



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

HERPETOFAUNA DE LAS CAÑADAS EL LIMÓN, EL
NARANJO Y AGUA ZARCA Y DE SUS ALREDEDORES,
MUNICIPIO DE ARCELIA, GUERRERO, MÉXICO.

Tesis que para obtener el título de

BIÓLOGO

PRESENTA:

ANDRÉS ALBERTO MENDOZA HERNÁNDEZ

TUTOR : DR. ADRIÁN NIETO MONTES DE OCA



SEPTIEMBRE 2014

ÍNDICE

I. RESUMEN	6
II. INTRODUCCIÓN	2
III. ANTECEDENTES	3
IV. OBJETIVOS	9
IV.I OBJETIVO GENERAL	9
IV.II OBJETIVOS PARTICULARES	9
V. ÁREA DE ESTUDIO	10
V.I UBICACIÓN	10
V.II FISIOGRAFÍA	11
V.III CLIMA	11
V.IV GEOLOGÍA.....	11
V.V HIDROGRAFÍA.....	12
V.VI TIPOS DE VEGETACIÓN	12
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	13
VI.I TRABAJO DE CAMPO Y GABINETE.....	13
VI.II ANÁLISIS DE DATOS.....	15
a) CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	15
b) ABUNDANCIA RELATIVA	16
c) DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE VEGETACIÓN.....	17
d) DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE MICROHÁBITAT	18
e) DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR CAÑADA DE ESTUDIO Y SIMILITUD HERPETOFAUNÍSTICA ENTRE CAÑADAS	19
VII. RESULTADOS	21
VII.I COMPOSICIÓN DE LA HERPETOFAUNA	21
VII.II CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	27
VII.III ABUNDANCIA RELATIVA	28
VII.IV DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE VEGETACIÓN.....	30
VII.V UTILIZACIÓN DEL MICROHÁBITAT	36
VII.VI DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR CAÑADA DE ESTUDIO Y SIMILITUD HERPETOFAUNÍSTICA ENTRE CAÑADAS.	42

VIII.DISCUSIÓN	47
VIII.I COMPOSICIÓN DE LA HERPETOFAUNA	47
VIII.II CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	48
VIII.III ABUNDANCIA RELATIVA	50
VIII.IV DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE VEGETACIÓN.....	53
VIII.V UTILIZACIÓN DEL MICROHÁBITAT	54
VIII.VI DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR CAÑADA DE ESTUDIO Y SIMILITUD HERPETOFAUNÍSTICA ENTRE CAÑADAS.	56
IX. CONCLUSIONES	57
X. LITERATURA CITADA.....	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Ubicación geográfica de la zona de estudio: Cañadas El Limón, El Naranjo y Agua Zarca.....	10
Figura 2.- Porcentaje de las especies de anfibios y reptiles que conforman la herpetofauna de las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores	22
Figura 3.- Curva de acumulación de especies	27
Figura 4.- Número de especies de anfibios y reptiles presentes por tipo de vegetación	30
Figura 5.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el BTSC y porcentaje que representa del total.....	31
Figura 6.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles en el BTC y porcentaje que representa del total.....	32
Figura 7.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el BE y porcentaje que representa del total	33
Figura 8.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el M y porcentaje que representa del total	33
Figura 9.- Número de especies de anfibios y reptiles presentes por tipo de microhábitat	36
Figura 10.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat terrestre y porcentaje que representa del total	37
Figura 11.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat saxícola y porcentaje que representa del total	38
Figura 12.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat arborícola-herbáceo y porcentaje que representa del total	39

Figura 13.- Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat fosorial y porcentaje que representa del total39

Figura 14.- Fenograma de similitud herpetofaunística entre las diferentes cañadas de muestreo46

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.- Composición de la herpetofauna de las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores	21
Cuadro 2.- Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores, mostrando su categoría de riesgo con respecto a la NOM-059-ECOL-2010 y la IUCN	26
Cuadro 3.- Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores, mostrando la categoría de abundancia relativa a la que se asigna cada especie	29
Cuadro 4.- Número de especies de anfibios y reptiles registradas por orden/suborden en cada uno de los tipos de vegetación	30
Cuadro 5.- Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores mostrando el tipo de vegetación en el que fueron registrados.....	35
Cuadro 6.- Número de especies registradas por orden/suborden en cada uno de los diferentes tipos de microhábitat	36
Cuadro 7.- Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores con base en el microhábitat o microhábitats en los que se encontraron.....	41
Cuadro 8.- Número de especies de cada orden/suborden de anfibios y reptiles en cada una de las diferentes cañadas en estudio, así como en sus alrededores	42
Cuadro 9.- Anfibios y reptiles registrados en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores.....	45
Cuadro 10.- Similitud herpetofaunística entre las diferentes cañadas estudiadas	46

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1.- Fotografías de las especies de anfibios y reptiles presentes en el área de estudio	71
---	----

I. RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer la riqueza herpetofaunística de las cañadas El Limón, El Naranjo y Agua Zarca, así como de sus alrededores, ubicadas en el Municipio de Arcelia, Guerrero, México. Para cada una de las especies registradas en las distintas cañadas se realizó un análisis de abundancia relativa y de distribución por tipos de vegetación, además de registrar la utilización del microhábitat. También se investigó la similitud herpetofaunística entre las cañadas. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, la riqueza herpetofaunística de dichas cañadas y de sus alrededores está conformada por 39 especies, 11 especies de anfibios, agrupadas en un orden, cinco familias y ocho géneros, y 28 de reptiles, agrupadas en dos órdenes, dos subórdenes, 14 familias y 26 géneros. Sin embargo, el análisis reveló que se requiere más muestreo para encontrar todas las especies en la región estudiada. Con base en los resultados obtenidos en el análisis de abundancia relativa, 28 especies son consideradas raras, cinco comunes y seis abundantes. En el análisis de la distribución por tipos de vegetación, se encontró que de los cuatro tipos de vegetación observados en la zona, el bosque tropical subcaducifolio es el que contiene la mayor riqueza con un total de 26 especies, seguido por el bosque tropical caducifolio con 20 especies, el bosque de encino con 10 especies y por último el matorral xerófilo con un total de ocho especies. Para llevar a cabo el análisis de la utilización del microhábitat se consideraron cinco tipos de microhábitat, observando la mayor riqueza en el microhábitat terrestre con un total de 24 especies, seguido por el saxícola con 12 especies, el arborícola-herbáceo con 11 especies, el fosorial con cinco y por último el ripario con dos especies. Al realizar el análisis de similitud herpetofaunística entre las cañadas, se obtuvo que las cañadas más similares en su herpetofauna son las de El Limón y Agua Zarca.

II. INTRODUCCIÓN

A pesar de que el estudio de la herpetofauna de México comenzó hace más de dos siglos (Flores-Villela *et al.*, 2004) y de que el país ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en número de especies de anfibios y el segundo lugar en número de especies de reptiles (Ochoa Ochoa y Flores Villela, 2006), se puede establecer que a la fecha existe todavía una falta de información sobre la riqueza herpetofaunística por estado (Flores-Villela y Pérez-Mendoza, 2006) y por lo consiguiente de la riqueza herpetofaunística presente en el territorio nacional.

En parte, esa falta de información siempre existirá como consecuencia de la gran pérdida de hábitat y las modificaciones que el hábitat restante ha padecido, tanto en la actualidad así como en el pasado (cambios en la mayoría de las ocasiones generados por las actividades antropogénicas que día a día se realizan). Otra parte de esa falta de información es debida a la complejidad topográfica que nuestro país presenta, la que en ocasiones hace muy difícil el acceso a ciertas áreas. Por todo lo anterior es de suma importancia obtener información en sitios en los cuales no se han realizado inventarios o donde el acceso era sumamente difícil y que paradójicamente gracias a las actividades antropogénicas hoy en día es sencillo.

Uno de los estados que han sido poco estudiados es el estado de Guerrero, muy a pesar de que se tenga un listado (aunque no actualizado) de sus anfibios y reptiles. Guerrero se localiza en la zona de transición entre las regiones zoogeográficas Neártica y Neotropical, gracias a la cual presenta una amplia variedad de hábitats y microhábitats, lo que a su vez permite que presente una gran diversidad biológica. La mayoría de los estudios realizados en dicha entidad se han hecho a lo largo de sus carreteras federales y sus alrededores, así como en sus principales municipios (Saldaña de la Riva y Pérez 1987). Es por eso que aún existen zonas (sobre todo montañosas) de mucho interés herpetológico que deben ser estudiadas.

III. ANTECEDENTES

Actualmente el estado de Guerrero no tiene un listado actualizado de sus anfibios y reptiles, además de que no existe ningún trabajo que analice la distribución de la herpetofauna en sus distintas regiones fisiográficas o en sus diferentes municipios. El primer listado de anfibios y reptiles para el estado de Guerrero fue el elaborado por Smith y Taylor (1966), en el cual registraron un total de 168 especies y subespecies (71 de serpientes, 42 de ranas y sapos, y 55 de lagartijas y tortugas).

Tuvieron que pasar 21 años del último listado hasta que Saldaña de la Riva y Pérez (1987) efectuaron un estudio de toda la herpetofauna del estado de Guerrero estableciendo su distribución con respecto al clima; en este estudio se dio a conocer que la herpetofauna de dicho estado estaba conformada por 206 especies y subespecies (55 anfibios y 151 reptiles).

Trece años después, Pérez-Ramos *et al.* (2000) publicaron una lista anotada de los anfibios y reptiles del estado de Guerrero dando a conocer que la herpetofauna del estado está conformada por 231 especies y subespecies (70 de anfibios y 161 de reptiles).

Años después, Pérez (2005) realizó un análisis de la distribución ecológica de los reptiles de Guerrero, en el cual se menciona que en dicha entidad existe un total de 166 especies y subespecies de reptiles, además de presentar un listado de las mismas.

Existe un par de trabajos que establecen un número específico de anfibios y reptiles para el estado de Guerrero, pero que no presentan un listado de las especies. El primero de ellos es el elaborado por Ochoa Ochoa y Flores Villela (2006), en donde establecen con base en datos de 95 colecciones científicas herpetológicas que el estado de Guerrero tiene un total de 8,002 registros de

herpetozoos, ocupando el cuarto sitio en número de especies de anfibios y reptiles dentro de la República Mexicana con 270. El segundo de ellos es el elaborado por Pérez (2007), en el cual se menciona que hasta el año del 2004 la entidad guerrerense poseía un total de 221 especies.

Además de toda la información presentada anteriormente, se tiene el conocimiento de que próximamente se publicará un trabajo sobre los vertebrados terrestres de Guerrero, donde se reporta una herpetofauna conformada por un total de 216 especies (69 especies de anfibios y 147 de reptiles; Blancas Hernández, com. pers.).

También se han publicado diversos trabajos que han dado a conocer los anfibios y/o reptiles presentes de un área en particular de Guerrero, entre los que podemos mencionar los siguientes:

Davis y Dixon realizaron varios trabajos herpetofaunísticos en la región de Chilpancingo, Guerrero. Davis y Dixon (1959) colectaron un total de 781 individuos repartidos en 34 especies de anfibios. Dos años después Davis y Dixon (1961) colectaron un total de 1026 individuos representando a 44 especies de lagartijas y una de tortuga. Posteriormente Davis y Dixon (1964) colectaron un total de 283 individuos representando a 42 especies de serpientes.

Sánchez y López-Forment (1987) realizaron un estudio de los anfibios y reptiles de la región de Acapulco, documentando la presencia de 61 especies y subespecies (11 anfibios y 50 de reptiles).

Hernández (1989) realizó un estudio de la herpetofauna de la Sierra de Taxco, la cual está constituida por 15 especies y subespecies de anfibios y 28 de reptiles, para dar un total de 43 especies y subespecies.

Flores-Villela y Muñoz (1993) reportaron que existe un total de 39 especies y subespecies (10 de anfibios y 29 de reptiles) en el parque ecológico estatal Omiltemi.

Blancas (2010) realizó un estudio de la herpetofauna de tres ejidos en el oeste del estado de Guerrero, obteniendo como resultado que la herpetofauna del ejido El Molote está conformada por 23 especies (12 especies de anfibios y 11 de reptiles); la del ejido Bajos de Balzamar por 37 especies (11 especies de anfibios y 26 de reptiles) y la del ejido El Balcón por 19 especies (cuatro especies de anfibios y 15 de reptiles).

Además de los trabajos que dan a conocer la herpetofauna presente de un área, también existen los artículos científicos que nos otorgan el conocimiento de la presencia de nuevas especies para determinada entidad, además de las notas cortas (short communications), que nos permiten conocer registros puntuales de nuevas localidades o datos ecológicos específicos para una especie determinada. Dentro de este tipo de trabajos, para el estado de Guerrero podemos mencionar los siguientes:

Flores-Villela y Hernández-García (1989) publicaron ocho nuevos registros (*Rhyacosiredon rivularis*, *Pseudoeurycea c. cephalica*, *Eleutherodactylus hobartsmithi*, *Eleutherodactylus mexicanus*, *Sceloporus palaciosi*, *Conopsis biserialis*, *Tantilla deppei*, *Crotalus t. triseriatus*) para el estado de Guerrero, y 20 nuevos registros para la sierra de Taxco.

Hodges y Pérez-Ramos (2001) dieron a conocer dos nuevas localidades para *Bipes canaliculatus* para el estado de Guerrero, además de hablarnos sobre la historia natural de la especie.

Alvarado-Díaz y Suazo-Ortuño (2005) registraron por vez primera para el estado de Guerrero a la especie *Mesoscincus altamirani* en la localidad Rancho el Tecolote.

Mendoza-Hernández *et al.* (2011) dieron a conocer dos localidades más para *Mesoscincus altamirani* en el estado de Guerrero, al mismo tiempo que ampliaron 100 km su área de distribución geográfica.

Para la última década del siglo pasado, se describieron algunas especies nuevas para la ciencia y cuya distribución se encuentra restringida a el estado de Guerrero. Dentro de este tipo de publicaciones tenemos las siguientes:

Adler (1996) describió cinco nuevas especies de salamandras (*Pseudoeurycea ahuitzotl*, *P. mixcoatl*, *P. tenchalli*, *P. teotepec* y *P. tlahcuiloh*) para el centro de Guerrero y dentro de la región fisiográfica de la Sierra Madre del Sur.

Ya en el presente siglo, también se han descrito varias nuevas especies, entre las que podemos mencionar las siguientes:

Wilson y Campbell (2000) describieron una nueva especie de serpiente de la parte suroeste de la planicie costera del estado de Guerrero, dándole el nombre de *Tantilla sertula*.

Pérez *et al.* (2000) describieron una nueva especie de lagartija procedente del cerro Yucuchinio, ubicado dentro de la Sierra de Malinaltepec, en el este del estado de Guerrero. La especie fué nombrada como *Xenosaurus penai*.

Flores-Villela y Sánchez (2003) describieron una nueva especie de lagartija del género *Abronia* de la región de Omiltemi, localizada en la Sierra Madre del Sur de Guerrero, nombrándola *Abronia martindelcampoi*.

Pérez-Ramos y Saldaña-De la Riva (2003) describieron una nueva especie de salamandra del Cerro Pico del Águila, ubicado en la Sierra de Malinaltepec, en el este del estado de Guerrero. Dicha salamandra se conoce con el nombre de *Pseudoeurycea amuzga*.

Campbell y Flores-Villela (2008) describieron una nueva especie de serpiente de la localidad conocida como La Laguna, en el centro del estado de Guerrero, dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. Esta especie es conocida con el nombre de *Crotalus ericsmithi*.

Murphy *et al.* (2009), describieron una nueva especie de lagartija en los alrededores de la localidad de Mezcala, localizada en la provincia de la Cuenca del Balsas. A la nueva especie le dieron el nombre de *Phyllodactylus papenfussi*.

Campbell *et al.* (2009) describieron una nueva especie de rana en los alrededores de la localidad Bajos de Balzamar, en la parte central de la provincia de la Sierra Madre del Sur de Guerrero. A dicha especie se le dió el nombre de *Charadrahyla tecuani*.

Pavón-Vázquez *et al.* (2011) describieron una nueva especie de serpiente de la localidad El Molote, en la parte central de Guerrero, dentro de la provincia de la Sierra Madre del Sur. La serpiente fue nombrada *Geophis occabus*.

Feria-Ortíz y García-Vázquez *et al.* (2012) describieron una nueva especie de lagartija de la localidad referida como El Balcón, perteneciente al municipio de Ajuchitan del Progreso, dentro de la provincia de la Sierra Madre del Sur. La lagartija fue nombrada *Plestiodon nietoi*.

Campbell *et al.* (2013) describieron una nueva especie de salamandra de la localidad referida como La Ola, ubicada en la porción oeste del estado de Guerrero, dentro de la provincia de la Sierra Madre del Sur. La salamandra fue nombrada *Pseudoeurycea kuautli*.

