol. 7. 388 p.

Painter, L; Rumiz, D; Guinart D; Wallace, R; Flores, B. & Townsend, W. 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible.

Pérez Higareda, G., López Luna, M. A. & Smith, H. M. 2002. A new species of *Conophis* (Reptilia: Serpentes) from Los Tuxtlas, an area of high endemism in southern Veracruz, Mexico. Bull. Maryland Herp. Soc. 38:27–32.

Simberloff, D. 1998. Biological Conservation Review. Flagship , Umbrellas and Keystone s: Is Single Species Management Passe in the Landscape Area? Volume 83. № 3. Published by Elsevier Science Ltd. Great Britain, U.K. Páginas 247- 257.

Vaquerano, R. 2006. Asistencia técnica para el establecimiento del sistema de monitoreo de indicadores de la biodiversidad en el Área Natural Protegida San Diego-La Barra, Metapán. Capitulo 1: Herpetofauna. Documento Manuscrito de Consultoría para CEPRODE 113 pp.

Wilson, L.D., Mc Cranie, J.R. & Espinal, M. 2000. The Ecogeography of the Honduran Herpetofauna and the Desing of Biotic Reserves. Mesoamerican Herpetology: Systematics, Zoogeography, and Conservation. The University of Texas at El Paso.

Sitios Web:

Cajiao, J. 2002. Biodiversidad. Descenso en las Poblaciones de Anfibios en el Mundo. Disponible en: www.prof.uniandes.edu.com.

Carr, A. & De Stoll, A. 1999. Monitoreo Biológico en la Selva Maya. Disponible en: www.afn.org,

Girón, O. 2001. Revista Hablemos. El bosque seco de Cinquera. Disponible en: www.elsalvador.com/hablemos/Ediciones/041101/medioambiente.htm

Gómez Núñez, L.H. 2002. Indicadores de Vida Disponible en: www.cocpochivor.gob.com.

Pounds, J.A. *et al.* 1999. Natural Review. Biological Response to Climate Change on a Tropical Mountain disponible en : www.nature.com.

Teski, T. 2001. Biological Indicators, disponible en: www.suite.101.com.

UICN. 2006. Lista Roja de La UICN. Disponible en: http://www.uicn.org/info_and_news/press/listaroujaucn2006.pdf

<http://web.minambiente.gov.co>

<http://www.clearinghouse.cnr.gob.sv>

<http://www.cricyt.edu.ar>

Programas Estadísticos:

Colwell.2006. EstimateS 7.5, disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

Mc Aleece, N. 1997. Bio Diversity Professional Beta. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Science.

Info Stat Versión 1.1. 2002. Universidad de Córdoba, Facultad de Estadística y Diseño.

ANEXOS

ANEXO 1. Anfibios y Reptiles registrados durante diferentes estudios de Herpetofauna en el área natural Montaña de Cinquera.

	FAMILIA	ESPECIE	INVESTIGADOR QUE REGISTRA LA ESPECIE	ESPECIE ESPERADA
CAUDATA	Plethodontidae	<i>Oedipina taylori</i>	Köhler et al. 2006.	No
ANURA	Brachycephalidae	<i>Craugastor (Eleutherodactylus) rhodopis</i>	Herrera et al. 2005.	Si
		<i>Craugastor (Eleutherodactylus) rupinius</i>	Herrera et al. 2005 y Köhler et al. 2006.	Si
	Bufonidae	<i>Chaurus (Bufo) marinus</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Ollotis (Bufo) coccifer</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Ollotis (Bufo) luetkenii</i>	Herrera et. al 2007.	Si
	Hylidae	<i>Agalychnis moreletii</i>	Herrera, 2006 y Köhler et al. 2006.	No
		<i>Ptychohyala salvadorensis</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Scinax staufferi</i>	Herrera et. al 2007.	Si
		<i>Smilisca baudinii</i>	Köhler et al. 2006.	Si
	Leptodactylidae	<i>Trachycephallus (Phrynohyas) venulosa</i>	Herrera et. al 2007.	Si
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Herrera et. al 2007.	Si
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Köhler et al. 2006.	Si
	Ranidae	<i>Lithobates (Rana) forreri</i>	Köhler et al. 2006.	Si
<i>Lithobates (Rana) maculatus (maculata)</i>		Köhler et al. 2006.	Si	
TESTUDINES	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Herrera et al. 2007.	Si
	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Köhler et al. 2006.	Si
SQUAMATA	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Herrera et al. 2007.	Si
		<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	Herrera et al. 2007.	Si
	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Presente estudio	No
	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Ctenosaura flavidorsalis</i>	Hidalgo, 1980 y Köhler et al. 2006.	No
		<i>Ctenosaura similis</i>	Herrera et. al 2007.	Si
		<i>Iguana iguana</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Norops macrophallus</i>	Herrera et al. 2006	Si
		<i>Norops sericeus</i>	Herrera et al. 2007.	Si
		<i>Norops serranoi</i>	Herrera et al. 2006.	Si
	Scincidae	<i>Sceloporus squamosus</i>	Köhler et al. 2006.	Si
<i>Sceloporus olloporus (variabilis)</i>		Köhler et al. 2006.	Si	
		<i>Mabuya unimarginata</i>	Herrera et al. 2007	Si

