

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



**“ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD HERPETOFAUNÍSTICA EN
UN BOSQUE DE ENCINO EN ZAPOPAN, JALISCO, MÉXICO”.**

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE TESIS E INFORMES OPCIÓN TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

LETICIA ONTIVEROS ESQUEDA

Las Agujas, Zapopan, Jalisco. Octubre de 2012.



Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología

COORD-BIO-134/2010.

C. LETICIA ONTIVEROS ESQUEDA
PRESENTE

Manifiestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS E INFORMES opción TESIS con el título: " Estructura de la comunidad herpetofaunística en un bosque de encino en Zapopan, Jalisco. México ", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo al M.C. Daniel Cruz Saénz y como asesor al Dr. Sergio Guerrero Vázquez

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

"2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"
Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 21 de junio del 2011.

DRA. TERESA DE JESUS ACEVES ESQUIVIAS
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA

M.C. GLORIA PARADA BARRERA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN


Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad tesis e informes, opción tesis con el título: "Estructura de la comunidad herpetofaunística en un bosque de encino en Zapopan, Jalisco, México" que realizó la pasante Leticia Ontiveros Esqueda con número de código 302270919 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

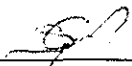
Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente

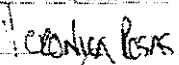



Zapopan, Jalisco a 17 de agosto de 2011.

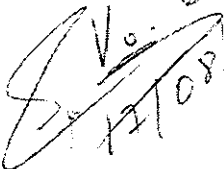


 M. C. Daniel Cruz Sáenz
 Director del trabajo



 Dr. Sergio Guerrero Vázquez
 Asesor del trabajo

Nombre completo de los Síndicos asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
M. C. Verónica Rosas Espinoza		17/Ago/2011
Dra. Alicia Loeza Conchi		17/Ago/2011
Dr. Alejandro Muñoz Urias		17/Ago/2011
Supl. Biol. Margarito Mora Núñez		17/Ago/2011


 V. Rosas
 17/08/2011

A mis padres, Leticia y Enrique con mucho cariño

"Llegas a la Naturaleza con todas tus teorías y te las echa abajo"

Pierre Auguste Renoir (1841 – 1919)

CONTENIDO

	Página
Índice de cuadros	7
Índice de figuras	8
Índice de anexos	9
Agradecimientos	10
Resumen	11
Introducción	12
Antecedentes	14
Objetivos	17
Área de estudio	18
Materiales y métodos	20
Resultados	26
Discusión	47
Conclusiones	50
Recomendaciones	52
Literatura citada	53
Anexos	63

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Listado de especies de anfibios presentes en Huaxtla	29
Cuadro 2. Listado de especies de reptiles presentes en Huaxtla	30
Cuadro 3. Presencia de especies de anfibios por transecto.	33
Cuadro 4. Presencia de especies de reptiles por transecto.	34
Cuadro 5. Valores de diversidad de los transectos.	40
Cuadro 6. Uso de microespacios de las especies de anfibios presentes en Huaxtla.	41
Cuadro 7. Uso de microespacios de las especies de reptiles presentes en Huaxtla.	42
Cuadro 8. Coeficientes de correlación para las tres especies más abundantes de Huaxtla.	43

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación de Huaxtla.	18
Figura 2. Ubicación de los transectos en la zona de estudio.	20
Figura 3. Panorámica del transecto T1.	21
Figura 4. Panorámica del transecto T2.	22
Figura 5. Transecto 3 (T3).	23
Figura 6. Número de especies por familia del grupo de los anfibios presentes en Huaxtla.	26
Figura 7. Número de especies por familia del grupo de los reptiles presentes en Huaxtla.	27
Figura 8. Especies de reptiles y anfibios de Huaxtla bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	28
Figura 9. Especies de reptiles y anfibios de Huaxtla bajo alguna categoría de protección según la UICN.	28
Figura 10. Curva de acumulación de especies para el área de estudio.	31
Figura 11. Valores de los estimadores no paramétricos Chao 1 y Chao 2.	32
Figura 12. Abundancia por familias del grupo de los anfibios respecto a los meses.	35
Figura 13. Abundancia por familias del grupo de los reptiles.	36
Figura 14. Abundancia de anfibios con respecto a los transectos.	37
Figura 15. Abundancia de reptiles con respecto a los transectos.	39
Figura 16. Registro de las tres especies con el índice más alto de abundancia respecto a los meses de muestreo y los valores de temperatura ambiental de éstos.	44
Figura 17. Registro de las tres especies con el índice más alto de abundancia respecto a los meses de muestreo y los valores de humedad ambiental de éstos.	44
Figura 18. Variación temporal de las familias de anfibios presentes en Huaxtla, Jalisco. México.	45
Figura 19. Variación temporal de las familias de reptiles presentes en Huaxtla, Jalisco. México.	46