Nieto-Montes de Oca *et al.* (2014) describieron una nueva especie de lagartija de la localidad referida como Tenexatlajco perteneciente al municipio de Chilapa de Álvarez. La lagartija fue nombrada *Phrynosoma sherbrookei*.

Con base en lo anterior, es posible observar que la mayoría de los trabajos herpetofaunísticos que se han realizado en el estado de Guerrero se han llevado a cabo en áreas que se encuentran dentro de la provincia de la Sierra Madre del Sur y pocos en la provincia de la Cuenca del Balsas. Por este motivo se consideró que realizar un estudio herpetofaunístico dentro de esta provincia era fundamental para ayudar a conocer la herpetofauna de la misma dentro de los límites del estado de Guerrero.

IV. OBJETIVOS

IV.I OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de la riqueza específica de los anfibios y reptiles de las cañadas El Limón, El Naranja y Agua Zarca y de sus alrededores, en el Municipio de Arcelia, Guerrero.

IV.II OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar una lista de las especies de anfibios y reptiles de las cañadas mencionadas.
- Analizar la abundancia relativa de las diferentes especies de anfibios y reptiles en las distintas cañadas.
- Analizar la distribución de los anfibios y reptiles por tipo de vegetación.
- Registrar el microhábitat usado por cada una de las especies de anfibios y reptiles presentes en el área de estudio.
- Investigar la similitud herpetofaunística entre las cañadas.

V. ÁREA DE ESTUDIO

V.I UBICACIÓN

Las cañadas El Limón, El Naranjo y Agua Zarca se encuentran ubicadas en el municipio de Arcelia, dentro de los límites del estado de Guerrero, aproximadamente a 20 km (en línea recta) al sureste de la cabecera municipal ($18^{\circ} 11' 48.75''N$; $100^{\circ} 09' 34.15''O$). De manera conjunta abarcan una extensión de aproximadamente 963.9 Ha. Actualmente las comunidades más cercanas a la zona de estudio son, al noreste, Campo Morado y, al sur, Agua Zarca.

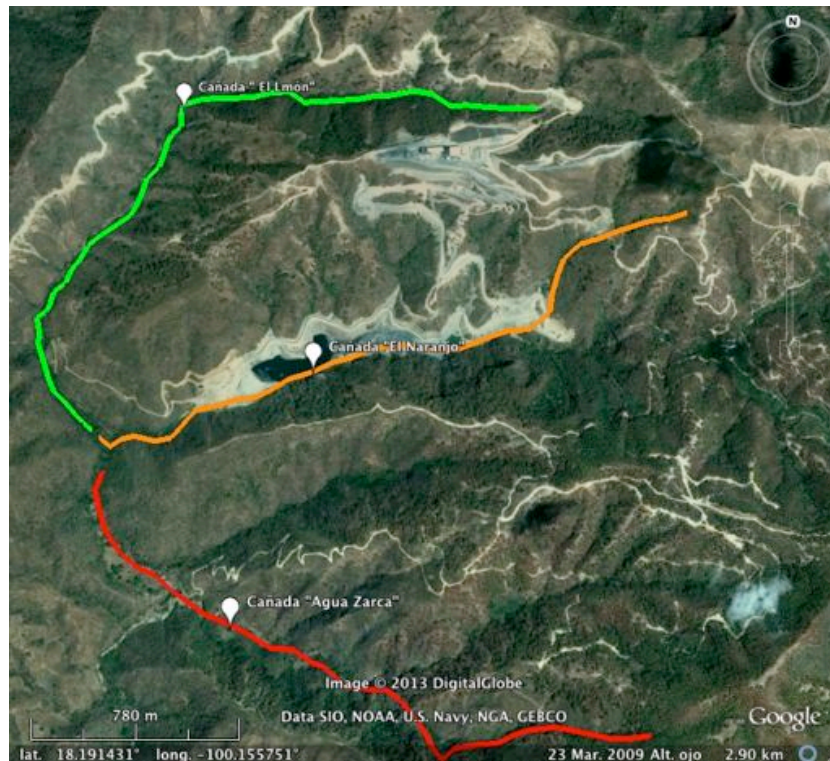


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio: Cañadas El Limón, El Naranjo y Agua Zarca.

V.II FISIOGRAFÍA

El área en estudio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, la cual dentro del municipio de Arcelia, se encuentra subdividida en tres subprovincias fisiográficas: Sierras y Valles Guerrerenses, Depresión del Balsas y Cordillera Costera del Sur. Las cañadas bajo estudio se encuentran dentro de los límites de la subprovincia Depresión del Balsas (INEGI, 2009). Sin embargo, contraponiéndose a lo anterior, otras fuentes consideran a la Depresión o Cuenca del Balsas en el nivel de provincia fisiográfica (Álvarez Jr., 1958; Saldaña de la Riva y Pérez, 1987; Rzedowski, 1994).

V.III CLIMA

El clima en el área de estudio es cálido subhúmedo con lluvias en verano. La época de lluvias abarca los meses de Junio a Septiembre, con una precipitación pluvial media de 800.7 mm; el mes de mayo es el más caliente con una temperatura de 36°C, mientras que el mes de enero es el más frío con una temperatura de 19°C. La oscilación térmica anual es de 38°C (Campos, 1975; INEGI, 2009).

V.IV GEOLOGÍA

Las rocas presentes en el área de estudio pertenecen al periodo entre el Jurásico superior y el Cretácico inferior; además de ser de los tipos sedimentario y volcánico, aflorando en su mayoría rocas metamórficas metasedimentarias y metavolcánicas. Además, se pueden encontrar en los alrededores del área rocas ígneas intrusivas, ígneas extrusivas y sedimentarias (Campos, 1975; INEGI, 2009).

V.V HIDROGRAFÍA

El estado de Guerrero está formado por dos regiones hidrológicas con base en la ordenación de las regiones: en el noroeste, la región IV Balsas y en el sureste, la región V Pacífico Sur. El área de estudio pertenece a la región IV Balsas, la cual a su vez engloba a la región hidrológica número 18C: Río Balsas-Zirándalo (Perevochtchikova y García, 2006).

Los arroyos que se presentan en el área de estudio, así como los de sus alrededores, son afluentes directos del río Balsas y son arroyos intermitentes, los cuales llevan corrientes del tipo subsecuente, reseca y consecuente principalmente (Campos, 1975).

V.VI TIPOS DE VEGETACIÓN

En la periferia de la Depresión del Balsas se han reconocido ocho distintos tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo, bosque de encino, bosque de pino, bosque mesófilo de montaña y vegetación acuática y subacuática (Fernández *et al.*, 1998; Pagaza y Fernández, 2004).

En la zona de estudio se reconocieron cuatro de los ocho tipos de vegetación anteriores: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de encino y matorral xerófilo.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.I TRABAJO DE CAMPO Y GABINETE

El trabajo de campo enfocado a la observación y recolecta de anfibios y reptiles en las cañadas El Limón, El Naranjo y Agua Zarca y de sus alrededores se llevó a cabo en 45 días efectivos de muestreo repartidos en seis salidas espaciadas a lo largo de tres años. Las tres primeras salidas se efectuaron en el año del 2006 con un tiempo de duración de cinco días cada una: la primera del 18 al 22 de mayo, la segunda del 24 al 28 de julio y la tercera del 18 al 22 de diciembre; las dos siguientes se realizaron en el año 2007 con una duración de cinco y 13 días respectivamente, realizándose la cuarta salida del 26 al 30 de mayo y la quinta del 4 al 16 de julio; la sexta y última salida se efectuó del 18 al 29 de enero del 2008 con una duración de 12 días.

Los métodos empleados para la búsqueda de los anfibios y reptiles básicamente son los mismos para ambos grupos, ya que históricamente estos grupos han sido buscados de manera conjunta, aún y cuando se trata de clases completamente diferentes.

En nuestro caso, la metodología que seguimos fue la sugerida por Casas-Andreu *et al.* (1991), la cual ha sido implementada con algunas variaciones en otras tesis de licenciatura (Salazar, 2001; Xelano, 2004; Maceda, 2005; Gómez, 2007; Solano, 2008; Caviedes, 2009; Roth-Monzón, 2010), y que consiste en realizar recorridos a pie sin trayectorias determinadas, tratando de abarcar la mayor distancia posible e inspeccionando los diferentes tipos de vegetación presentes en el sitio para examinar los múltiples microhábitats en los que se conoce pueden encontrarse este tipo de organismos, tales como debajo de rocas, sobre rocas, dentro de grietas en rocas, sobre ramas, sobre troncos de árboles, dentro de pozas con agua, sobre hojas, dentro de bromelias, debajo de agaves secos, dentro de cactus podridos, dentro de pozos, sobre hierbas y

dentro de agujeros en árboles, entre muchos otros. Todas las búsquedas se realizaron en dos horarios diferentes: de las 8:00 a 16:00 hrs. y de 20:00 a 00:00 hrs.

El material que se utilizó durante el trabajo de campo para inventariar la herpetofauna de nuestro sitio de muestreo constó de un gancho herpetológico, barreta, pinzas, ligas de plástico, una red de acuario o en su defecto algo muy parecido a una red entomológica, pinzas de disección de 30 cm o de mayor longitud, GPS, libreta de campo y cámara fotográfica.

Los anfibios se recolectaron manualmente y, en ocasiones, sobre todo cuando se trataba de renacuajos, con la ayuda de una red de acuario; las lagartijas se capturaron por lo general con la mano y en ocasiones golpeándolas suavemente con ligas de plástico; esto con la finalidad de aturdir las y posteriormente capturarlas; los individuos pertenecientes al grupo de las serpientes se recolectaron manualmente cuando se trataba de culebras (en ocasiones se utilizaron guantes de carnaza para evitar ser mordido) y en el caso de víboras con la ayuda de un gancho herpetológico, pinzas de disección de 30 cm, y/o tong.

Para la mayoría de los individuos observados y recolectados se tomaron los siguientes datos: estado, municipio, cañada en la que se recolectó, fecha, hora de captura, coordenadas geográficas, altitud, tipo de vegetación, microhábitat, sexo y clase de edad (cría, joven y adulto).

Los anfibios recolectados se transportaron en bolsas de plástico o en costales de manta para posteriormente ser sacrificados sumergiéndolos en una solución de clorethone con agua o inyectándoles una sobredosis de anestésico SEDALPHORTE. Los individuos del grupo de los reptiles se sacrificaron inyectándoles una sobredosis de anestésico SEDALPHORTE en la base de la nuca. Después del deceso de los individuos de ambos grupos, se prepararon

con formol buffer al 10% siguiendo las técnicas de fijación establecidas por Pisani y Villa (1974) y Casas-Andreu *et al.* (1991). Todo el material recolectado fué depositado en la colección Herpetológica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM (MZFC) preservado en alcohol al 70%.

La determinación taxonómica a nivel de género y especie de los diferentes individuos recolectados se llevó a cabo a través de literatura especializada en el tema incluyendo los trabajos de Taylor (1935); Duellman (1958); Dixon (1964); Smith y Taylor (1966); Casas y McCoy (1979); Iverson (1992); Duellman (2001); Köhler y Heimes (2002); Campbell y Lamar (2004) y Oliver *et al.* (2009).

La elaboración del listado taxonómico se realizó con base al arreglo nomenclatural propuesto por el catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios y reptiles publicado por CONABIO (2009a, 2009b), pero tomando en consideración las actualizaciones realizadas en el Catalogue of life (www.catalogueoflife.org).

VI.II ANÁLISIS DE DATOS

a) CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Para este análisis se construyó una matriz con los valores de la suma acumulada del total de especies diferentes que se iban encontrando de una salida a la siguiente. Posteriormente, esta matriz se analizó en el programa Species Accumulation (Díaz-Francés y Soberón, 2005), el cual después de analizar los datos da como resultado la representación de los mismos a través de un gráfica con base en los modelos logarítmico, exponencial y de Clench, además de que predice un número potencial del total de especies que se pueden registrar en el área de estudio.

b) ABUNDANCIA RELATIVA

Algunas tesis de licenciatura que realizaron inventarios herpetofaunísticos y que llevaron a cabo un análisis de la abundancia relativa de las especies registradas en sus investigaciones se basan en una clasificación subjetiva, clasificación que fue utilizada por Duellman (1965) y que con el pasar de los años fue adoptada por los diversos autores, quienes han realizado ciertas modificaciones a las categorías propuestas por este autor. En todos los estudios que siguieron este criterio (Hernández, 1989; Mendoza, 1990; Martínez, 1994; Vargas, 1998; González, 1999; Fernández, 2008; Caviedes, 2009), las especies denominadas raras son todas aquellas de las que se registraron u observaron uno o dos ejemplares, moderadamente abundantes cuando se registraron u observaron de tres a cinco ejemplares y abundantes cuando se registraron u observaron más de cinco ejemplares.

Algunas otras tesis de licenciatura no siguen el criterio anteriormente descrito para establecer la abundancia relativa de las especies. Por ejemplo, Gómez (2007) utilizó la siguiente fórmula para realizar dicho análisis:

Abundancia relativa = No. de individuos de la especie registrados en todos los muestreos * 100 / No. total de individuos de todas las especies en todos los muestreos.

Sin embargo, la autora no utiliza ninguna clasificación para englobar dentro de algunas categorías a las diferentes especies, y sólo hace mención en orden descendente de las especies con mayor a menor número de individuos recolectados y/u observados.

Otro ejemplo es el que utilizó Roth-Monzón (2010), quien para establecer la abundancia relativa de las especies clasificó a las mismas en abundantes, comunes y raras tomando en consideración una combinación de tres factores: el total de individuos registrados (observados y recolectados), si se registraron en

época de lluvias o de secas (o en ambas), así como el número de localidades en que se registraron dentro del municipio de estudio.

Para la realización de este análisis se tomó en cuenta el número total de individuos (recolectados y observados) de los diferentes anfibios y reptiles reconocidos para la zona. Posteriormente se estableció una escala arbitraria donde se considera:

Especie rara: todas aquellas especies de las cuales se encontraron de uno a seis individuos.

Especie común: especies de las cuales se registraron de siete a 22 individuos.

Especie abundante: especies de las cuales se registraron de 23 o mas individuos.

c) DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE VEGETACIÓN

Para realizar el análisis por tipos de vegetación, primero se establecieron los diferentes tipos de vegetación presentes en el área de estudio, para lo cual se consultaron los trabajos elaborados por Rzedowski (1994) y Rojas-Soto *et al.* (2009), además de tomar en cuenta lo observado en el campo. Se encontró que en el área de estudio se pueden distinguir las siguientes comunidades vegetales: matorral xerófilo, bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio. Posteriormente se realizó una matriz de presencia-ausencia, tomando en consideración a las especies recolectadas y observadas durante las búsquedas en campo.

d) DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE MICROHÁBITAT

Con base en los diferentes trabajos consultados, se pudo observar que para realizar el análisis de utilización de microhábitat no existe algún trabajo que estandarice la manera en que se debe realizar dicho análisis o que establezca el número de microhábitats que deben ser considerados con base a la zona en la que se trabaje. Es por ello que existe disparidad entre los trabajos elaborados por Canseco (1996), Gómez (2007) y Fernández (2008), en los cuales se utilizaron más de 20 tipos diferentes de microhábitats (22, 21 y 27 respectivamente), y los elaborados por Vargas (1998), Salazar (2001), Xelano (2004), Ferreira (2005), Solano (2008), Caviedes (2009), y Vega (2010), quienes consideraron menos de siete. En el caso de la tesis elaborada por Roth-Monzón (2010), la autora registro más de 20 tipos de microhábitats, pero decidió agruparlos en ocho diferentes tipos: terrestre, arborícola-herbáceo, ripario, acuático, saxícola, habitaciones humanas, fosorial y troncos en descomposición.

Tomando en consideración la definición de microhábitat de Lillywhite (2008) (i, e., ambiente cercano en el que un organismo vive), todas las formas anteriores en las que se analizó la distribución por microhábitats serían correctas. En este trabajo se decidió realizar algo parecido a lo hecho por Roth-Monzón (2010). Considerando lo observado en campo, además de lo propuesto en otros trabajos, se agrupó a los más de 20 tipos de microhábitats en los que se observaron los individuos, en cinco grupos:

Microhábitat ripario: En este tipo de microhábitat se agruparon todos los individuos observados al interior o la orilla de ríos, arroyos, escurrimientos de agua y charcas.

Microhábitat fosorial: En este microhábitat se agruparon a todos los individuos que tienen el hábito de vivir bajo tierra o en madrigueras, o aquellos que tienen vida subterránea debajo de pasto o algún otro tipo de sustrato.

Microhábitat saxícola: En este tipo de microhábitat se incluyeron todos los individuos observados sobre rocas, dentro de grietas de rocas, dentro de paredes de roca, debajo de rocas, debajo de bardas de roca, debajo de lajas y sobre paredes de concreto.