	FAMILIA	ESPECIE	INVESTIGADOR QUE REGISTRA LA ESPECIE	ESPECIE ESPERADA
		<i>Sphenomorphus assatus</i>	Köhler et al. 2006.	No
	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Aspidoscelis deppii</i>	Köhler et al. 2006.	Si
	Xantusiidae	<i>Lepidophyma smithii</i>	Herrera et al. 2007.	No
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Herrera et al. 2005.	Si
	Colubridae	<i>Coniophanes piceivittis</i>	Presente estudio	No
		<i>Conophis concolor (lineatus)</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Drymarchon melanurus (corais)</i>	Herrera et al. 2007.	No
		<i>Drymobius margaritiferus</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Imantodes gemmistratus</i>	Herrera et al. 2007.	No
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	Herrera et al. 2006.	Si
		<i>Leptodeira annulata</i>	Herrera et al. 2007.	Si
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Köhler et al. 2006.	Si
		<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>	Presente estudio	No
		<i>Masticophis mentovarius</i>	Herrera et al. 2006	Si
		<i>Ninia sebae</i>	Herrera et al. 2007.	Si
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Presente estudio	No
		<i>Oxybelis fulgidus</i>	Herrera et al. 2005.	No
		<i>Senticolis triaspis</i>	Herrera et al. 2004	Si
		<i>Sibon carri</i>	Herrera et al. 2007.	No
		<i>Spilotes pullatus</i>	Herrera et al. 2004	No
		<i>Stenorrhina freminvillii</i>	Herrera et al. 2007.	Si
		<i>Thamnophis proximus</i>	Herrera et al. 2007.	No
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Herrera et al. 2007.	Si	
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Herrera et al. 2007.	Si
	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Herrera et al. 2006	No
		<i>Crotalus durissus</i>	Herrera et al. 2007.	Si

****Orden taxonómico de acuerdo a: Cisneros Heredia (2006), Frost et al. (2006), Köhler et al. (2006), Mc Craine et al. (2005), Mendoza Quijano et al. (1998) y Pérez Higareda (2002).**

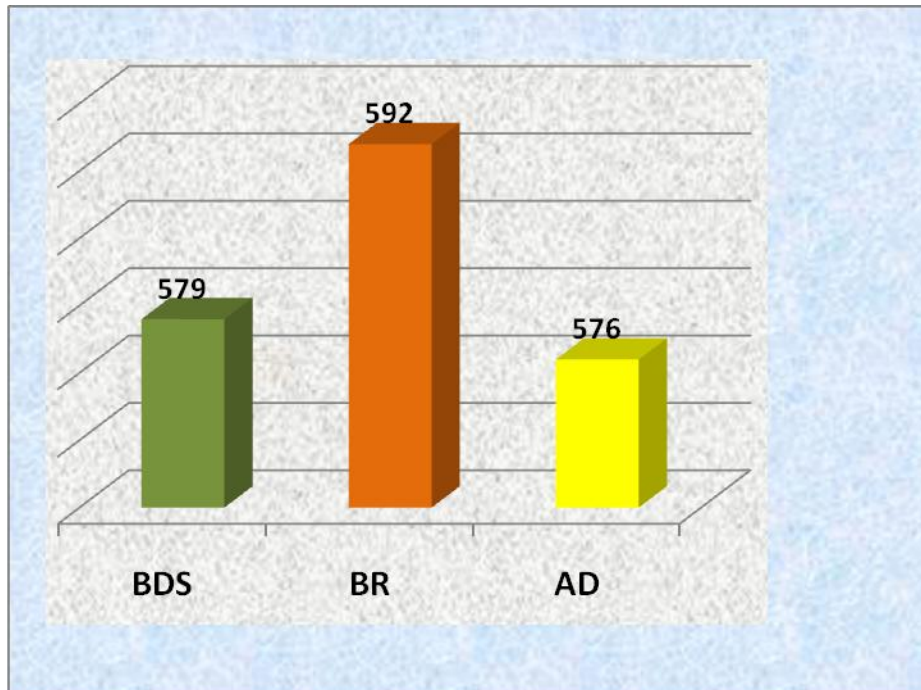
ANEXO 2. Referencia Geográfica de las rutas de muestreo.