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Herpetofauna reportada para Huaxtla.	63
Anexo 2. Herpetofauna reportada en el Área Municipal de Protección Hidrológica Barranca del Río Santiago.	64
Anexo 3. Herpetofauna reportada para el Área Municipal de Protección Hidrológica Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente (BENSEDI)	66
Anexo 4. Flora presente en el sitio por transectos.	67
Anexo 5. Formato registro de datos en campo.	69
Anexo 6. Categorías de conservación.	70
Anexo 7. Nuevos registros para la zona.	73
Anexo 8. Fotografías de algunos ejemplares.	74

AGRADECIMIENTOS

GRACIAS.

A mi familia, mis padres en especial, por darme la vida; por su gran apoyo en todos los sentidos. su amor, enseñanzas, protección y compañía... gracias a ustedes he llegado hasta este momento de mi vida.

A todos mis profesores y compañeros, quienes me han transmitido sus conocimientos y me han permitido también compartir lo que conozco.

A mis amigos quienes siempre han estado en las buenas y en las malas; por todas las risas, lágrimas, riñas, viajes, aprendizajes y aventuras.

A mi director de tesis, mi asesor y sinodales por su paciencia, apoyo, consejos, observaciones, sugerencias, enseñanzas y hasta por las buenas pláticas; a quienes en particular les debo este trabajo.

A los botánicos Alfredo Frias Castro y Francisco Javier Rendón Sandoval por su valiosa ayuda con la parte del muestreo de vegetación; a la practicante profesional (Ángeles Penilla) y voluntarios (Edgar Flores, Laura Nájera, Eduardo Gudiño, Francisco Muñoz, Arquímedes Godoy, Alejandra Cueto, Erika Gómez y Miguel López) quienes nos acompañaron en los muestreos.

A "Dreiven" por la edición de algunas imágenes para el documento; a Memo por sus valiosas observaciones del documento.

A todas las personas que han pasado por mi vida, en especial a quienes se han quedado en ella, dejando su huella, todos ustedes me han forjado como persona.

A la Naturaleza por recibirme en ella y brindarme todo de si misma.

A la Biología por ser mi pasión... a todos ustedes está dedicado mi trabajo, con mucho cariño.

RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer algunos atributos de la estructura de la comunidad herpetofaunística en Huaxtla, Zapopan, Jalisco, México. La vegetación presente es encinar con elementos de bosque tropical caducifolio. El periodo de muestreo fue de julio de 2010 a mayo de 2011. Tres transectos permanentes de aprox. 500 m de longitud por 10 m de ancho de banda fueron establecidos con una composición florística diferente.

El objetivo general de este trabajo fue caracterizar ciertos atributos de la estructura de la comunidad herpetofaunística del sitio, por lo cual se analizaron la riqueza específica, abundancia y diversidad. Además se determinó si la herpetofauna hizo uso discriminado de los microespacios que la zona de estudio ofrece.

El transecto que presentó la mayor riqueza específica fue el transecto T2, sin embargo el que presentó el valor más alto de diversidad fue el transecto T3, así como el menor grado de dominancia. Sin embargo, la importancia de los transectos fue la cantidad de especies "exclusivas" de cada uno de ellos.

Se registró un total de 553 individuos repartidos en ocho especies de anfibios, todos anuros, (27.59% del total de individuos) y 21 especies de reptiles, pertenecientes al orden Squamata, (72.41% del total registrado). Se obtuvieron 17 nuevos registros para el sitio, lo cual da un total de 38 especies reportadas para Huaxtla. Sin embargo el inventario permanece incompleto, de acuerdo a la curva de acumulación de especies.