Microhábitat terrestre: En este tipo de microhábitat se consideraron todos los individuos registrados sobre suelo, sobre hojarasca, debajo de hojarasca, debajo de troncos en descomposición, debajo de basura, exceptuando las especies que se encontraron cerca de cuerpos de agua.

Microhábitat arborícola-herbáceo: En este tipo de microhábitat se incluyeron a todos los individuos observados sobre las ramas, base, hojas y troncos de árboles y arbustos, así como dentro de agujeros que en ocasiones hay en estos. Además, se considerarán dentro de este grupo todos aquellos individuos que se encontraron sobre pastos y hierbas con una longitud mayor a 0.50 m.

e) DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR CAÑADA DE ESTUDIO Y SIMILITUD HERPETOFAUNÍSTICA ENTRE CAÑADAS

Para este análisis, se realizó una matriz de presencia-ausencia de las 39 especies registradas en las cañadas de estudio para poder establecer su presencia en cada una de ellas.

Para determinar la similitud herpetofaunística entre las cañadas, se empleó el índice de similitud de Jaccard (Villarreal, *et al.*, 2006) el cual relaciona el número de especies compartidas entre dos áreas con el número total de especies exclusivas de cada área sin importar su abundancia.

índice de similitud de Jaccard = $S / (N1 + N2 - S)$

donde:

S= número de especies compartidas

N1 = número de especies en el sitio 1

N2 = número de especies en el sitio 2

La matriz de presencia-ausencia se vertió en una hoja de excel para después ser analizada en el programa Vegan (Oksanen *et al.*, 2013) y así obtener el fenograma correspondiente.

VII. RESULTADOS

VII.I COMPOSICIÓN DE LA HERPETOFAUNA

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, la herpetofauna de las cañadas El Limón, El Naranja y Agua Zarca y de sus alrededores está constituida por un total de 39 especies. De estas, 11 pertenecen a la clase Amphibia, las cuales se agruparon en un orden, cinco familias y ocho géneros, mientras que las 28 especies restantes pertenecen a la clase Reptilia, agrupadas en dos órdenes, dos subórdenes, 14 familias y 26 géneros (Cuadro1).

Cuadro 1. Composición de la herpetofauna de las cañadas El Limón, El Naranja, Agua Zarca y de sus alrededores.

CATEGORÍA TAXONÓMICA		FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES	%DEL TOTAL DE ESPECIES	
CLASE AMPHIBIA	ORDEN ANURA	5	8	11	28.21%	
CLASE REPTILIA	ORDEN SQUAMATA	SUBORDEN SAURIA	8	10	11	28.21%
		SUBORDEN SERPENTES	4	14	15	38.46%
	ORDEN TESTUDINES	2	2	2	5.12%	
TOTAL		19	34	39	100%	

Tomando en cuenta toda la herpetofauna del área en estudio, podemos observar que el suborden Serpentes (serpientes) agrupó el mayor número de especies registradas en la zona con un total de 15 (38.46 %), seguido por el suborden Sauria (lagartijas) y el orden Anura (ranas y sapos) con 11 especies cada uno (28.21 %), mientras que el orden Testudines (tortugas) fue el que presentó el menor número de especies con un total de dos (5.12 %; Cuadro 1).

Con estos datos se observa que la herpetofauna del área en estudio está constituida en su mayoría por especies de la clase Reptilia, la cual agrupa el 71.79 % de las especies registradas, mientras que la clase Amphibia agrupa el 28.21 % restante (Figura 2).

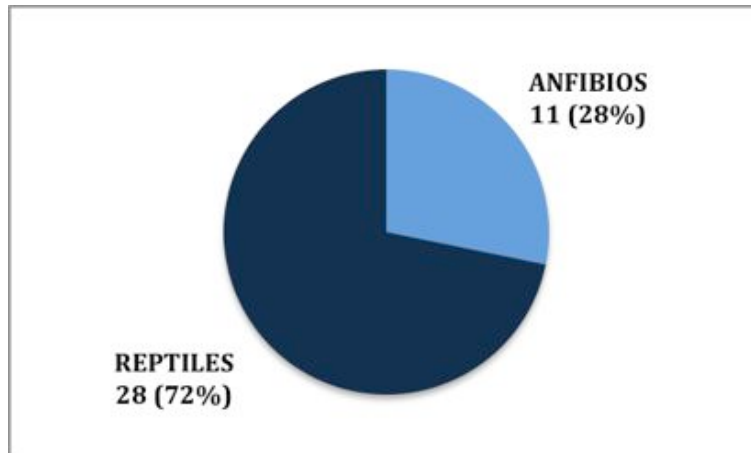


Figura 2. Número de especies de los anfibios y reptiles que conforman la herpetofauna de las cañadas El Limón, El Naranjo y Agua Zarca y de sus alrededores y porcentaje que representa del total.

A continuación se presenta el listado taxonómico de las especies de anfibios y reptiles registradas en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores, siguiendo el arreglo propuesto por CONABIO (2009 a,b,) con actualizaciones del Catalogue of life (www.catalogueoflife.org). Los asteriscos indican las especies que no se encontraron en las salidas realizadas al campo, pero se registraron gracias a fotografías tomadas por el personal que labora en la zona de estudio.

CLASE AMPHIBIA

ORDEN ANURA

FAMILIA BUFONIDAE

Incilius occidentalis (Camerano, 1879)

Incilius perplexus (Taylor, 1943)

Rhinella marina (Linnaeus, 1758)

FAMILIA CRAUGASTORIDAE

Craugastor augusti (Dugès, 1879)

Craugastor cf. occidentalis (Taylor, 1941)

Craugastor rugulosus (Cope, 1870)

FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE

Eleutherodactylus nitidus (Peters, 1869)

FAMILIA HYLIDAE

Exerodonta sumichrasti (Brocchi, 1879)

Hyla arenicolor Cope, 1866

Smilisca baudinii (Duméril & Bibron, 1841)

FAMILIA RANIDAE

Rana zweifeli (Hillis, Frost & Webb, 1984)

CLASE REPTILIA

ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SAURA

FAMILIA EUBLEPHARIDAE

**Coleonyx elegans* Gray, 1845

FAMILIA PHYLLODACTYLIDAE

Phyllodactylus tuberculatus Wiegmann, 1834

FAMILIA HELODERMATIDAE

Heloderma horridum (Wiegmann, 1829)

FAMILIA IGUANIDAE

Ctenosaura pectinata (Wiegmann, 1834)

FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE

Sceloporus horridus Wiegmann, 1834

Sceloporus melanorhinus Bocourt, 1876

Urosaurus bicarinatus (Duméril, 1856)

FAMILIA DACTYLOIDAE

Anolis nebulosus (Wiegmann, 1834)

FAMILIA SCINCIDAE

Plestiodon sp.

Mesoscincus altamirani Dugès, 1891

FAMILIA TEIIDAE

Aspidoscelis costata (Cope, 1878)

SUBORDEN SERPENTES

FAMILIA BOIDAE

Boa constrictor (Linnaeus, 1758)

FAMILIA COLUBRIDAE

Coluber mentovarius (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)

Drymobius margaritiferus (Schlegel, 1837)

Enulius flavitorques (Cope, 1869)

Leptodeira splendida Günther, 1868

Leptophis diplotropis (Günther, 1872)

**Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824)

Pseudoficimia frontalis (Cope, 1864)

Sonora michoacanensis Dugès, 1884

Tantilla calamarina Cope, 1866

Trimorphodon biscutatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854

Trimorphodon tau Cope, 1869

FAMILIA LEPTOTYPHLOPIDAE

Rena maxima Loveridge, 1932

FAMILIA VIPERIDAE

Agkistrodon bilineatus Günther, 1863

Crotalus simus Latreille, 1801

ORDEN TESTUDINES

FAMILIA GEOEMYDIDAE

Rhinoclemmys rubida (Cope, 1870)

FAMILIA KINOSTERNIDAE

Kinosternon integrum Le Conte, 1854

Los anfibios y reptiles registrados en las diferentes cañadas y sus alrededores representan el 3.34% del total de la herpetofauna de México reconocida por Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004) y el 14.44% y el 16.88% de los totales reconocidos para el estado de Guerrero por Ochoa Ochoa y Flores Villela (2006) y Pérez-Ramos *et al.* (2000), respectivamente.

Ochoa Ochoa y Flores Villela (2006) mencionan que del total de la herpetofauna de México, 687 especies tienen una distribución limitada a la República Mexicana; al tomar en cuenta este dato, podemos establecer que la herpetofauna del área en estudio posee el 3.34% (23 especies) de las especies endémicas de México.

También podemos establecer que de las 39 especies de anfibios y reptiles encontradas en las cañadas, el 58.97% poseen una distribución restringida a México: siete anfibios repartidos en dos sapos (*Incilius occidentalis*, *Incilius perplexus*) y cinco ranas (*Craugastor cf. occidentalis*, *Craugastor rugulosus*, *Eleutherodactylus nitidus*, *Exerodonta sumichrasti* y *Rana zweifeli*), y 16 reptiles distribuidos en siete lagartijas (*Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Urosaurus bicarinatus*, *Anolis nebulosus*, *Plestiodon sp.*, *Mesoscincus altamirani* y *Aspidoscelis costata*), siete serpientes (*Leptodeira splendida*, *Leptophis diplotropis*, *Pseudoficimia frontalis*, *Sonora michoacanensis*, *Tantilla calamarina*, *Trimorphodon tau*, *Rena maxima*) y dos tortugas (*Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*; Cuadro 2).

De las 39 especies de anfibios y reptiles inventariadas en la zona de estudio, 11 se encuentran incluidas en dos categorías de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2011), ninguna perteneciente a la clase Amphibia. Las especies incluidas en alguna categoría de riesgo se agruparon de la siguiente manera: en la categoría de Protección especial (PR), dos lagartijas (*Mesoscincus altamirani* y *Aspidoscelis costata*), dos serpientes (*Tantilla calamarina* y *Agkistrodon bilineatus*) y dos tortugas (*Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*); en la categoría de Amenazada (A), tres lagartijas (*Coleonyx elegans*, *Heloderma horridum* y *Ctenosaura pectinata*) y dos serpientes (*Boa constrictor* y *Leptophis diplotropis*). Con base en esta información, podemos concluir que fueron un total de 5 especies de lagartijas, cuatro especies de serpientes y dos especies de tortugas las que se incluyen en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2011; Cuadro 2).

Al considerar la lista roja de especies amenazadas que nos proporciona la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, cuyo acrónimo en inglés es IUCN, podemos establecer que no todas las especies inventariadas en la zona de estudio fueron asignadas dentro de alguna de las categorías de riesgo que establece dicha institución. Del total de la herpetofauna del área en estudio, 11 especies no fueron evaluadas por la IUCN, 23 especies fueron consideradas dentro de la categoría nombrada "de menor preocupación" (LC), una en la categoría "en peligro de extinción" (EN), dos más en la denominada "casi amenazada" (NT) y dos dentro de la llamada "datos insuficientes" (DD; Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores, mostrando su categoría de riesgo con respecto a la NOM-059-ECOL-2010 (Pr-sujeta a protección especial, A-amenazada) y la IUCN (LC=menor preocupación, NT=casi amenazada, EN=en peligro de extinción, DD=datos insuficientes, NEV=no evaluada). Además se indica si las diferentes especies son endémicas o no a México.

CLASE	ORDEN/SUBORDEN	ESPECIE	NOM-059-ECOL-2010	ENDMEX	IUCN	
AMPHIBIA	ANURA	<i>Incilius occidentalis</i>		Si	LC	
		<i>Incilius perplexus</i>		Si	EN	
		<i>Rhinella marina</i>		No	LC	
		<i>Craugastor augusti</i>		No	LC	
		<i>Craugastor cf. occidentalis</i>		Si	DD	
		<i>Craugastor rugulosus</i>		Si	LC	
		<i>Eleutherodactylus nitidus</i>		Si	LC	
		<i>Exerodonta sumichrasti</i>		Si	LC	
		<i>Hyla arenicolor</i>		No	LC	
		<i>Smilisca baudinii</i>		No	LC	
		<i>Rana zweifeli</i>		Si	LC	
REPTILIA	SAURIA	<i>Coleonyx elegans</i>	A	No	NEV	
		<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>		No	NEV	
		<i>Heloderma horridum</i>	A	No	LC	
		<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Si	NEV	
		<i>Sceloporus horridus</i>		Si	LC	
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>		No	LC	
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>		Si	LC	
		<i>Anolis nebulosus</i>		Si	LC	
		<i>Plestiodon sp.</i>		Si	NEV	
		<i>Mesoscincus altamirani</i>	Pr	Si	DD	
		<i>Aspidoscelis costata</i>	Pr	Si	LC	
		<i>Boa constrictor</i>	A	No	NEV	
	SERPENTES	<i>Coluber mentovarius</i>		No	NEV	
		<i>Drymobius margaritiferus</i>		No	NEV	
		<i>Enulius flavitorques</i>		No	NEV	
		<i>Leptodeira splendida</i>		Si	LC	
		<i>Leptophis diplotropis</i>	A	Si	LC	
		<i>Oxybelis aeneus</i>		No	NEV	
		<i>Pseudoficimia frontalis</i>		Si	LC	
		<i>Sonora michoacanensis</i>		Si	LC	
		<i>Tantilla calamarina</i>	Pr	Si	LC	
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>		No	NEV	
		<i>Trimorphodon tau</i>		Si	LC	
		<i>Rena maxima</i>		Si	LC	
		<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Pr	No	NT	
		<i>Crotalus simus</i>		No	NEV	
		TESTUDINES	<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Pr	Si	NT
			<i>Kinostemon integrum</i>	Pr	Si	LC

VII.II CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Con base en el gráfico obtenido a través del programa Species Accumulation (Díaz-Francés y Soberón, 2005) podemos ver que entre una salida y otra siempre existió un incremento de especies registradas, por lo que la curva nunca se vuelve asintótica. Al mismo tiempo podemos notar que entre la primera y segunda y entre la cuarta y la quinta salidas, existieron incrementos muy cuantiosos en el número de especies observadas; dichos incrementos se dieron en salidas que se realizaron en el mes de Julio. Además se puede observar que en todos los modelos evaluados por el programa (logarítmico, exponencial y de Clench), se establece que en caso de que se realizaran más salidas al sitio en estudio se registrarían más especies de las inventariadas (Figura 3).

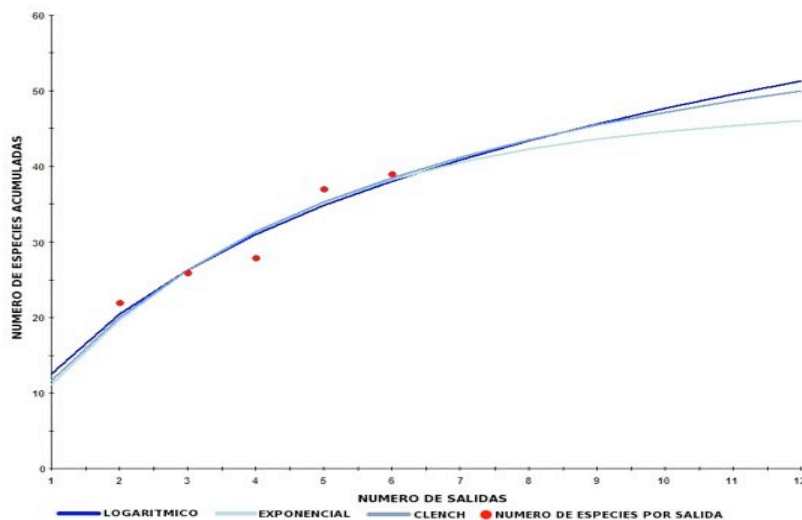


Figura 3. Curva de acumulación de especies. Se puede observar (puntos en color rojo) el número de especies acumuladas por salida; además se observa el número de especies posibles que predicen los tres modelos diferentes.

VII.III ABUNDANCIA RELATIVA

Para realizar el análisis de abundancia relativa de las especies, hay que recordar que se fijaron tres categorías: rara, común y abundante. Así se estableció que del total de la herpetofauna observada, 28 especies (71.80%) fueron consideradas raras (seis pertenecientes a la clase Amphibia y 22 a la clase Reptilia), cinco (12.82%) comunes (tres correspondientes a la clase Amphibia y dos a la clase Reptilia) y seis (15.38%) abundantes (dos correspondientes a la clase Amphibia y cuatro a la clase Reptilia).

Específicamente, seis especies de la clase Amphibia fueron consideradas raras: dos sapos (*Incilius occidentalis* y *Rhinella marina*) y cuatro ranas (*Craugastor augusti*, *Craugastor rugulosus*, *Hyla arenicolor* y *Smilisca baudinii*); mientras que tres especies fueron consideradas comunes: un sapo (*Incilius perplexus*) y dos ranas (*Exorodonta sumichrasti* y *Rana zweifeli*); y dos especies fueron consideradas abundantes (*Craugastor cf. occidentalis* y *Eleutherodactylus nitidus*; Cuadro 3).