RUTA Nº	NOMBRE	HÀBITAT	NORTE	OESTE	ALTURA
01.	San Antonio-Mango de la PRAL- Guadalupe	Bosque Deciduo Secundario	13.87705°	88.98107°	485 msnm
02.	San Benito-La Torre-San Antonio.	Bosque Deciduo Secundario	13.87638°	88.9584°	483 msnm
03.	El Tempisque.	Bosque Deciduo Secundario	13.89185°	88.96632°	440 msnm
04.	La Mapachera-El Llano-Puente Río Cutumayo.	Bosque Deciduo Secundario	13.89947°	88.9782°	371 msnm
05.	La Culebría-La Criba-San Francisco Echeverría.	Bosque Deciduo Secundario	13.91552°	88.94421°	524 msnm
06.	Quebrada de la BIRIBRA-Quebrada el Pepetón.	Bosque Ripario	13.89131°	88.95299°	458 msnm
07.	La Fincona- El Niño.	Bosque Ripario	13.6599°	88.97185°	613 msnm
08.	Puente Río Cutumayo-Quebrada de la Cueva del Zope.	Bosque Ripario	13.90246°	88.9824°	350 msnm
09.	Quebrada Agua Fria-Segundo Puente San Benito.	Bosque Ripario	13.86766°	89.95267°	574 msnm
10.	El Tule- El Morro.	Arbolado Disperso	13.89186°	88.98186°	378 msnm
11.	La Cruz- San Antonio.	Arbolado Disperso	13.8546°	88.96119°	513 msnm
12.	Pepeishtenango- Casas Nuevas.	Arbolado Disperso	13.89782°	88.98877°	411 msnm
13.	Los Frailes- El Tule.	Arbolado Disperso	13.91074°	88.96233°	287 msnm
14.	Cerro las Torres	Arbolado Disperso	13.90685°	88.97599°	297 msnm
15	El Queballito- Río Quezalapa	Bosque Deciduo Secundario	13.86268°	88.98858°	456 msnm

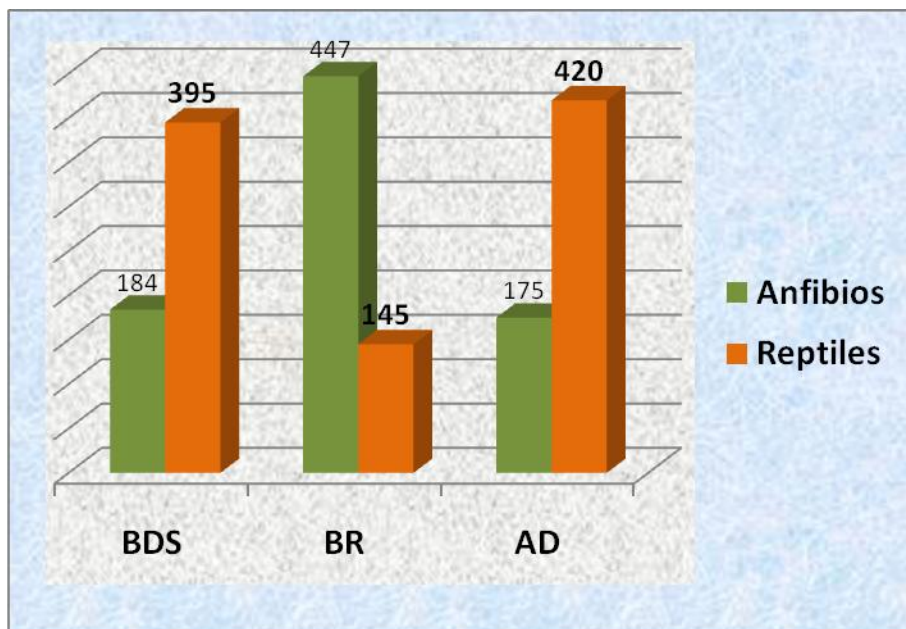
ANEXO 3. Listado de especímenes colectados durante el estudio.