Poco más del 40% de las especies registradas, son abundantes. *Norops nebulosus* presentó la mayor abundancia, seguida por *Urosaurus bicarinatus*. Por otro lado, cerca del 60% del total de las especies observadas son poco abundantes y/o frecuentes en el sitio.

Se concluye que Huaxtla es una zona que alberga un porcentaje importante de la diversidad herpetofaunística de Jalisco, al ser una zona de confluencia de especies de afinidad tanto templada como tropical. Se sugiere que se realicen estudios similares para otros grupos zoológicos y que tengan una mayor duración para completar los inventarios, además de evaluar la influencia de la estructura del hábitat y la vegetación en la fauna presente.

INTRODUCCIÓN

México está considerado como un país megadiverso (CONABIO, 2000), ocupa el quinto lugar mundial en diversidad de anfibios (CONABIO, 2009a) y el segundo en cuanto a diversidad de reptiles (CONABIO, 2009b). Sin embargo, existen algunas zonas en las que no se han realizado investigaciones para conocer la herpetofauna presente o, si se han realizado, no se han publicado.

Una comunidad biótica es un ensamble de organismos en todos los niveles tróficos, que viven juntos e interactúan entre sí. La estructura de la comunidad está dada por las interacciones de las especies y de éstas con el medio ambiente. Las comunidades exhiben ciertos atributos como son: estructura trófica, flujo de energía, diversidad de especies, abundancias relativas y estabilidad de la comunidad. Se reconocen dos tipos de estructura: a) biológica, la cual comprende la composición de especies y sus abundancias relativas y b) física, que son los factores abióticos tales como la configuración espacial de los organismos y la fenología de las especies dominantes, entre otros (Huerta y Guerrero, 2004). Es importante conocer la estructura y las interacciones entre los miembros de las comunidades, ya que éstas determinan la distribución de las especies en el hábitat (Urbina y Londoño, 2003), lo cual sienta las bases para proponer estrategias para su manejo y/o conservación.

Dentro de las comunidades existen diversos tipos de interacciones tales como la depredación, la herbivoría, las redes tróficas, la simbiosis, las enfermedades y la competencia. De esta última existen dos tipos, la competencia intraespecífica y la competencia interespecífica, y uno de los mecanismos para disminuir dicha competencia en comunidades animales es la repartición del recurso, lo cual sucede principalmente en tres formas: diferencias en el uso de hábitat, dieta y tiempo de actividad. Así pues, la utilización de microespacios específicos por parte de las especies animales, en este caso reptiles y anfibios, es una de las formas que hace posible mantener una alta riqueza de especies, densidad de población y una explotación óptima de los recursos disponibles, disminuyendo los grados de competencia (Campbell y Reece, 2005; CONABIO, 2009c; Vargas-S y Bolaños-L, 1999).

Las variables climáticas también son importantes para determinar la estructura de una comunidad, dado que las especies dependen de factores como: temperatura, humedad y/o precipitación pluvial para sus ciclos vitales y reproductivos (Urbina y Londoño, 2003); además de influir en fluctuaciones estacionales de la riqueza, composición y abundancia de las comunidades (García y Cabrera, 2008). Otros factores relacionados con ello son la geología del sitio y la vegetación (Salomón *et al.*, 2009). En cuanto a la estructura de la vegetación, en

algunos casos, tiene mayor efecto en la estructura de las comunidades animales que otras variables tales como disturbios, incendios o fragmentación del hábitat (Jellinek *et al.*, 2004).

De acuerdo a lo anterior, la importancia de la zona sobre la cual está asentada Huaxtla, es su cercanía con la Barranca del Río Santiago, conformada por una topografía accidentada que genera diferentes microclimas y la presencia de ecotonía de encinar y elementos de bosque tropical caducifolio, lo que permite la coexistencia de especies características, tanto de flora como de fauna, de influencia tropical y de influencia templada. Por otro lado, es una zona que recientemente ha estado siendo impactada ya que la Zona Metropolitana de Guadalajara está creciendo hacia esa dirección, esto es, el cambio de uso de suelo forestal por habitacional (obs. pers.)