Del total de especies de la clase Reptilia, 22 se ubicaron en la categoría de raras: seis lagartijas (*Coleonyx elegans*, *Heloderma horridum*, *Sceloporus melanorhinus*, *Plestiodon sp.*, *Mesoscincus altamirani* y *Aspidoscelis costata*), 14 serpientes (*Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida*, *Leptophis diplotropis*, *Coluber mentovarius*, *Oxybelis aeneus*, *Pseudoficimia frontalis*, *Sonora michoacanensis*, *Trimorphodon biscutatus*, *Trimorphodon tau*, *Rena maxima*, *Agkistrodon bilineatus* y *Crotalus simus*) y dos tortugas (*Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*); dos especies de lagartijas se ubicaron en la categoría de común (*Ctenosaura pectinata* y *Urosaurus bicarinatus*), y cuatro especies en la categoría de abundante: tres lagartijas (*Phyllodactylus tuberculatus*, *Sceloporus horridus* y *Anolis nebulosus*) y una serpiente (*Tantilla calamarina*; Cuadro 3).

Cuadro 3. Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores, mostrando la categoría de abundancia relativa a la que se asigna cada especie, donde A=abundante, C=común y R=rara, así como el número de individuos observados de cada especie.

CLASE	ORDEN/ SUBORDEN	ESPECIE	CATEGORÍA DE ABUNDANCIA	No. DE INDIVIDUOS OBSERVADOS	
AMPHIBIA	ANURA	<i>Incilius occidentalis</i>	R	1	
		<i>Incilius perplexus</i>	C	10	
		<i>Rhinella marina</i>	R	2	
		<i>Craugastor augusti</i>	R	2	
		<i>Craugastor cf. occidentalis</i>	A	49	
		<i>Craugastor rugulosus</i>	R	3	
		<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	A	37	
		<i>Exerodonta sumichrasti</i>	C	18	
		<i>Hyla arenicolor</i>	R	1	
		<i>Smilisca baudinii</i>	R	1	
		<i>Rana zweifeli</i>	C	22	
		REPTILIA	SAURIA	<i>Coleonyx elegans</i>	R
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	A			25	
<i>Heloderma horridum</i>	R			1	
<i>Ctenosaura pectinata</i>	C			9	
<i>Sceloporus horridus</i>	A			36	
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	R			4	
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	C			14	
<i>Anolis nebulosus</i>	A			74	
<i>Plestiodon sp.</i>	R			1	
<i>Mesoscincus altamirani</i>	R			6	
<i>Aspidoscelis costata</i>	R			6	
SERPENTES	<i>Boa constrictor</i>			R	1
	<i>Coluber mentovarius</i>			R	2
	<i>Drymobius margaritiferus</i>			R	1
	<i>Enulius flavitorques</i>			R	1
	<i>Leptodeira splendida</i>			R	1
	<i>Leptophis diplotropis</i>		R	2	
	<i>Oxybelis aeneus</i>		R	1	
	<i>Pseudoficimia frontalis</i>		R	1	
	<i>Sonora michoacanensis</i>		R	2	
	<i>Tantilla calamarina</i>		A	40	
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>		R	1	
	<i>Trimorphodon tau</i>		R	1	
	<i>Rena maxima</i>		R	2	
	<i>Agkistrodon bilineatus</i>		R	1	
	<i>Crotalus simus</i>		R	3	
	TESTUDINES		<i>Rhinoclemmys rubida</i>	R	3
<i>Kinosternon integrum</i>			R	2	

VII.IV DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE VEGETACIÓN

Tal y como quedó establecido con anterioridad, en el área de estudio se registraron cuatro tipos de vegetación: matorral xerófilo (M), bosque de encino (BE), bosque tropical caducifolio (BTC) y bosque tropical subcaducifolio (BTSC). Con base en lo registrado en las salidas al campo, podemos establecer que el BTSC fue el tipo de vegetación en el que se observó la mayor riqueza con un total de 26 especies, seguido por el BTC con 20 especies, el BE con 10 especies y por último el matorral xerófilo, tipo de vegetación en el que se registró la menor riqueza de anfibios y reptiles con un total de ocho especies (Cuadro 4; Figura 4).

Cuadro 4. Número de especies de anfibios y reptiles registradas por orden/suborden en cada uno de los tipos de vegetación. El número entre paréntesis es el porcentaje correspondiente para cada tipo de vegetación.

CATEGORÍA TAXONÓMICA		M	BE	BTC	BTSC	
CLASE AMPHIBIA	ORDEN ANURA	2 (25%)	0(0%)	4 (20%)	9 (34.62%)	
CLASE REPTILIA	ORDEN SQUAMATA	SUBORDEN SAURIA	5 (62.5%)	7 (70%)	8 (40%)	5 (19.23%)
		SUBORDEN SERPENTES	1 (12.5%)	3 (30%)	7 (35%)	10 (38.46%)
	ORDEN TESTUDINES	0(0%)	0(0%)	1 (5%)	2 (7.69%)	
TOTAL		8	10	20	26	
% con respecto del total de la herpetofauna		20.51%	25.64%	51.28%	66.66%	

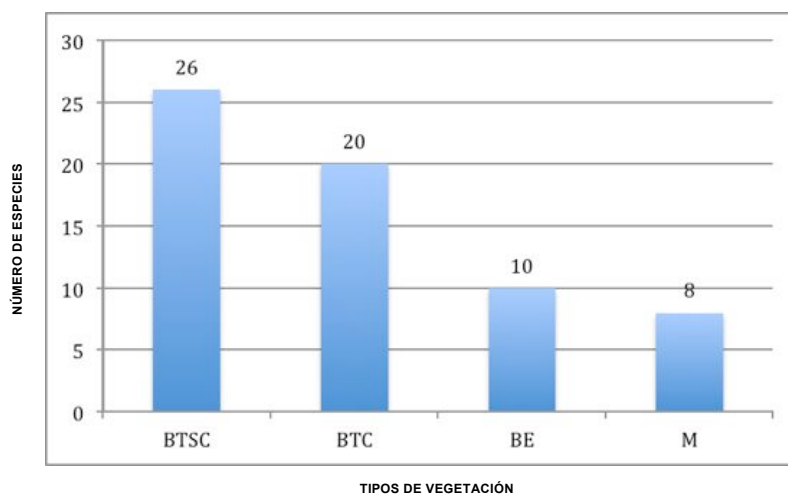


Figura 4. Número de especies de anfibios y reptiles presentes por tipo de vegetación: M=matorral, BE=bosque de encino, BTC=bosque tropical caducifolio y BTSC=bosque tropical subcaducifolio.

Bosque tropical subcaducifolio: En este tipo de vegetación se registró un total de 26 especies (66.66% de la herpetofauna total). De estas, nueve especies

pertenecen a la clase Amphibia: dos sapos (*Incilius perplexus* y *Rhinella marina*) y siete ranas (*Craugastor augusti*, *Craugastor cf. occidentalis*, *Craugastor rugulosus*, *Eleutherodactylus nitidus*, *Exerodonta sumichrasti*, *Hyla arenicolor* y *Rana zweifeli*), y 17 a la clase Reptilia: cinco lagartijas (*Phyllodactylus tuberculous*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus* y *Anolis nebulosus*), 10 serpientes (*Rena maxima*, *Leptodeira splendida*, *Leptophis diplotropis*, *Pseudoficimia frontalis*, *Sonora michoacensis*, *Tantilla calamarina*, *Trimorphodon biscutatus*, *Trimorphodon tau*, *Enulius flavitorques* y *Agkistrodon bilineatus*) y dos tortugas (*Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*; Cuadro 5; Figura 5). De todas las especies registradas en el área de estudio, 12 se observaron exclusivamente en este tipo de vegetación: *Rhinella marina*, *Craugastor augusti*, *Craugastor rugulosus*, *Exerodonta sumichrasti*, *Hyla arenicolor*, *Leptodeira splendida*, *Pseudoficimia frontalis*, *Trimorphodon biscutatus*, *Trimorphodon tau*, *Enulius flavitorques*, *Agkistrodon bilineatus* y *Kinosternon integrum* (Cuadro 5).

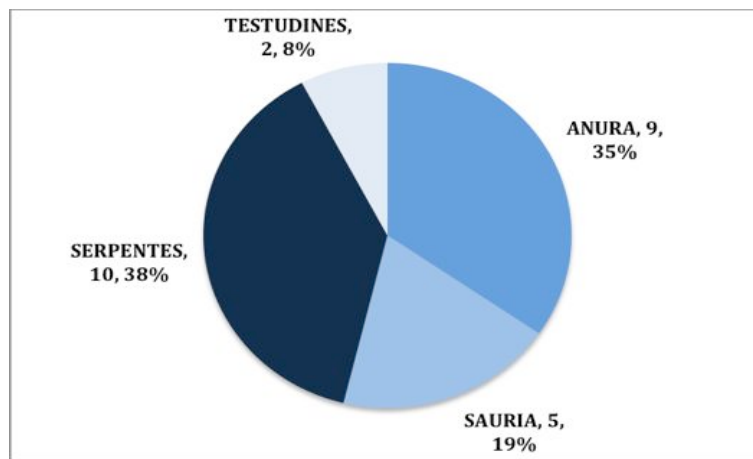


Figura 5. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el BTSC y porcentaje que representa del total.

Bosque tropical caducifolio: En este tipo de vegetación se registró un total de 20 especies (51.28% de la herpetofauna total). De estas, cuatro pertenecen a la clase Amphibia: un sapo (*Incilius perplexus*) y tres ranas (*Craugastor cf. occidentalis*, *Smilisca baudinii* y *Rana zweifeli*), y 16 a la clase Reptilia: ocho lagartijas (*Phyllodactylus tuberculous*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus*

horridus, *Sceloporus melanorhinus*, *Urosaurus bicarinatus*, *Anolis nebulosus*, *Mesoscincus altamirani* y *Aspidoscelis costata*), siete serpientes (*Boa constrictor*, *Rena maxima*, *Drymobius margaritiferus*, *Coluber mentovarius*, *Sonora michoacensis*, *Tantilla calamarina* y *Crotalus simus*) y una tortuga (*Rhinoclemmys rubida*; Cuadro 5; Figura 6). De todas las especies reconocidas en el área de estudio, siete se observaron exclusivamente en este tipo de vegetación: *Smilisca baudinii*, *Urosaurus bicarinatus*, *Mesoscincus altamirani*, *Aspidoscelis costata*, *Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus* y *Crotalus simus* (Cuadro 5).

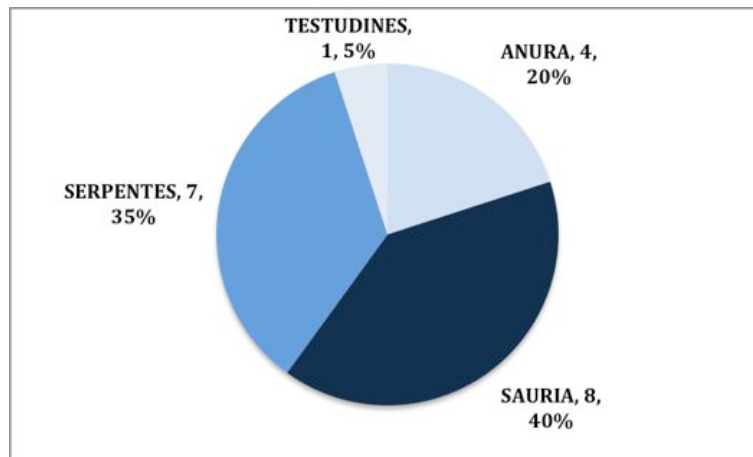


Figura 6. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el BTC y porcentaje que representa del total.

Bosque de encino: En este tipo de vegetación se registró un total de 10 especies (25.64% de la herpetofauna total), todas de la clase Reptilia: siete lagartijas (*Phyllodactylus tuberculous*, *Heloderma horridum*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus*, *Anolis nebulosus* y *Plestiodon sp.*) y tres serpientes (*Leptophis diplotropis*, *Coluber mentovarius* y *Tantilla calamarina*; Cuadro 5; Figura 7). Del total de las especies registradas, dos se observaron únicamente en este tipo de vegetación: *Heloderma horridum* y *Plestiodon sp.* (Cuadro 5).

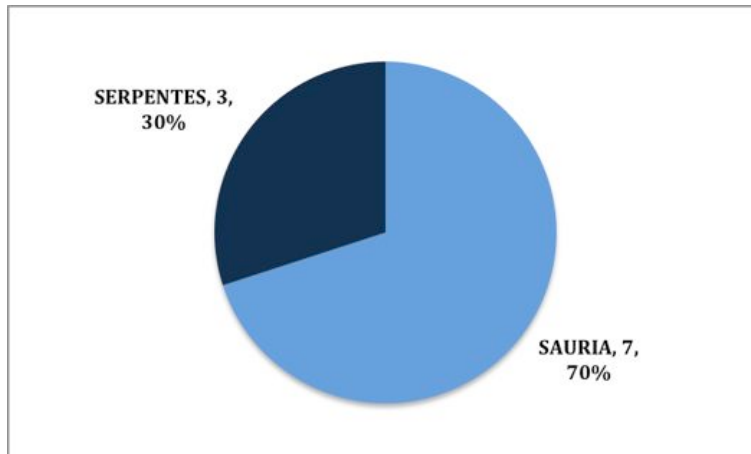


Figura 7. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el BE y porcentaje que representa del total.

Matorral xerófilo: En este tipo de vegetación se registró un total de ocho especies (20.51% de la herpetofauna total). De estas, dos pertenecen a la clase Amphibia: un sapo (*Incilius occidentalis*) y una rana (*Eleutherodactylus nitidus*), y seis a la clase Reptilia; cinco lagartijas (*Coleonyx elegans*, *Phyllodactylus tuberculous*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus* y *Anolis nebulosus*) y una serpiente (*Oxybelis aeneus*; Cuadro 5; Figura 8). Es importante mencionar que del total de las especies registradas tres de ellas sólo se observaron en este tipo de vegetación: *Incilius occidentalis*, *Coleonyx elegans* y *Oxybelis aeneus* (Cuadro 5).

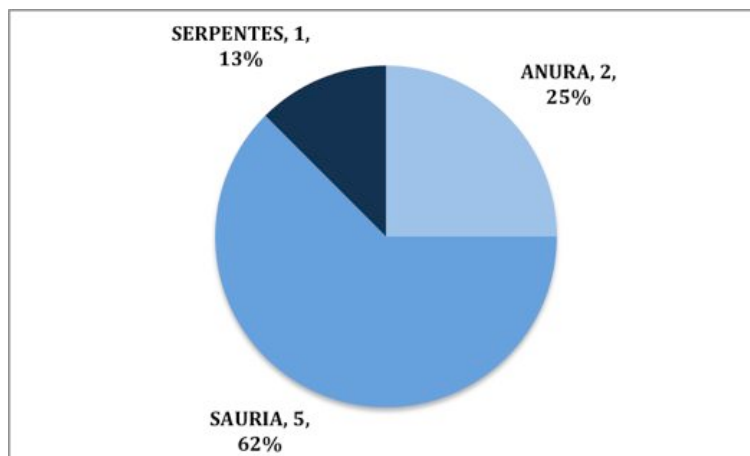


Figura 8. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el M y porcentaje que representa del total.

Tomando en consideración el análisis anterior, podemos establecer que del total de los anfibios y reptiles registrados, 24 especies (61.53%) se observaron de manera exclusiva en un sólo tipo de vegetación. Siete de estas especies pertenecen a la clase Amphibia: dos sapos (*Incilius occidentalis*, *Rhinella marina*) y cinco ranas (*Craugastor augusti*, *Craugastor rugulosus*, *Exerodontha sumichrasti*, *Hyla arenicolor* y *Smilisca baudinii*) y 17 pertenecen a la clase Reptilia: seis lagartijas (*Coleonyx elegans*, *Heloderma horridum*, *Urosaurus bicarinatus*, *Plestidon sp.*, *Mesoscincus altamirani* y *Aspidoscelis costata*), 10 serpientes (*Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida*, *Oxybelis aeneus*, *Pseudoficimia frontalis*, *Trimorphodon biscutatus*, *Trimorphodon tau*, *Agkistrodon bilineatus* y *Crotalus simus*) y una tortuga (*Kinosternon integrum*). Nueve especies (23.08%) se registraron en dos tipos de vegetación; de estas, cuatro son de la clase Amphibia: un sapo (*Incilius perplexus*) y tres ranas (*Craugastor cf. occidentalis*, *Eleutherodactylus nitidus* y *Rana zweifeli*) y cinco son de la clase Reptilia: cuatro serpientes (*Leptophis diplotropis*, *Coluber mentovarius*, *Sonora michoacanensis* y *Rena maxima*) y una tortuga (*Rhinoclemmys rubida*). Dos especies (5.13%) se registraron en tres tipos de vegetación, las dos pertenecientes a la clase Reptilia: una lagartija (*Ctenosaura pectinata*) y una serpiente (*Tantilla calamarina*), y cuatro especies (10.26%) se observaron en los cuatro tipos de vegetación de la zona, todas ellas de la clase Reptilia, y todas lagartijas (*Phyllodactylus tuberculatus*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus* y *Anolis nebulosus*; Cuadro 5).