Nº DE REFERENCIA	ESPECIE	COORDENADAS	HÁBITAT	COLECTOR
XLH 0001	<i>Imantodes gemmistratus</i>	13.89185°, 88.96632° 440 msnm	Bosque Deciduo Secundario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0002	<i>Stenorrhina freminvillii</i>	13.86693°N, 88.95806°W 514 msnm	Bosque Deciduo Secundario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0003	<i>Lithobates maculatus</i>	13.86766°N, 88.95267°W 575 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0004	<i>Norops macrophallus</i>	13.89782°N, 88.98877°W 411	Arbolado Disperso	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0005	<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	13.8688°N, 88.97247°W 578	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0006	<i>Craugastor rupinius</i>	13.8688°N, 88.97247°W 578	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0007	<i>Norops serranoi</i>	13.90246°N, 88.98240°W 350 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0008	<i>Craugastor rhodopsis</i>	13.86766°N, 88.95267°W 575 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0009	<i>Coniophanes piceivittis</i>	13.87142°N, 88.95654°W 479 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0010	<i>Ollotis luetkenii</i>	13.90235°N, 89.98584°W	Arbolado Disperso	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0011	<i>Oxybelis aeneus</i>	13.87356°N, 88.96318°W 437 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0012	<i>Ctenosaura similis</i>	13.89414°N, 88.9369°W 596 msnm	Bosque Deciduo Secundario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0013	<i>Norops sericeus</i>	13.8978°N, 88.9888°W 411 msnm	Arbolado Disperso	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0014	<i>Oxybelis fulgidus</i>	13.8668°N, 88.9762°W 600 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0015	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	13.91074°N, 88.9623°W 287 msnm	Arbolado Disperso	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0016	<i>Norops serranoi</i>	13.8639°N, 88.9883°W	Bosque Deciduo Secundario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0017	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	13.8849°N, 88.9739°W 487 msnm	Bosque Deciduo Secundario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0018	<i>Norops sericeus</i>	13.8849°N, 88.9715°W 419 msnm	Bosque Deciduo Secundario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0019	<i>Craugastor rupinius</i>	13.90246°N, 88.9824°W 350 msnm	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez
XLH 0020	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	13.8990°N, 88.9538°W	Bosque Ripario	Xiomara Lissette Henríquez

ANEXO 4. Gráficos comparativos número de individuos registrados por hábitat y por grupo.



Número de individuos registrados por hábitat.



Número de individuos registrados por grupo en cada uno de los tres hábitats estudiados.

ANEXO 5. Anfibios registrados en Área Natural Montaña de Cinquera.



Craugastor rhodopsis
(Rana hojarasquera común)
Foto : Vladlen Henríquez



Craugastor rupinius (Rana de riachuelo del Pacífico).
Foto: Vladlen Henríquez



Ollotis coccifer (Sapo gris).
Foto: Vladlen Henríquez



Ollotis luetkenii (Sapo amarillo).
Foto : Vladlen Henríquez



Chaunus marinus (Sapo lechoso)
Foto : Vladlen Henríquez



Agalychnis moreletii (Rana arborícola de ojos negros).
Foto: Vladlen Henríquez

ANEXO 6. Anfibios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera



Ptychohyla salvadorensis (Ranita quebrada salvadoreña).
Foto: Vladlen Henríquez



de ***Scinax staufferi*** (Ranita arborícola de pantano).
Foto: Vladlen Henríquez



Smilisca baudinii (Rana ganso).
Foto: Vladlen Henríquez



Trachycephalus venulosa (Rana lechosa).
Foto: Xiomara Henríquez



Lectodactylus fragilis (Ranita espumera labio blanco).
Foto: Vladlen Henríquez



Leptodactylus melanonotus (Ranita espumera común).
Foto: Vladlen Henríquez

FIGURA 7. Anfibios registrados en Área Natural Montaña de Cinquera.



Physalaemus pustulosus (Sapito túngara).
Foto: Vladlen Henríquez



Lithobates forreri (Rana leopardo).
Foto: Vladlen Henríquez



Lithobates maculatus
(Rana enmascarada).
Foto: Vladlen Henríquez

ANEXO 8. Chelonios y Lacertilios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Rhinoclemmys pulcherrima
(Tortuga pintada).
Foto por: Vladlen Henríquez



Kinosternon scorpioides
(Tortuga candado).
Foto por: William Flaxington



Gonatodes albogularis (Cantíl).
Foto por: Vladlen Henríquez



Phyllodactylus tuberculatus (Gecko tuberculoso).Foto: Vladlen Henríquez



Basiliscus vittatus (Tenguereche)
Foto por: Vladlen Henríquez



Ctenosaura similis (Garrobo)
Foto por: Vladlen Henríquez

ANEXO 9. Lacertilios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Iguana iguana (Iguana verde)
Foto por : Wolfgan Wuster



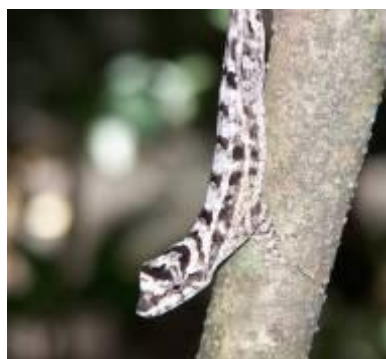
Gymnophthalmus speciosus
(Salamanquesa cola roja).
Foto por : Vladlen Henríquez



Norops macrophallus (Anolis común)
Foto por : Vladlen Henríquez



Norops sericeus (Anolis punto azul)
Foto por : Vladlen Henríquez



Norops serranoi (Anolis de Serrano)
Foto por: Vladlen Henríquez.



Sceloporus squamosus (Lagartija espinosa delgada).Foto por: Vladlen Henríquez.

ANEXO 10. Lacertilios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Sceloporus olloporus (Lagartija espinosa panza rosada). Foto por: Vladlen Henríquez



Mabuya unimarginata (Lagartija rayo). Foto por: Vladlen Henríquez



Sphenomorphus assatus (Salamanquesa del bosque). Foto por: Vladlen Henríquez



Ameiva undulata (Lagartija pintada). Foto por: Vladlen Henríquez



Aspidoscelis deppii (Corredor rayado). Foto por: Vladlen Henríquez



Lepidophyma smithii (Escorpión nocturno del Pacifico). Foto por Vladlen Henríquez

ANEXO 11. Ofidios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Boa constrictor (Masacuata).
Foto por: Vladlen Henríquez



Coniophanes piceivittis (Culebra de tres rayas).Foto por: Twan Leenders



Conopsis concolor (Cotina)
Foto por: Vladlen Henríquez



Drymobius margaritiferus (Petatilla)
Foto por: Vladlen Henríquez



Imandotes gemmistratus
(Cordelilla manchada).
Foto por: Xiomara Henríquez



Lampropeltis triangulum (Falso coral).
Foto por: Vladlen Henríquez

ANEXO 12. Ofidios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Leptodeira annulata (Ranera común)
Foto por: Vladlen Henríquez



Leptodeira septentrionalis (Ranera ojos de gato). Foto por: Xiomara Henríquez



Leptodrymus pulcherrimus (Bejuquilla rayada).
Foto por: René Vaquerano



Senticolis triaspis (Ratonera amarilla)
Foto por: Vladlen Henríquez



Ninia sebae (Gargantilla de cafetal).
Foto por: Vladlen Henríquez



Oxybelis aeneus (Bejuquilla café).
Foto por: John White

ANEXO 13. Ofidios registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Oxyblelis fulgidus (Bejuquilla verde).
Foto por : Vladlen Henríquez



Masticophis mentovarius (Zumbadora).
Foto por: Vladlen Henríquez



Spilotes pullatus (Chichicúa).
Foto por: Vladlen Henríquez



Stenorrhina freminvillii (Alacranera)
Foto por: Vladlen Henríquez



Trimorphodon biscutatus (Serpiente lira)
Foto por Vladlen Henríquez

ANEXO 14. Ofidios venenosos registrados en el Área Natural Montaña de Cinquera.