Cuadro 5. Lista de los anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores mostrando el tipo de vegetación en el que fueron registrados, donde M=matorral xerófilo, BE=bosque de encino, BTC=bosque tropical caducifolio, BTSC=bosque tropical subcaducifolio y TVO=número de tipos de vegetación en los que se observó cada especie.

CLASE	ORDEN/SUBORDEN	ESPECIE	M	BE	BTC	BTSC	TVO	
AMPHIBIA	ANURA	<i>Incilius occidentalis</i>	X				1	
		<i>Incilius perplexus</i>			X	X	2	
		<i>Rhinella marina</i>				X	1	
		<i>Craugastor augusti</i>				X	1	
		<i>Craugastor cf. occidentalis</i>			X	X	2	
		<i>Craugastor rugulosus</i>				X	1	
		<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	X			X	2	
		<i>Exerodonta sumichrasti</i>				X	1	
		<i>Hyla arenicolor</i>				X	1	
		<i>Smilisca baudinii</i>			X		1	
		<i>Rana zweifeli</i>			X	X	2	
REPTILIA	SAURIA	<i>Coleonyx elegans</i>	X				1	
		<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	X	X	X	X	4	
		<i>Heloderma horridum</i>		X			1	
		<i>Ctenosaura pectinata</i>		X	X	X	3	
		<i>Sceloporus horridus</i>	X	X	X	X	4	
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>	X	X	X	X	4	
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>			X		1	
		<i>Anolis nebulosus</i>	X	X	X	X	4	
		<i>Plestiodon sp.</i>		X			1	
		<i>Mesoscincus altamirani</i>			X		1	
		<i>Aspidoscelis costata</i>			X		1	
		SERPENTES	<i>Boa constrictor</i>			X		1
			<i>Coluber mentovarius</i>		X	X		2
			<i>Dryobius margaritiferus</i>			X		1
			<i>Enilius flavitorques</i>				X	1
	<i>Leptodeira splendida</i>					X	1	
	<i>Leptophis diplotropis</i>			X		X	2	
	<i>Oxybelis aeneus</i>		X				1	
	<i>Pseudoficimia frontalis</i>					X	1	
	<i>Sonora michoacanensis</i>				X	X	2	
	<i>Tantilla calamarina</i>			X	X	X	3	
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>					X	1	
	<i>Trimorphodon tau</i>					X	1	
	<i>Rena maxima</i>				X	X	2	
	<i>Agkistrodon bilineatus</i>					X	1	
	<i>Crotalus simus</i>				X		1	
	TESTUDINES	<i>Rhinoclemmys rubida</i>			X	X	2	
		<i>Kinosternon integrum</i>				X	1	
	TOTAL			8	10	20	26	

VII.V UTILIZACIÓN DEL MICROHÁBITAT

Con base en los datos obtenidos en los diferentes muestreos realizados en el área de estudio, se puede establecer que el microhábitat más utilizado por las especies de anfibios y reptiles fue el terrestre ocupándolo un total de 24 especies, seguido por el microhábitat saxícola ocupado por 12 especies, el arbóricola-herbáceo ocupado por 11 especies, el fosorial ocupado por cinco especies, y por último el ripario ocupado por sólo dos especies (Cuadro 6; Figura 9).

Cuadro 6. Número de especies registradas por orden/suborden en cada uno de los diferentes tipos de microhábitat.

CATEGORÍA TAXONÓMICA		TERRESTRE	SAXÍCOLA	ARBORÍCOLA-HERBÁCEO	FOSORIAL	RIPARIO	
CLASE AMPHIBIA	ORDEN ANURA	8 (33.33%)	1 (8.33%)	4 (36.36%)	2 (40%)	2 (100%)	
CLASE REPTILIA	ORDEN SQUAMATA	SUBORDEN SAURIA	6 (25%)	5 (41.67%)	5 (45.45%)	1 (20%)	0 (0%)
		SUBORDEN SERPENTES	8 (33.33 %)	6 (50%)	2 (18.18%)	2 (40%)	0 (0%)
	ORDEN TESTUDINES	2 (8.33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
TOTAL		24 spp.	12 spp.	11 spp.	5 spp.	2 spp.	
% con respecto del total de la herpetofauna		61.53%	30.77%	28.20%	12.82%	5.13%	

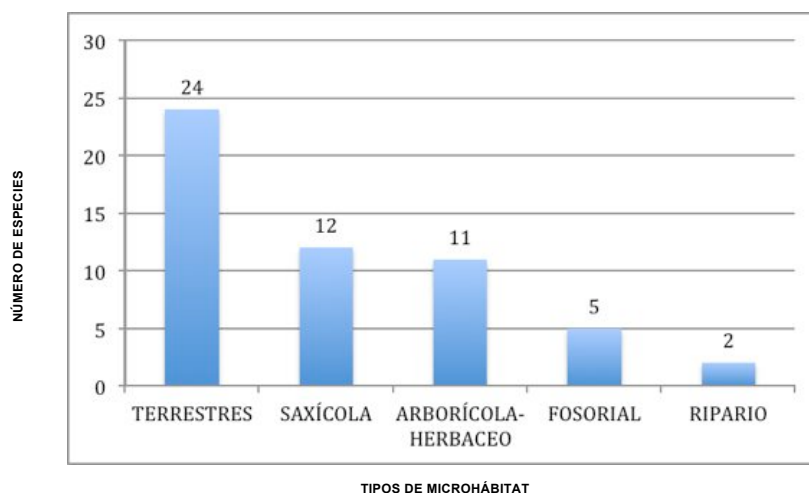


Figura 9. Número de especies de anfibios y reptiles presentes por tipo de microhábitat.

Microhábitat terrestre: Esta categoría agrupó un total de 24 especies (61.53 % de la herpetofauna total). De estas, ocho especies pertenecen a la clase Amphibia: dos sapos (*Incilius occidentalis* e *Incilius perplexus*) y seis ranas

(*Craugastor cf. occidentalis*, *Craugastor rugulosus*, *Eleutherodactylus nitidus*, *Exerodontha sumichrasti*, *Hyla arenicolor* y *Rana zweifeli*), y 16 especies pertenecen a la clase Reptilia: seis lagartijas (*Coleonyx elegans*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Anolis nebulosus*, *Plestiodon sp.* y *Aspidoscelis costata*), ocho serpientes (*Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida*, *Leptophis diplotropis*, *Coluber mentovarius*, *Trimorphodon tau* y *Crotalus simus*) y dos tortugas (*Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*; Cuadro7; Figura 10).

También se puede establecer que las especies que se registraron sólo en este tipo de microhábitat fueron: *Incilius occidentalis*, *Incilius perplexus*, *Craugastor cf. occidentalis*, *Hyla arenicolor*, *Coleonyx elegans*, *Plestiodon sp.*, *Aspidoscelis costata*, *Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida*, *Trimorphodon tau*, *Crotalus simus*, *Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum* (Cuadro 7).

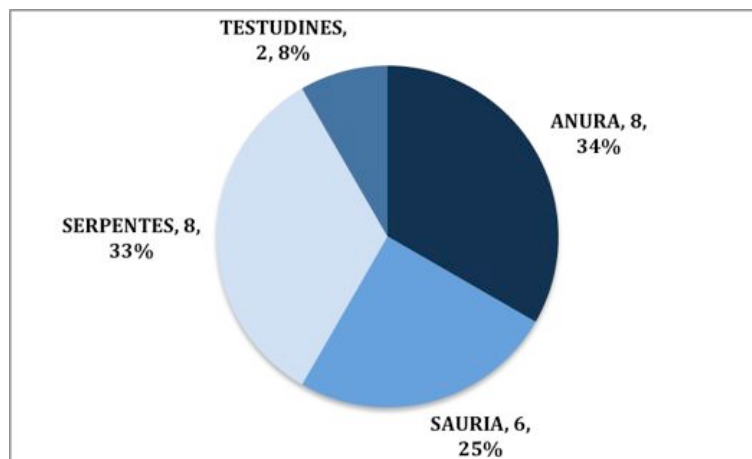


Figura 10. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat terrestre y porcentaje que representa del total.

Microhábitat saxícola: Este microhábitat agrupó un total de 12 especies (30.77% de la herpetofauna total), incluyendo una rana (*Eleutherodactylus nitidus*) y 11 especies de la clase Reptilia: cinco lagartijas (*Phyllodactylus tuberculosus*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus*, *Anolis nebulosus* y *Mesoscincus altamirani*) y seis serpientes (*Pseudoficimia frontalis*, *Sonora michoacensis*,

Tantilla calamarina, *Trimorphodon biscutatus*, *Rena maxima* y *Agkistrodon bilinetus*; Cuadro 7; Figura 11).

Además se puede establecer que siete especies se observaron de manera exclusiva en este microhábitat: *Phyllodactylus tuberculatus*, *Mesoscincus altamirani*, *Pseudoficimia frontalis*, *Tantilla calamarina*, *Trimorphodon biscutatus*, *Rena maxima* y *Agkistrodon bilinetus* (Cuadro 7).

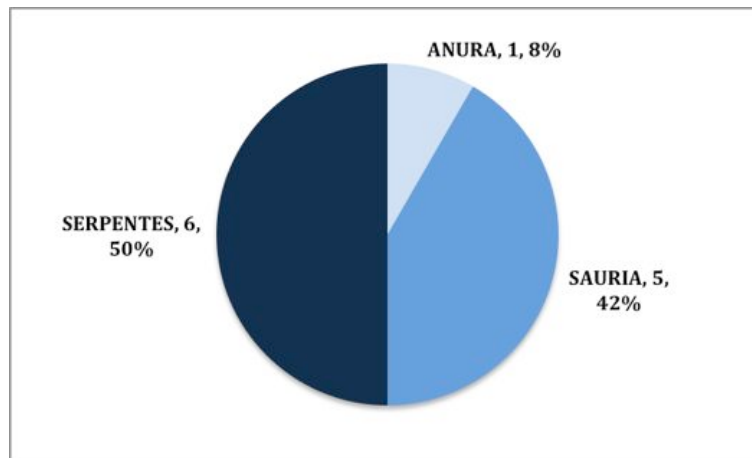


Figura 11. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat saxícola y porcentaje que representa del total.

Microhábitat arborícola-herbáceo: En total, 11 especies (28.20 % de la herpetofauna total) ocuparon este tipo de microhábitat, incluyendo cuatro especies de ranas (*Craugastor augusti*, *Craugastor rugulosus*, *Eleutherodactylus nitidus* y *Exerodonta sumichrasti*) y siete especies pertenecientes a la clase Reptilia: cinco lagartijas (*Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus*, *Urosaurus bicarinatus* y *Anolis nebulosus*) y dos serpientes (*Leptophis diplotropis* y *Oxybelis aeneus*; Cuadro 7; Figura 12). De todas estas especies, dos se observaron de manera exclusiva en este tipo de microhábitat: *Urosaurus bicarinatus* y *Oxybelis aeneus* (Cuadro 7).

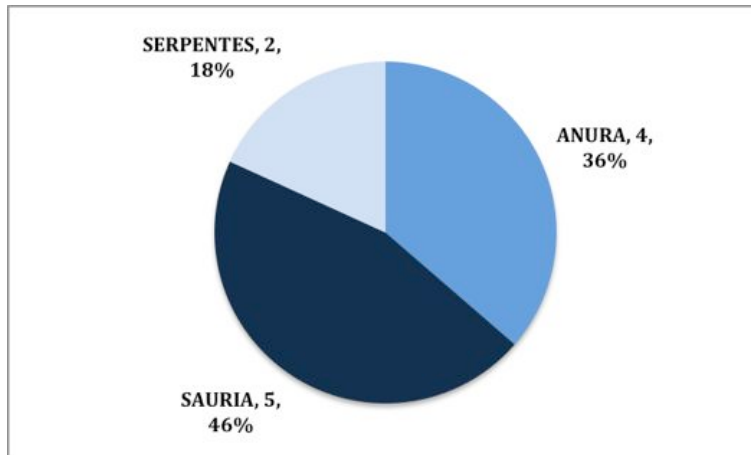


Figura 12. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat arborícola-herbáceo y porcentaje que representa del total.

Microhábitat fosorial: Cinco especies (12.82 % de la herpetofauna total) se encontraron en este microhábitat, incluyendo dos especies de ranas (*Craugastor augusti* y *Smilisca baudinii*) y tres especies de la clase Reptilia: una lagartija (*Heloderma horridum*) y dos serpientes (*Coluber mentovarius* y *Sonora michoacanensis*; Cuadro 7; Figura 13). *Smilisca baudinii* y *Heloderma horridum* se encontraron de manera exclusiva en este microhábitat (Cuadro 7).

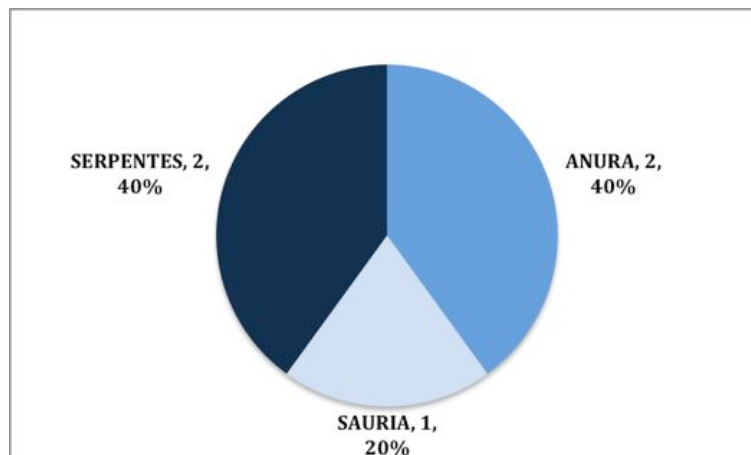


Figura 13. Número de especies de cada orden y suborden de los anfibios y reptiles presentes en el microhábitat fosorial y porcentaje que representa del total.

Microhábitat ripario: En este microhábitat se encontraron dos especies (5.13 % de la herpetofauna total) de la clase Amphibia (*Rhinella marina* y *Rana zweifeli*). El sapo *Rhinella marina* se observó de manera exclusiva en este microhábitat (Cuadro 7).

Con base en el análisis anterior, se puede ver que 27 especies se observaron de manera exclusiva en un tipo de microhábitat: seis de la clase Amphibia (*Incilius occidentalis*, *Incilius perplexus*, *Rhinella marina*, *Craugastor cf. occidentalis*, *Hyla arenicolor*, *Smilisca baudinii*) y 21 de la clase Reptilia (*Coleonyx elegans*, *Phyllodactylus tuberculatus*, *Heloderma horridum*, *Urosaurus bicarinatus*, *Plestiodon sp.*, *Mesoscincus altamirani*, *Aspidoscelis costata*, *Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida*, *Oxybelis aeneus*, *Pseudoficimia frontalis*, *Tantilla calamarina*, *Trimorphodon biscutatus*, *Trimorphodon tau*, *Rana maxima*, *Agkistrodon bilineatus*, *Crotalus simus*, *Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*). Nueve especies se encontraron en dos tipos de microhábitats: en el terrestre y arborícola-herbáceo, *Craugastor rugulosus*, *Exerodonta sumichrasti*, *Ctenosaura pectinata* y *Leptophis diplotropis*; en el terrestre y ripario, *Rana zweifeli*; en el terrestre y fosorial, *Sonora michoacensis*; en el arborícola-herbáceo y fosorial, *Craugastor augusti*; en el arborícola-herbáceo y saxícola, *Sceloporus melanorhinus*; y en el fosorial y saxícola, *Coluber mentovarius*. Las especies *Eleutherodactylus nitidus*, *Sceloporus horridus* y *Anolis nebulosus* se encontraron en tres tipos de microhábitat: terrestre, arborícola-herbáceo y saxícola. Ninguna de las especies se observó en cuatro o cinco microhábitats (Cuadro 7).

Cuadro 7. Lista de las especies de anfibios y reptiles presentes en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores con base en el microhábitat o microhábitats en los que se encontraron. TE=terrestre, SA=saxícola, AR/HB=arborícola-herbáceo, FO=fosorial, RI=ripario, NMO=Número total de microhábitats en que se registró.