Micrurus nigrocinctus (Coral verdadero).
Foto por: Vladlen Henríquez



Agkistrodon bilineatus (Cantil de agua)
Foto por: Vladlen Henríquez



Crotalus durissus (Víbora de cascabel).
Foto por: Xiomara Henríquez

ANEXO 15. Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque Deciduo Secundario del Área Natural Montaña de Cinquera en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.

Especie	ESTATUS DE CONSERVACION													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>Craugastor rhodopsis</i>	x					x				x				20
<i>Craugastor rupinius</i>	x				x					x				15
<i>Chaunus marinus</i>	x				x					x				15
<i>Ollotis coccoifer</i>	x				x					x				15
<i>Ollotis luetkenii</i>	x				x					x				15
<i>Agalychnis moreletii</i>	x						x						x	40
<i>Smilisca baudinii</i>	x				x					x				15
<i>Leptodactylus fragilis</i>	x				x					x				15
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	x					x				x				20
<i>Physalaemus pustulosus</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates forreri</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates maculatus</i>	x				x					x				15
<i>Rhinoclemys pulcherrima</i>	x				x					x				15
<i>Gonatodes albogularis</i>	x				x					x				15
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	x				x					x				15
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	x					x				x				20
<i>Basiliscus vittatus</i>	x				x					x				15
<i>Ctenosaura similis</i>	x				x					x				15
<i>Iguana iguana</i>		x			x					x				20
<i>Norops macrophallus</i>	x				x					x				15

Especie	ESTATUS DE CONSERVACION												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>Norops sericeus</i>	x				x					x				15
<i>Norops serranoi</i>	x				x					x				15
<i>Sceloporus squamosus</i>	x				x					x				15
<i>Sceloporus olloporus</i>	x				x					x				15
<i>Mabuya unimarginata</i>	x				x					x				15
<i>Sphenomorphus assatus</i>	x					x				x				20
<i>Ameiva undulata</i>	x				x					x				15
<i>Aspidocelis deppii</i>	x				x					x				15
<i>Boa constrictor</i>	x				x									10
<i>Conophis concolor</i>	x				x									10
<i>Imantodes gemmistratus</i>	x					x								15
<i>Lampropeltis triangulum</i>		x				x								20
<i>Leptodeira annulata</i>	x					x								15
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	x						x							20
<i>Ninia sebae</i>	x				x									10
<i>Oxybelis aeneus</i>	x					x								15
<i>Oxybelis fulgidus</i>	x					x								15
<i>Spilotes pullatus</i>	x					x								15
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	x					x								15
<i>Micrurus nigrocinctus</i>		x				x								20
<i>Agkistrodon bilineatus</i>		x					x							25
<i>Crotalus durissus</i>		X			x									15
									Total puntaje para comunidad vegetal					690

ANEXO 16. Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia del Bosque Ripario del Área Natural Montaña de Cinquera en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.

Especie	ESTATUS DE CONSERVACION													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>Craugastor rhodopsis</i>	X					x				x				20
<i>Craugastor rupinius</i>	X				X					x				15
<i>Chaunus marinus</i>	X				X					x				15
<i>Ollotis coccifer</i>	X				X					x				15
<i>Ollotis luetkenii</i>	x				x					x				15
<i>Agalychnis moreletii</i>	x						x						x	40
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	x						x					X		35
<i>Scinax staufferi</i>	x				x					x				15
<i>Smilisca baudinii</i>	x				x					x				15
<i>Trachycephalus venulosa</i>		x				x				x				25
<i>Leptodactylus fragilis</i>	x				x					x				15
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	x					x				x				20
<i>Physalaemus pustulosus</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates forreri</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates maculatus</i>	x				x					x				15
<i>Kinosternon scorpioides</i>	x				x					x				15
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	x					x				x				20
<i>Basiliscus vittatus</i>	x				x					x				15
<i>Norops macrophallus</i>	x				x					x				15
<i>Norops sericeus</i>	x				x					x				15