CLASE	ORDEN/SUBORDEN	ESPECIE	TE	SA	AR/HB	FO	RI	NMO			
AMPHIBIA	ANURA	<i>Incilius occidentalis</i>	X					1			
		<i>Incilius perplexus</i>	X					1			
		<i>Rhinella marina</i>						X	1		
		<i>Craugastor augusti</i>			X	X			2		
		<i>Craugastor cf. occidentalis</i>	X						1		
		<i>Craugastor rugulosus</i>	X		X				2		
		<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	X	X	X				3		
		<i>Exerodonta sumichrasti</i>	X		X				2		
		<i>Hyla arenicolor</i>	X						1		
		<i>Smilisca baudinii</i>					X		1		
		<i>Rana zweifeli</i>	X					X	2		
REPTILIA	SAURIA	<i>Coleonyx elegans</i>	X					1			
		<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>		X				1			
		<i>Heloderma horridum</i>					X		1		
		<i>Ctenosaura pectinata</i>	X		X				2		
		<i>Sceloporus horridus</i>	X	X	X				3		
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>		X	X				2		
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>			X				1		
		<i>Anolis nebulosus</i>	X	X	X				3		
		<i>Plestiodon sp.</i>	X						1		
		<i>Mesoscincus altamirani</i>		X					1		
		<i>Aspidoscelis costata</i>	X						1		
		SQUAMATA	SERPENTES	<i>Boa constrictor</i>	X					1	
				<i>Coluber mentovarius</i>	X			X		2	
				<i>Drymobius margaritiferus</i>	X						1
				<i>Enilius flavitorques</i>	X						1
				<i>Leptodeira splendida</i>	X						1
				<i>Leptophis diplotropis</i>	X		X				2
				<i>Oxybelis aeneus</i>			X				1
				<i>Pseudoficimia frontalis</i>		X					1
	<i>Sonora michoacanensis</i>				X		X			2	
	<i>Tantilla calamarina</i>				X					1	
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>				X					1	
	<i>Trimorphodon tau</i>	X						1			
	<i>Rena maxima</i>		X					1			
	<i>Agkistrodon bilineatus</i>		X					1			
	<i>Crotalus simus</i>	X						1			
	TESTUDINES	<i>Rhinoclemmys rubida</i>	X						1		
		<i>Kinosternon integrum</i>	X						1		
	TOTAL			24	12	11	5	2			

VII.VI DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR CAÑADA DE ESTUDIO Y SIMILITUD HERPETOFAUNÍSTICA ENTRE CAÑADAS.

Con base en los datos recabados en las seis salidas hechas a la zona bajo estudio, se puede mencionar que en la cañada El Naranjo fue donde se observó la mayor riqueza de especies con un total de 22 especies de anfibios y reptiles, mientras que en la cañada Agua Zarca se observó un total de 17 especies y en la cañada El Limón se observó la menor riqueza con un total de 15 especies. En los alrededores de dichas cañadas se observó un total de 17 especies (Cuadro 8).

Cuadro 8. Número de especies de cada orden/suborden de anfibios y reptiles en cada una de las diferentes cañadas en estudio, así como en sus alrededores.

CATEGORÍA TAXONÓMICA			CAÑADAS			Alrededores
			El Limón	El Naranjo	Agua Zarca	
CLASE AMPHIBIA	ORDEN ANURA		3	7	6	5
CLASE REPTILIA	ORDEN SQUAMATA	SUBORDEN SAURIA	8	7	5	6
		SUBORDEN SERPENTES	4	7	4	6
	ORDEN TESTUDINES		0	1	2	0
TOTAL / ESPECIES EXCLUSIVAS DE LA CAÑADA			15/3	22/9	17/5	17/5
% con respecto del total de la herpetofauna			38.46%	56.41%	43.58%	43.58%

Tal y como se mencionó en el párrafo anterior, en la cañada El Naranjo se observó un total de 22 especies (56.41% de la herpetofauna total). De estas, siete especies pertenecen a la clase Amphibia: un sapo (*Incilius perplexus*) y seis ranas (*Craugastor augusti*, *Craugastor cf. occidentalis*, *Craugastor rugulosus*, *Eleutherodactylus nitidus*, *Exerodontha sumichrasti* y *Rana zweifeli*), y 15 especies pertenecen a la clase Reptilia: siete lagartijas (*Phyllodactylus tuberculosus*, *Heloderma horridum*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus*, *Anolis nebulosus* y *Mesoscincus altamirani*), siete serpientes (*Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Pseudoficimia frontalis*, *Sonora michoacanensis*, *Tantilla calamarina*, *Rena maxima* y *Agkistrodon bilineatus*) y una tortuga (*Rhinoclemmys rubida*). También se puede mencionar que nueve de estas especies observadas se encontraron de manera exclusiva en esta cañada: *Craugastor augusti*, *Craugastor rugulosus*, *Heloderma horridum*, *Mesoscincus altamirani*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius*

flavitorques, *Pseudoficimia frontalis*, *Rena maxima* y *Agkistrodon bilineatus* (Cuadro 9).

Al interior de la cañada Agua Zarca, se encontró un total de 17 especies (43.58% de la herpetofauna total). Seis de estas especies pertenecen a la clase Amphibia: dos sapos (*Incilius perplexus* y *Rhinella marina*) y cuatro ranas (*Craugastor cf. occidentalis*, *Exerodontha sumichrasti*, *Hyla arenicolor* y *Rana zweifeli*), y 11 especies pertenecen a la clase Reptilia: cinco lagartijas (*Phyllodactylus tuberculatus*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Urosaurus bicarinatus* y *Anolis nebulosus*), cuatro serpientes (*Leptophis diplotropis*, *Tantilla calamarina*, *Trimorphodon biscutatus* y *Crotalus simus*) y dos tortugas (*Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum*). Cinco de estas 17 especies se observaron únicamente en esta cañada: *Rhinella marina*, *Hyla arenicolor*, *Trimorphodon biscutatus*, *Crotalus simus* y *Kinosternon integrum* (Cuadro 9).

Dentro de la cañada El Limón se registró un total de 15 especies (38.46% de la herpetofauna total): tres especies de ranas (*Craugastor cf. occidentalis*, *Exerodontha sumichrasti* y *Rana zweifeli*) y 12 especies de la clase Reptilia: ocho lagartijas (*Phyllodactylus tuberculatus*, *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus melanorhinus*, *Urosaurus bicarinatus*, *Anolis nebulosus*, *Plestiodon sp.* y *Aspidoscelis costata*) y cuatro serpientes (*Boa constrictor*, *Leptodeira splendida*, *Coluber mentovarius* y *Tantilla calamarina*). Tres de estas especies se registraron exclusivamente en esta cañada: *Plestiodon sp.*, *Boa constrictor* y *Leptodeira splendida* (Cuadro 9).

En los alrededores de las cañadas se registró un total de 17 especies (43.58% del total de la herpetofauna). Cinco de estas especies son de la clase Amphibia: dos sapos (*Incilius occidentalis* e *Incilius perplexus*) y tres ranas (*Eleutherodactylus nitidus*, *Smilisca baudinii*, *Rana zweifeli*), y 12 especies pertenecen a la clase Reptilia: seis lagartijas (*Coleonyx elegans*, *Ctenosaura*

pectinata y *Sceloporus horridus*, *Urosaurus bicarinatus*, *Anolis nebulosus* y *Aspidoscelis costata*) y seis serpientes (*Leptophis diplotropis*, *Coluber mentovarius*, *Oxybelis aeneus*, *Sonora michoacanensis*, *Tantilla calamarina* y *Trimorphodon tau*). Cinco de estas especies no se observaron en ninguna de las cañadas en estudio: *Incilius occidentalis*, *Smilisca baudinii*, *Coleonyx elegans*, *Oxybelis aeneus* y *Trimorphodon tau* (Cuadro 9)

Cuadro 9. Anfibios y reptiles registrados en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores.

CLASE	ORDEN/SUBORDEN	ESPECIE	CAÑADAS			Alrededores	
			El Limón	El Naranjo	Agua Zarca		
AMPHIBIA	ANURA	<i>Incilius occidentalis</i>				X	
		<i>Incilius perplexus</i>		X	X	X	
		<i>Rhinella marina</i>			X		
		<i>Craugastor augusti</i>		X			
		<i>Craugastor occidentalis</i> cf.	X	X	X		
		<i>Craugastor rugulosus</i>		X			
		<i>Eleutherodactylus nitidus</i>		X		X	
		<i>Exerodonta sumichrasti</i>	X	X	X		
		<i>Hyla arenicolor</i>			X		
		<i>Smilisca baudinii</i>				X	
		<i>Rana zweifeli</i>	X	X	X	X	
REPTILIA	SAURIA	<i>Coleonyx elegans</i>				X	
		<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	X	X	X		
		<i>Heloderma horridum</i>		X			
		<i>Ctenosaura pectinata</i>	X	X	X	X	
		<i>Sceloporus horridus</i>	X	X	X	X	
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>	X	X			
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	X		X	X	
		<i>Anolis nebulosus</i>	X	X	X	X	
		<i>Plestiodon sp.</i>	X				
		<i>Mesoscincus altamirani</i>		X			
		<i>Aspidoscelis costata</i>	X			X	
		<i>Boa constrictor</i>	X				
		<i>Coluber mentovarius</i>	X			X	
		<i>Drymobius margaritiferus</i>		X			
	SERPENTES	<i>Enulius flavitorques</i>		X			
		<i>Leptodeira splendida</i>	X				
		<i>Leptophis diplotropis</i>			X	X	
		<i>Oxybelis aeneus</i>				X	
		<i>Pseudoficimia frontalis</i>		X			
		<i>Sonora michoacanensis</i>		X		X	
		<i>Tantilla calamarina</i>	X	X	X	X	
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>			X		
		<i>Trimorphodon tau</i>				X	
		<i>Rena maxima</i>		X			
		<i>Agkistrodon bilineatus</i>		X			
		<i>Crotalus simus</i>			X		
		TESTUDINES	<i>Rhinoclemmys rubida</i>		X	X	
			<i>Kinosternon integrum</i>			X	

Tomando en cuenta los resultados anteriores, se llevó a cabo un análisis de similitud usando el índice de Jaccard (Cuadro 10) entre las diferentes cañadas. Con los resultados presentados por dicho análisis, se puede notar que las cañadas que tienen entre si mayor similitud herpetofaunística son El Limón y Agua Zarca con un valor de 0.3913, seguido por las cañadas El Naranjo y Agua Zarca con un valor de 0.3448. Con los resultados obtenidos en el cuadro 10, se obtuvo un fenograma (Figura 14), el cual presenta de manera gráfica los resultados.

Cuadro 10. Similitud herpetofaunística entre las diferentes cañadas estudiadas. El número entre paréntesis indica el número de especies totales presentes en cada cañada, los números en cursiva indican el número de especies compartidas y los números en decimales indican el resultado del índice de Jaccard.

	El Limón	El Naranjo	Agua Zarca
El Limón (15 spp.)		0.3214	0.3913
El Naranjo (22 spp.)	9 spp.		0.3448
Agua Zarca (17 spp.)	9 spp.	10 spp.	



Figura 14. Fenograma de similitud herpetofaunística entre las diferentes cañadas de muestreo.

VIII.DISCUSIÓN

VIII.I COMPOSICIÓN DE LA HERPETOFAUNA

Tal como quedó establecido en el apartado de antecedentes, a la fecha el estado de Guerrero no cuenta con un listado taxonómico actualizado de sus especies de anfibios y reptiles. Sin embargo, tomando en cuenta los estudios que indican un número de especies de anfibios y reptiles presentes en Guerrero, aunque no presenten un listado de las mismas (Pérez 2007; Ochoa Ochoa y Flores Villela, 2006), se puede decir que en el área de estudio existe alrededor del 14.44% o 17.64% de la herpetofauna total de dicho estado, porcentaje que depende del trabajo con el que se comparen los resultados. Mas allá de los números, parte fundamental de los inventarios biológicos y en este caso herpetofaunístico, es recabar en campo toda la información biológica que esté a nuestro alcance sobre las especies que se encuentran en el sitio de estudio, incluyendo toda la información posible de su hábitat. Cabe destacar que debido a las actividades antropogénicas que día a día se llevan a cabo en nuestro país, es necesario y urgente realizar dichos inventarios para tener información de las especies que se encuentran o encontraban en determinado lugar, dado que esa información nos podría ayudar a establecer acciones de protección para las especies.

En el presente estudio se están aportando datos de una área aproximada de 9.639 km² de los 63,596 km² que posee el estado de Guerrero, área que, aunque pequeña, es de mucho interés ya que su herpetofauna nunca se había inventariado. Además en esta área se construyó una mina a cielo abierto, y gran parte de la superficie fue desmontada para su construcción. Por ello, este estudio puede servir de base para que en un futuro se pueda establecer si la riqueza encontrada se vio afectada. Además, es necesario recalcar que dicho lugar se encuentra dentro de lo que se conoce como el Medio Balsas, zona poco estudiada dentro del estado de Guerrero en cuanto a anfibios y reptiles se refiere.

Los resultados de este estudio demuestran la importancia de realizar inventarios sistemáticos pues se encontró una especie no descrita del género *Plestiodon*. Por sus características morfológicas, esta especie se encuentra dentro del grupo *P. brevirostris*, pero no corresponde a ninguna de las especies descritas hasta el momento. Lo anterior está corroborado por un análisis de DNA mitocondrial (Feria, 2011).

Aunado a lo anterior, gracias a este estudio se documentaron ampliaciones de las áreas de distribución de varias especies. La rana *Craugastor augusti* amplía su distribución 76 km al SO de la localidad "8 km N de Taxco" (Zweifel, 1956). De las lagartijas, *Coleonyx elegans* amplió su distribución 100 km al NO de la localidad referida como "cerca de Chilpancingo" (Fitch, 1970), y *Mesoscincus altamirani* 100 km al E del "rancho el Tecolote". Además, esta es la segunda localidad en que se registra esta especie en el estado (Mendoza-Hernández *et al.*, 2011). De las serpientes, *Leptodeira splendida* amplió su distribución 70 km al SO de "5 km al S de Taxco" (Duellman, 1958); *Leptophis diplotropis*, 72 km al SO de "Buenavista de Cuéllar" (Saldaña de la Riva y Pérez, 1987); y *Tantilla calamarina*, 78 km al SO de "8 mi N de Taxco" (Wilson y Meyer, 1981).

Tomando en consideración los párrafos anteriores, podemos establecer que además de registrar una especie no descrita, ampliar el área de distribución de algunas especies, y dar a conocer localidades diferentes a las previamente conocidas para 39 especies, se obtuvo información para cada una de las especies previo a la modificación de su hábitat por consecuencia de actividades mineras que día a día se llevan a cabo en el estado de Guerrero.

VIII.II CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La gráfica que se obtuvo como resultado del análisis de los datos en el programa Species Accumulation (Díaz-Francés y Soberón, 2005) muestra que la curva de acumulación de especies no alcanzará la asíntota en ninguno de los modelos

evaluados por el programa (logarítmico, exponencial y de Clench) aún y cuando se realice el doble de las salidas hechas. Al igual que en este estudio, en otros trabajos en los cuales se utilizó el mismo programa (Solano, 2008; Caviedes, 2009), o en estudios que utilizaron un programa diferente (Estimates Win 7.52; Vega, 2010), o en aquellos que no utilizaron ningún programa para realizar dicho análisis (Salazar, 2001; Xelano, 2004; Maceda, 2005; Blancas 2010), la curva de acumulación de especies no alcanzó la asíntota. Lo anterior nos podría indicar que independientemente del modelo que se utilice para analizar los datos, la mayoría de las veces el esfuerzo realizado para inventariar determinada área no ha sido suficiente y debería de aumentarse junto con el número de salidas y el número de días de muestreo, debido a que generalmente la superficie de las zonas en estudio es muy grande y probablemente su diversidad alta (Villarreal, *et al.*, 2006) .

Sin embargo, en el presente estudio, al observar el número de especies que pronostica el programa para seis salidas, se puede notar que se observaron más del número de especies esperadas, al registrar una o dos especies más de las que predice el programa (dependiendo del modelo con el que se compare), lo que nos indica que hasta el momento no existieron deficiencias en nuestro muestreo ya que los estimadores indican que el número de especies esperadas están por debajo de los valores observados (Villarreal, *et al.*, 2006).

El número de especies que predice el programa Species Accumulation para nuestra área de estudio en caso de que se realizarán seis salidas más, está entre 45 y 51 spp. (dependiendo del modelo). Las especies que probablemente puedan registrarse en caso de realizar más salidas, considerando registros existentes de ellas dentro del municipio de Arcelia o en áreas cercanas son: *Incilius marmoreus*, *Tlalocohyla smithii*, *Pachymedusa dacnicolor*, *Leptodactylus melanonotus*, *Rana forreri*, *Hemidactylus frenatus*, *Phyllodactylus bordai*, *Sceloporus gadoviae*, *Sceloporus pyrocephalus*, *Holcosus undulatus*, *Drymarchon melanurus*, *Leptodeira annulata*, *Leptodeira maculata*, *Loxocemus*

bicolor, *Salvadora mexicana* y *Senticolis triaspis* (Saldaña de la Riva y Pérez, 1987).

VIII.III ABUNDANCIA RELATIVA

En la mayoría de estudios herpetofaunísticos, el análisis de la abundancia relativa de las especies registradas en determinada zona se realiza clasificando a las especies en categorías arbitrarias de acuerdo a su número de individuos con respecto del total. Sin embargo no hay que olvidar que el registrar mas o menos individuos de una especie depende de muchos factores como la experiencia del colector, el número de horas que se trabajen durante el día y la noche, la adecuación a cambios climáticos y antropogénicos que puedan tener o no las diferentes especies, además de la exposición solar, cobertura vegetal, disponibilidad de sitios de reproducción, alimentación y competencia que puedan existir para las diferentes especies en el área que se este trabajando (Duellman, 1965; Perez, 2005). Por todo lo anterior se considera que realizar dicho análisis sólo con los porcentajes de individuos (observados y recolectados) de cada especie con respecto del total, es una manera muy arbitraria de llevarlo a cabo.

Con toda la información recabada, se puede establecer que a pesar de que en este estudio se utilizó una clasificación diferente a la de algunos trabajos que realizaron un análisis de abundancia relativa (Hernández, 1989; Mendoza, 1990; Martínez, 1994; Vargas, 1998; Gómez, 2007; Fernández, 2008; Caviedes, 2009) al igual que en todas ellos, se encontró que la categoría denominada rara agrupo la mayoría de las especies, seguidas por las categorías de abundante y común. Sin embargo si lo comparamos con los estudios elaborados por González (1999) y Roth-Monzón (2010), podemos observar que en estos estudios la categoría denominada rara también agrupo a la mayoría de las especies, pero se difiere de ellos al tener a la categoría de común como la segunda categoría que agrupo el mayor número de especies y por último la de abundante. Todo lo anterior nos indica que la mayoría de las ocasiones se

observan más especies denominadas "raras", independientemente de las clasificaciones arbitrarias que se utilicen.

Para las especies de la clase Amphibia, se estableció que más de la mitad fueron clasificadas dentro de la categoría rara: *Incilius occidentalis*, *Rhinella marina*, *Craugastor augusti*, *Craugastor rugulosus*, *Hyla arenicolor* y *Smilisca baudinii*. Sin embargo, con la revisión de distintos trabajos (Saldaña de la Riva y Pérez, 1987; Hernández, 1989; Mendoza, 1990; Flores-Villela y Muñoz, 1993; García y Ceballos, 1994; González, 1999; Santos-Barrera y Parra-Olea, 2004; Fernández, 2008, Caviedes, 2009, Vega, 2010, Santos-Barrera *et al.*, 2010 y Roth-Monzón, 2010), se encontró que todas estas especies, excepto *Craugastor augusti*, han sido clasificadas por los diferentes autores en una categoría diferente a la de rara. Con base en esta información, podemos decir que *Craugastor augusti* es muy difícil de observar en su hábitat natural. Esto contrasta con la opinión de Santos-Barrera *et al.* (2010), quienes afirman que es una especie muy abundante en México y apoya la de Bartlett y Bartlett (1999), de que es una especie difícil de ver y de densidades bajas; además de que Canseco y Gutiérrez (2010) mencionan que únicamente se puede observar en la temporada de lluvias.

De las 28 especies de la clase Reptilia, *Coleonyx elegans*, *Heloderma horridum*, *Sceloporus melanorhinus*, *Plestiodon sp.*, *Mesoscincus altamirani*, *Aspidoscelis costata*, *Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida*, *Leptophis diplotropis*, *Coluber mentovarius*, *Oxybelis aeneus*, *Pseudoficimia frontalis*, *Sonora michoacanensis*, *Trimorphodon biscutatus*, *Trimorphodon tau*, *Rena maxima*, *Agkistrodon bilineatus*, *Crotalus simus*, *Rhinoclemmys rubida* y *Kinosternon integrum* fueron consideradas en este estudio de abundancia relativa rara. Sin embargo, nuevamente al comparar los resultados de este estudio con los de otros trabajos (Duellman, 1965; Castro y Aranda, 1984; Saldaña de la Riva y Pérez, 1987; Hernández 1989; García y Ceballos, 1994; Martínez, 1994; Canseco, 1996; González, 1999; Maceda, 2005;

Caviedes, 2009), podemos darnos cuenta de que todas estas especies han sido colocadas dentro de una categoría diferente a la de rara, excepto *Coleonyx elegans*, *Heloderma horridum*, *Mesoscincus altamirani* y *Trimorphodon tau*, las cuales sí fueron consideradas especies raras o podrían haber sido consideradas como tales, ya que en algunos de los mencionados trabajos (Castro y Aranda, 1984; Saldaña de la Riva y Pérez, 1987; Canseco, 1996; Maceda, 2005) no encontraron ningún individuo o sólo registraron uno. Esto también apoya lo establecido por los asesores de IUCN para las especies *Mesoscincus altamirani* y *Heloderma horridum*, quienes mencionan que dichas especies son poco comunes, o no fueron evaluadas al no tener los suficientes datos para hacerlo (Ponce-Campos y García, 2007; Canseco y Muñoz, 2007).

Con respecto a las especies que en este estudio fueron consideradas dentro de categorías de común y abundante, podemos decir que al consultar con otros estudios (Duellman, 1965; Castro y Aranda, 1984; Saldaña de la Riva y Pérez, 1987; Hernández, 1989; Mendoza, 1990; Flores-Villela y Muñoz, 1993; Martínez, 1994; García y Ceballos, 1994; Vargas, 1998; González, 1999; Fernández, 2008; Caviedes, 2009; Vega, 2010; Roth-Monzón, 2010) ninguna de ellas mantiene la constante de ser común o abundante. Esto pueda deberse, entre muchas otras cosas, a que en los estudios revisados la mayoría de especies de anfibios son considerados abundantes debido a que se observaron más de cinco individuos, mientras que en este estudio las especies fueron consideradas como comunes cuando se observaron de siete a 22 individuos, y abundantes cuando se observaron de 23 a 74 individuos. La mayoría de las especies consideradas en este estudio como comunes pertenecen a la clase Amphibia: *Incilius perplexus*, *Exerodonta sumichrasti* y *Rana zweifeli*, especies de las cuales el mayor número de individuos se observó durante la época de lluvias, específicamente en el mes de julio. Esto concuerda con lo observado por otros autores, los cuales mencionan que durante la época de lluvias existe un aumento en el número de individuos observados de las especies de la clase Amphibia (Mendoza, 1990; Gómez, 2007; Caviedes, 2009; Roth-Monzón, 2010).

VIII.IV DISTRIBUCIÓN POR TIPOS DE VEGETACIÓN

Existen algunas tesis de licenciatura (Solano, 2008; Caviedes, 2009) que argumentan que la diversidad de las especies en determinado tipo de vegetación está relacionada con el tamaño que éste ocupa dentro de la zona que se muestreó; es decir, entre más grande sea el área ocupada por cierto tipo de vegetación, mayor será su diversidad y entre menor sea el área, menor será su diversidad. Esta relación se cumple en la zona del presente estudio, ya que en el matorral (tipo de vegetación que ocupa la menor área en las cañadas) se observó la menor diversidad herpetofaunística, mientras que en el bosque tropical subcaducifolio (tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie en las cañadas) se observó la mayor diversidad herpetofaunística del lugar. Sin embargo, estas tesis (Solano, 2008; Caviedes, 2009) no mencionan el tamaño en hectáreas de cada tipo de vegetación presente en su zona de estudio, por lo que la relación mencionada es sólo cualitativa. Además, estos análisis pueden estar sesgados, ya que la mayoría de las veces no se muestrea toda la superficie por lo que nunca se reconoce toda la vegetación del área en estudio, debido a la topografía de la misma, la cual, la mayoría de las veces hace muy difícil el acceso a ciertas zonas. Aunado a lo anterior, hay que considerar que la mayoría de las veces al realizar el análisis por tipos de vegetación de cierta zona, sólo se reporta la ausencia o presencia de cada especie en determinado tipo de vegetación, el cual está influido directamente por el número de registros que logren observarse para cada especie, el cual a su vez se ve influido por la experiencia del colector o colectores para encontrar individuos de las diferentes especies. En este estudio, 24 especies se consideraron exclusivas de un sólo tipo de vegetación, de las cuales 15 estuvieron representadas por un sólo registro. Sin embargo, la revisión de literatura (Saldaña de la Riva y Pérez, 1987) muestra que estas 24 especies no son en realidad específicas de un tipo de vegetación, y que la exigencia de obtener los diferentes recursos necesarios para vivir los lleva a ocupar diferentes tipos de vegetación.

En términos generales, son diversos los factores que influyen para que las especies se distribuyan en determinados tipos de vegetación y puedan cubrir los requerimientos mínimos para vivir. Tales factores pueden ser geográficos, ambientales, físicos y antropogénicos, sin olvidar que los factores no actúan de manera aislada y que unos tienen influencia sobre otros o acciones complementarias entre sí (Rzedowski, 1994). Por lo que es probable que con más muestreo en el área de estudio, las especies registradas en determinado tipo de vegetación logren observarse en un tipo de vegetación diferente al registrado.

VIII.V UTILIZACIÓN DEL MICROHÁBITAT

Los resultados presentados en este estudio concuerdan con la mayoría de los trabajos consultados (Canseco, 1996; Vargas, 1998; Salazar, 2001; Xelano, 2004; Ferreira, 2005; Solano, 2008; Caviedes, 2009; Vega, 2010; Roth-Monzón, 2010) en cuanto a que el microhábitat terrestre es el preferido por la mayoría de las especies de anfibios y reptiles. Esto nos puede indicar que es en este microhábitat donde existen los mejores recursos y condiciones para la supervivencia de estos grupos o que es el que mejor se muestrea debido al fácil acceso al mismo o el que requiere menos especializaciones.

Del total de las especies registradas en este estudio, 24 se clasificaron en el microhábitat terrestre, considerando 15 de ellas específicas de este microhábitat aunque para nueve sólo se registró un individuo. De estas últimas especies dos pertenecen a la clase Amphibia: *Incilius occidentalis*, la cual se ha registrado tanto en el microhábitat terrestre como el ripario (Xelano, 2004; Solano, 2008; Vega, 2010), e *Hyla arenicolor*, la cual también se ha registrado para otros microhábitats diferentes al terrestre, tales como el acuático y el saxícola (Roth-Monzón, 2010; Fernández, 2008). Las siete especies restantes pertenecen a la clase Reptilia, *Coleonyx elegans*, *Plestiodon sp.*, *Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Leptodeira splendida* y *Trimorphodon tau*. De

estas, la especie no descrita de *Plestiodon*, hasta el momento sólo se conoce del microhábitat terrestre. En otros trabajos se ha mencionado que *Coleonyx elegans*, además de ocupar el microhábitat terrestre, puede encontrarse en el microhábitat saxícola, al encontrársele sobre las paredes y en el interior de ruinas arqueológicas (Lee, 2000, Ferrerira, 2005), al igual que en el microhábitat fosorial (García y Ceballos, 1994); *Boa constrictor* puede llegar a ser terrestre, arbórea, acuática o saxícola, al vivir en el interior de cuevas y agujeros de rocas (Martínez, 1994; García y Ceballos, 1994; Lee, 2000; Pérez-Higareda *et al.*, 2007); *Drymobius margaritiferus* ha sido considerada como terrestre, riparia (al hallarse cerca de cuerpos con agua) y acuática; además, puede llegar a observarse en habitaciones humanas (Martínez, 1994; García y Ceballos, 1994; Lee, 2000; Ferreira, 2005; Pérez-Higareda *et al.*, 2007; Caviedes, 2009); *Enulius flavitorques* ha sido encontrada viviendo debajo de rocas y enterrada en el suelo (Castro y Aranda, 1984; Canseco, 1996), por lo que en la clasificación propuesta en este trabajo, podría ser considerada como fosorial y saxícola; *Leptodeira splendida* ha sido encontrada por otros autores debajo de rocas, sobre el suelo a la orilla de un río y dentro de un arroyo comiendo renacuajos (Davis y Smith, 1953; Hernández, 1989; Castro y Aranda, 1984), por lo que de acuerdo a nuestra clasificación sería considerada como saxícola y riparia, además de acuática; *Trimorphodon tau* se ha encontrado sobre el suelo, debajo de rocas, debajo de troncos, reptando entre la hojarasca y sobre postes de bardas (Castro y Aranda, 1984; Hernández, 1989; Fernández, 2008).

Con los datos anteriormente expuestos, podemos establecer que todas aquellas especies que fueron consideradas exclusivas de un microhábitat en específico, o de las cuales sólo se encontró un ejemplar, con más tiempo de muestreo, probablemente se habrían encontrado en microhábitats diferentes a los que se encontraron. Esto debido a que las diferentes especies deben cubrir diferentes necesidades tales como alimentación, descanso, reproducción, escondite y disponibilidad de agua, entre otros, necesidades que en ocasiones podrían encontrarse en un sólo microhábitat, pero que la mayoría de veces se

encuentran en más de uno, dependiendo de la distribución espacial y temporal de los recursos.

VIII.VI DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR CAÑADA DE ESTUDIO Y SIMILITUD HERPETOFAUNÍSTICA ENTRE CAÑADAS.

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, la cañada El Limon fue la cañada en la que se registró el menor número de especies y la que menos especies exclusivas tuvo. Esto quizá se deba a que fue la que más afectada estaba por obras antropogénicas y la que menos vegetación conservada tenía. Además, hay que destacar que la mayor parte de esta cañada se encontraba cubierta por bosque de encino, vegetación en la que se observó una cuarta parte del total de las especies registradas. No obstante, también podemos notar que en dicha cañada se observaron sólo dos especies menos que en la cañada Agua Zarca, cañada que en su mayor parte de superficie se encontraba cubierta por bosque tropical subcaducifolio altamente conservado y sin afectaciones antropogénicas. Esto hace evidente que a pesar de que la mayor parte de su cubierta vegetal era diferente, existe una gran similitud herpetofaunística entre ellas, lo cual fue corroborado a través del análisis de Jaccard, al existir entre ellas el mayor valor de similitud herpetofaunística (0.3913).

IX. CONCLUSIONES

Con base en 45 días efectivos de muestreo, se concluye que en las cañadas El Limón, El Naranjo, Agua Zarca y de sus alrededores se registraron un total de 39 especies, 11 pertenecientes a la clase Amphibia, agrupadas en un orden, cinco familias y ocho géneros, y 28 a la clase Reptilia, agrupadas en dos órdenes, dos subórdenes, 14 familias y 26 géneros. De las 39 especies registradas en las cañadas, 23 son endémicas a México (7 especies de la clase Amphibia y 16 de la clase Reptilia); además, 11 de las especies, todas de la clase Reptilia, se encuentran incluidas en las categorías de riesgo propuestas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2011).

También se puede concluir que en la zona de estudio habita una especie de lagartija (género *Plestiodon*) no descrita por la ciencia. Además, se documentaron ampliaciones de las áreas de distribución para varias especies dentro del estado de Guerrero: *Craugastor augusti*, *Craugastor cf. occidentalis*, *Exerodonta sumichrasti*, *Coleonyx elegans*, *Mesoscincus altamirani*, *Leptodeira splendida*, *Leptophis diplotropis* y *Tantilla calamarina*.

Con base en el análisis de los datos en el programa Species Accumulation (Díaz-Francés y Soberón, 2005), podemos concluir que la curva de acumulación de especies no es asintótica y que en caso de seguir realizando más salidas a la zona de muestreo, se seguirán registrando más especies de las inventariadas.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos del análisis de la abundancia relativa de las especies, 28 especies se incluyeron en la categoría rara, cinco en la categoría común y seis en la categoría abundante. Entre las 28 especies consideradas en la categoría rara, para 15 especies se logró ver sólo un individuo y para siete especies dos individuos.

Con relación a la distribución de las especies por tipos de vegetación, se concluye que de los cuatro tipos de vegetación registrados en la zona el bosque tropical subcaducifolio fue el que agrupó la mayor riqueza herpetofaunística con un total de 26 especies, de las cuales 12 se observaron de manera exclusiva en este tipo de vegetación. Al interior del bosque tropical caducifolio se observaron un total de 20 especies, de las cuales siete no se observaron en ningún otro tipo de vegetación. En el bosque de encino se observaron un total de 10 especies, de las cuales dos se observaron únicamente en este tipo de vegetación. Por último podemos decir que en el matorral xerófilo se observó la menor riqueza herpetofaunística de la zona (ocho especies), de las cuales tres se observaron exclusivamente en este tipo de vegetación.