Especie	ESTATUS DE CONSERVACION													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>Norops serranoi</i>	x				x					x				15
<i>Sceloporus squamosus</i>	x				x					x				15
<i>Mabuya unimarginata</i>	x				x					x				15
<i>Sphenomorphus assatus</i>	x					x				x				20
<i>Ameiva undulata</i>	x				x					x				15
<i>Aspidocelis deppii</i>	x				x					x				15
<i>Boa constrictor</i>	x				x									10
<i>Coniophanes piceivittis</i>	x						x							20
<i>Conophis concolor</i>	x				x									10
<i>Lampropeltis triangulum</i>		x				x								20
<i>Leptodeira annulata</i>	x					x								15
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	x						x							20
<i>Ninia sebae</i>	x				x									10
<i>Oxybelis aeneus</i>	x					X								15
<i>Oxybelis fulgidus</i>	x					X								15
<i>Spilotes pullatus</i>	x					X								15
<i>Stenorrhina freminvillii</i>	x				x									10
									Total puntaje para comunidad vegetal					625

ANEXO 17. Matriz Utilizada para la determinación de la Importancia de las de Zonas de Arbolado Disperso del Área Natural Montaña de Cinquera en Base al Estatus de Conservación de las Especies Presentes.

Especie	ESTATUS DE CONSERVACION													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>Chaurus marinus</i>	x				x					x				15
<i>Ollotis luetkenii</i>	x				x					x				15
<i>Scinax staufferi</i>	x				x					x				15
<i>Smilisca baudinii</i>	x				x					x				15
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	x					x				x				20
<i>Physalaemus pustulosus</i>	x				x					x				15
<i>Lithobates forreri</i>	x				x					x				15
<i>Gonatodes albogularis</i>	x				x					x				15
<i>Phylodactylus tuberculatus</i>	x				x					x				15
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	x					x				x				20
<i>Basiliscus vittatus</i>	x				x					x				15
<i>Ctenosaura similis</i>	x				x					x				15
<i>Iguana iguana</i>		x			x					x				20
<i>Norops macrophallus</i>	x				x					x				15
<i>Norops sericeus</i>	x				x					x				15
<i>Norops serranoi</i>	x				x					x				15
<i>Sceloporus squamosus</i>	x				x					x				15
<i>Sceloporus olloporus</i>	x				x					x				15

Especie	ESTATUS DE CONSERVACION													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>Mabuya unimarginata</i>	x				x					x				15
<i>Sphenomorphus assatus</i>	x					x				x				20
<i>Ameiva undulata</i>	x				x					x				15
<i>Aspidocelis deppii</i>	x				x					x				15
<i>Lepidophyma smithii</i>	x						x			x				25
<i>Boa constrictor</i>	x				x									10
<i>Conophis concolor</i>	x				x									10
<i>Drymobius margaritiferus</i>	x					x								15
<i>Leptodymus pulcherrimus</i>			x					x						35
<i>Masticophis mentovarius</i>	x				x									10
<i>Senticolis triapsis</i>	x					x								15
<i>Stenorrhina freminvillii</i>	x				x									10
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	x					x								15
<i>Crotalus durissus</i>		x			x									15
									Total puntaje para comunidad vegetal					510

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

ANEXO 18. Especies de Herpetofauna esperadas en el Área Natural Montaña de Cinquera sin registrar hasta la fecha.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO					CRITERIO
			E C	R A	T H	A D	RC
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Dermophis mexicanus</i>	x	x	x	x	Río Quezalapa, Tenancingo, Cuscatlán
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophis (Hyla) robertmertensi</i>		x	x		ANP Colima, Cuscatlán, Embalse del Cerrón Grande.
	Microhylidae	<i>Gastrophryne usta</i>		x	x		Hacienda la Bermuda, Suchitoto, Cuscatlán. ANP Colima, Cuscatlán.
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>		x	x		Embalse del Cerrón Grande
Squamata	Gekkonidae	<i>Coleonyx mitratus</i>		x	x		
	Iguanidae	<i>Sceloporus malachiticus</i>		x	x	x	
	Colubridae	<i>Leptodeira nigrofasciata</i>		x	x		ANP Colima, Cuscatlan.
		<i>Leptophis mexicanus</i>		x	x		Tejutepeque, Cabañas.
		<i>Mastigodryas (Dryadophis) dorsalis</i>		x			
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops goudotii</i>		x	x	x	Tenancingo, Cuscatlán.

ANEXO 19. Mapa de Vegetación del Área Natural Montaña de Cinquera.