De los cinco tipos de microhábitat considerados, el microhábitat con la mayor riqueza herpetofaunística fue el terrestre con un total de 24 especies, seguido por el microhábitat saxícola con 12 especies, el arborícola-herbáceo con 11 especies, el fosorial con cinco especies y por último el microhábitat ripario con dos especies.

Del análisis de la distribución de la herpetofauna por cañada de estudio, se concluye que la cañada El Naranjo es la que presentó la mayor riqueza herpetofaunística con un total de 22 especies, seguida por la cañada Agua Zarca con 17 especies y que la cañada con menor riqueza fue la de El Limón con un total de 15 especies. Aunado a esto podemos concluir que el análisis de similitud de Jaccard establece que las cañadas El Limón y Agua Zarca son la que tienen una mayor similitud herpetofaunística.

X. LITERATURA CITADA

Adler, K. 1996. The salamanders of Guerrero, México, with descriptions of five new species of *Pseudoeurycea* (Caudata: Plethodontidae). Occasional Papers of the Natural History Museum. The University of Kansas. Lawrence, Kansas. 177: 1-28.

Álvarez Jr., M. 1958. Provincias fisiográficas de la República Mexicana. Manuscrito elaborado en ocasión del XX congreso geológico internacional. 20 pp.

Alvarado-Díaz, J. y I. Suazo-Ortuño. 2005. Geographic Distribution. *Mesoscincus altamirani*. Herpetological Review 36: 337.

Bartlett, R. D. and P. P. Bartlett. 1999. A Field Guide to Texas Reptiles and Amphibians. Gulf Publishing Company, Houston, Texas.

Blancas, H. J. C. 2010. Herpetofauna de tres ejidos del oeste del estado de Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Unidad Académica Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, Guerrero. México. 69 pp.

Campbell, J. A., and W. W. Lamar. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere. Cornell University Press, New York. USA. Vol. I and II. 1-870.

Campbell, J. A., and O. Flores-Villela. 2008. A new long-tailed rattlesnake (Viperidae) from Guerrero, México. Herpetologica. 64 (2): 246-257.

Campbell, J. A., J. C. Blancas-Hernández and E. N. Smith. 2009. A new species of stream-breeding treefrog of the genus *Charadrahyla* (Hylidae) from the Sierra Madre del Sur of Guerrero, México. Copeia. No. 2: 287-295.

Campbell, J. A., E. D. Brodie Jr., J. C. Blancas-Hernández and E. N. Smith. 2013. Another new salamander of the genus *Pseudoeurycea* from the state of Guerrero, Mexico. *South American Journal of Herpetology*. 8 (3): 198-202.

Campos, M. M. H. 1975. Exploración geológica minera en el área de Campo Morado. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México.

Canseco, M. L. 1996. Estudio preliminar de la herpetofauna en la cañada de Cuicatlán y cerro Piedra Larga, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 180 p.

Canseco, M. L. & Muñoz, A. 2007. *Heloderma horridum*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 september 2013.

Canseco, M. L. y M. G. Gutiérrez M. 2010. Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Fundación para la reserva de la biosfera Cuicatlán, A.C. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 302 pp.

Casas, A. G. y C. J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México. Claves ilustradas para su identificación. Limusa. México. 87 pp.

Casas-Andreu, G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Departamento de Zoología. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 68 pp.

Castro, F. R. y E. Aranda E. 1984. Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles del Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 124 p.

Caviedes, S. I. W. 2009. Estudio herpetofaunístico del municipio Pluma Hidalgo, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 81 p.

CONABIO (comp.). 2009a. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Chordata) de México. Base de datos Sistema Nacional de información sobre la Biodiversidad (SNIB) - Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. Incluye información del proyecto CS003.

CONABIO (comp.). 2009b. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos Sistema Nacional de información sobre la Biodiversidad (SNIB) - Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. Incluye información del proyecto CS003.

Davis, B. W. y H. M. Smith. 1953. Snakes of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica*. 8: 133-143.

Davis, W. B. and J. R. Dixon. 1959. Snakes of the Chilpancingo region, México. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. Vol. 72, 79-92.

Davis, W. B. and J. R. Dixon. 1961. Reptiles (exclusive of snakes) of the Chilpancingo region, México. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. Vol. 74, 37-56.

Davis, W. B. and J. R. Dixon. 1964. Amphibians of the Chilpancingo region, México. *Herpetologica* 20 (4): 225-233.

Díaz-Francés, E. y J. Soberón. 2005. Statistical estimation and model selection of species-accumulation functions. *Conservation Biology* 19 (2): 569-573.

Dixon, J. R. 1964. The systematics and distribution of lizards of the genus *Phyllodactylus* in North and Central America. New Mexico State University. Research Center. University Park, New Mexico. Scientific Bulletin 64-1. 139 pp.

Duellman, W. E. 1958. A monographic study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. Bulletin of the American Museum of the Natural History. Volume 114: Article 1. New York. USA. 152 pp.

Duellman, W. E. 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacán, México. University of Kansas publications. Museum of Natural History. Volume 15. No. 14. 627-709.

Duellman, W.E. 2001. The Hylid Frogs of Middle America. Society for the Study of Amphibians and Reptiles in cooperation with the Natural History Museum of the University of Kansas, Ithaca, New York, USA. Volume I and II.

Feria, O. M. 2011. Filogenia morfológica y molecular del grupo de especies *Plestiodon brevirostris* (Squamata: Scincidae). Tesis para obtener el título de Doctor en Ciencias. Posgrado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 147 p.

Feria-Ortíz, M. y U. O. García-Vázquez. 2012. A new species of *Plestiodon* (Squamata: Scincidae) from Sierra Madre del Sur of Guerrero, México. Zootaxa 3339: 57-68 pp.

Fernández, B. L. 2008. Anfibios y reptiles del Alto Mezquital, Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 202 p.

Fernández, N. R., C. Rodríguez. J., M. de la L. Arreguín. S. y A. Rodríguez. J.1998. Listado Florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. Polibotánica. Núm. 9: 1-151.

Ferreira, G. M. E. 2005. Estudio de la herpetofauna del monumento natural Yaxchilán, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 106 p.

Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. University of Kansas Museum of Natural History. 52: 1-247.

Flores-Villela, O. y E. Hernández-García, 1989. New state records from northern Guerrero, México. Herpetological Review 20 (1): 15-16.

Flores-Villela, O. y A. Muñoz. A. 1993. Anfibios y Reptiles. Pp. 411-442 . En: Luna V. I. y J. Llorente B. (Eds.). Historia natural del parque ecológico estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México.

Flores-Villela, O. and O. Sánchez H. 2003. A new species of *Abronia* (Squamata: Anguillidae) from the Sierra Madre del Sur of Guerrero, México, with comments on *Abronia deppii*. Herpetologica. 59 (4): 524-531.

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoologica Mexicana (n.s.) 20(2): 115-144.

Flores-Villela, O. A., H. M. Smith and D. Chiszar. 2004. The history of herpetological exploration in Mexico. Bonner Zoologische Beiträge. 52. 311-335.

Flores-Villela, O. y H. A. Pérez-Mendoza. 2006. Herpetofaunas estatales de México. 327-346. En: A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana No.3.

García, A. & G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Field guide to the Reptiles and Amphibians of the Jalisco coast, Mexico. Fundación ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 184 pp.

Gómez, M. J. 2007. Contribución al conocimiento de la herpetofauna del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala. UNAM. 64 p.

González, H. A. J. X. 1999. Estudio de los anfibios y reptiles del Municipio de Nuevo Urecho, Michoacán. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala. UNAM. 99 p.

Hernández, G. E. 1989. Herpetofauna de la sierra de Taxco, Gro. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 93 p.

Hodges, W. L. and E. Pérez-Ramos. 2001. New localities and natural history notes on *Bipes canaliculatus* in Guerrero, México. Herpetological Review 32 (3): 153-156.

INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Arcelia, Guerrero. Clave geoestadística 12007. 9 pp.

IUCN. 2013. IUCN Red List of the threatened species. Version 2013.1. www.iucnredlist.org.

Iverson, B. J. 1992. A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Privately printed. Richmond, Indiana. 363 pp.

Köhler, G. & P. Heimes. 2002. Stachelleguane. Lebensweise. Pflege. Zucht. Herpeton. 174 pp.

Lee, J. C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya world. The lowlands of México, northern Guatemala, and Belize. Comstock publishing associates a division of Cornell University press, Ithaca and London. 402 pp.

Lillywhite, H. B. 2008. Dictionary of Herpetology. Krieger Publishing Company. Malabar, Florida. 376 pp.

Maceda, C. R. J. 2005. Herpetofauna de San Juan de los Ríos, Municipio de Chiautla de Tapia, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemerita Universidad Autónoma de Puebla. 55 p.

Martínez, C. R. 1994. Herpetofauna de la reserva ecológica "El Ocote", Municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México. Tesis de licenciatura en Biología. Escuela de Biología. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. 145 p.

Mendoza, Q. F. 1990. Estudio herpetofaunístico en el transecto Zacualtipan-Zoquizoquiapan-San Juan Meztlán, Hidalgo. Tesis de licenciatura en Biología. ENEP-Iztacala, UNAM. 97 p.

Mendoza-Hernández, A. A., E. Pérez-Ramos, I. Solano-Zavaleta y A. J. Roth-Monzón. 2011. Extensión de la distribución geográfica de *Mesoscincus*

altamirani (Squamata: Sauria: Scincidae) en el estado de Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1049-1052.

Murphy, R. W., C. Blair and F. R. Mendez de la Cruz. 2009. A new species of leaf-toed gecko, genus *Phyllodactylus* (Squamata: Gekkota: Phyllodactylidae) from Guerrero, Mexico. South American Journal of Herpetology 4(1): 17-24.

Nieto-Montes de Oca, A., D. Arenas-Moreno, E. Beltrán-Sánchez y A. D. Leaché. 2014. A new species of horned lizard (Genus *Phrynosoma*) from Guerrero, México, with an updated multilocus phylogeny. Herpetologica. 70 (2): 241-257.

Ochoa Ochoa, L. M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F.: 211 pp.

Oksanen, J., F. Guillaume B., R. Kindt, P. Legendre, P. Minchin R., R. O'Hara B., G. Simpson L., P. Solymos, M. Henry, H. Stevens and H. Wagner. 2013. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-7. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>

Oliver, L. L., G. A. Woolrich y J. A. Lemos. 2009. La familia Bufonidae en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). México, D.F. 139 pp.

Pavón-Vázquez, C. J., U. O. García-Vázquez, J. C. Blancas-Hernández and A. Nieto-Montes de Oca. 2011. A new species of the *Geophis sieboldi* group (Squamata: Colubridae) exhibiting color pattern polymorphism from Guerrero, México. Herpetologica. 67(3): 332-343.

Pagaza, C. E. M. y R. Fernández N. 2004. La familia Bombacaceae en la Cuenca del río Balsas, México. Polibotánica ISSN (versión impresa). Departamento de Botánica. México. No. 17.

Perevochtchikova, M. y F. García. J. 2006. Análisis cualitativo de la red hidrométrica actual del estado de Guerrero, México. Investigaciones geográficas. Boletín del instituto de geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 61: 24-37.

Pérez-Higareda, G., M. A. López-Luna y H. M. Smith. 2007. Serpientes de la región de los Tuxtlas, Veracruz, México. Guía de identificación ilustrada. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 189 pp.

Perez, M. H. A. 2007. Evaluación de la diversidad beta de la herpetofauna mexicana, un análisis estatal. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 77 p.

Pérez, R. E., L. Saldaña de la Riva and J. A. Campbell. 2000. A new allopatric species of *Xenosaurus* (Squamata: Xenosauridae) from Guerrero, México. Herpetologica. 56 (4): 500-506.

Pérez-Ramos, E., L. Saldaña dela Riva and Z. Uribe-Peña. 2000. A checklist of the reptiles and Amphibians of Guerrero, México. Anales del instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie zoología. 7(1): 21-40.

Pérez-Ramos, E. y L. Saldaña de la Riva, 2003. Nueva especie de salamandra del género *Pseudoeurycea* (Amphibia: Caudata: Plethodontidae) de la región amuzga, al sureste de Guerrero, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 89: 55-68.

Pérez, R. E. 2005. Distribución ecológica actual de los reptiles de Guerrero: Un análisis biogeográfico preliminar. Tesis profesional. Posgrado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 92 p.

Pisani, G. R. y J. Villa. 1974. Guía de técnicas de preservación de Anfibios y Reptiles. Society for the study of Amphibians and Reptiles. Publicaciones misceláneas. Circular Herpetológica No. 2.1-24.

Ponce-Campos, P. & A. García A. 2007. *Mesoscincus altamirani*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 september 2013.

Rojas-Soto, O. R., A. Oliveras de Ita, R. C. Almazán-Nuñez, A. G. Navarro-Sigüenza y L. A. Sánchez-González. 2009. Avifauna de Campo Morado, Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 80:741-749.

Roth-Monzón, A. J. 2010. Herpetofauna del municipio de Nopala de Villagrán, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 98 p.

Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Limusa. Noriega Editores. 432 pp.

Salazar, A., J. 2001. Herpetofauna de tres municipios de la Sierra Norte de Puebla (Camocuautla, Huitzilán y Zapotitlán). Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 70 p.

Saldaña de la Riva, L. y E. Pérez. R. 1987. Herpetofauna del estado de Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 389 p.

Sánchez, O. y W. López-Forment. 1987. Anfibios y reptiles de la región de Acapulco, Guerrero. México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 58(2): 735-750.

Santos-Barrera, G. and G. Parra-Olea 2004. *Craugastor rugulosus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 September 2013.

Santos-Barrera, G., G. Hammerson, G. Chaves, L. David W., F. Bolaños y Paulino Ponce-Campos 2010. *Smilisca baudinii*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 September 2013.

SEMARNAT. 2011. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario oficial de la federación. Segunda sección. 78 pp.

Smith, H. M. and E. H. Taylor, 1966. Herpetology of Mexico. Annotated checklist and keys to the Amphibians and reptiles. Ashton, Maryland. Eric Lundberg. 207, 103, 221 pp.

Solano, Z. I. 2008. Estudio herpetofaunístico del municipio de Tlatlauquitepec, sierra norte de Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 112 p.

Taylor, E. H. 1935. A taxonomic study of the cosmopolitan scincoid lizards of the genus *Eumeces* with an account of the distribution and relationships of its species. Bulletin of the University of Kansas. Science Bulletin (continuation of Kansas University Quarterly). Vol. 36. No. 14. 641 pp.

Vargas, S. F. 1998. Estudio herpetofaunístico en el Playón de Mexiquillo y áreas adyacentes en la costa sur del estado de Michoacán, México. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 111 p.

Vega, T. R. 2010. Estudio herpetofaunístico en la comunidad de Santa María Yavesía, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 89 p.

Villarreal. H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Grupo de exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Colombia. 236 pp.

Wilson, L.D. and J. R. Meyer. 1981. Systematics of the *calamarina* group of the colubrid snake genus *Tantilla*. Milwaukee Publications Museum Contribution in Biology and Geology.

Wilson , L. D. and J. A. Campbell. 2000. A new species of the *calamarina* group of the colubrid snake genus *Tantilla* (Reptilia: Squamata) from Guerrero, México, with a review of and key to members of the group. Proceedings of the Biological Society of Washington. 113 (3) 820-827.

Xelano, C. J. M. 2004. Estudio Herpetofaunístico del municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 63 p.

Zweifel, R. G. 1956. A Survey of the frogs of the *augusti* Group, Genus *Eleutherodactylus*. American Museum Novitates. Number 1813. 1-35.

ANEXO 1.

Fotografías de las especies de anfibios y reptiles presentes en el área de estudio.



Incilius occidentalis



Incilius perplexus



Rhinella marina



Craugastor augusti



Craugastor cf. occidentalis



Craugastor rugulosus



Eleutherodactylus nitidus



Exerodonta sumichrasti



Smilisca baudinii



Rana zweifeli



Coleonyx elegans



Phyllodactylus tuberculosus



Heloderma horridum



Ctenosaura pectinata



Sceloporus horridus



Sceloporus melanorhinus



Urosaurus bicarinatus



Anolis nebulosus



Plestiodon sp.



Mesoscincus altamirani



Boa constrictor



Drymobius margaritiferus



Leptodeira splendida



Leptophis diplotropis



Coluber mentovarius



Oxybelis aeneus



Pseudoficimia frontalis



Sonora michoacanensis



Tantilla calamarina



Trimorphodon biscutatus



Agkistrodon bilineatus



Crotalus simus



Rhinoclemmys rubida



Kinosternon integrum