La relevancia de este trabajo radica en que es de los primeros estudios ecológicos sobre la estructura de la comunidad herpetofaunística en Huaxtla, Zapopan, Jalisco, México, además de realizar aportes al conocimiento de la herpetofauna en encinar con elementos de bosque tropical caducifolio, en las cercanías de la Barranca del Río Santiago y en el estado. Cabe mencionar que esta investigación fue parte del proyecto de tesis doctoral del M. C. Daniel Cruz Saénz, enfocado a conocer la biología de la lagartija *Xantusia sanchezi*.

ANTECEDENTES

En México, según el estudio de Wilson y Johnson (2010), se reportan 1, 203 especies de herpetozoos: 373 especies de anfibios y 830 de reptiles. Para Jalisco, Cruz-Saénz *et al.* (2009a) reportan que existen un total de 200 especies de herpetofauna en el estado, donde 151 son reptiles y 49 son anfibios.

En el país se han llevado a cabo trabajos relacionados con reptiles y anfibios de distintas índoles, principalmente inventarios. Sin embargo, relacionados con atributos de la estructura de la comunidad existen relativamente pocos; entre ellos están los de Calderón-Mandujano *et al.* (2008) y Vite-Silva *et al.* (2010).

Calderón-Mandujano *et al.* (2008) en su investigación en selva mediana subperennifolia y selva baja subcaducifolia en diferentes estados sucesionales, dentro de la Reserva de la Biósfera Calakmul, en Campeche, reportaron un total de 61 especies de reptiles, de las cuales 10 fueron las más abundantes. La importancia de estas especies recae en el hecho de que al hacer las comparaciones entre los sitios, sus abundancias variaron de un sitio a otro pero siempre estuvieron presentes en al menos dos de los tratamientos (estados sucesionales) para cada tipo de vegetación.

Por otra parte, en la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán (Vite-Silva *et al.*, 2010), en cuatro tipos de vegetación (bosque tropical caducifolio, bosque de pino-encino, matorral submontano y matorral xerófilo), se reportaron 38 especies, de las cuales siete fueron anfibios (18.4% del total) y 31 de reptiles (81.5% del total). Existió variación estacional en la composición de especies, con la mayor riqueza en la temporada de lluvias (22 especies), mientras que en la de secas se observaron 16 especies. Respecto a la curva de acumulación de especies, refieren que hace falta registrar 24% de las especies presentes en la zona para completar el inventario. Y en cuanto a la abundancia, las curvas de rango-abundancia están claramente dominadas por especies raras.

En el estado de Jalisco, la mayoría de trabajos realizados sobre herpetofauna, se concentran en la costa, principalmente en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala [Beck *et al.*, 1995; Beck y Lowe, 1991; Beck y Ramírez-Bautista, 1991; Casas-Andreu, 1982; Casas-Andreu y Gurrola-Hidalgo, 1993; Casas-Andreu y Valenzuela-López, 1984; De Luna, 1995; García y Cabrera, 2008; García y Ceballos, 1994; Méndez-de la Cruz y Casas-Andreu, 1992; Noguera *et al.*, 2002; Ramírez-Bautista, 1994; Ramírez-Bautista, 1995; Ramírez-Bautista y Smith, 1992; Valenzuela-López, 1981, entre otros]. Y existen pocos trabajos para otras regiones del estado [Campbell, 1979; Campbell y Simmons, 1961; Cruz, 2008; Cruz *et al.*, 2009a; Cruz-Saénz *et al.*, 2009b; Cruz-

Saénz y Lazcano, 2010; Gobierno de Jalisco, 2004; Gobierno de Jalisco, 2008; Gobierno de Jalisco, 2009; Gobierno de Jalisco, 2010; Grant y Smith, 1960; Mitchell, 1980; Reyna *et al.*, 2007; Riojas y Mellink, 2006; Peterson *et al.*, 1995; Romero-Rodríguez *et al.*, 2006; Santiago *et al.*, 2010; Santiago *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 2004; Vargas-Rodríguez *et al.*, 2010, entre otros].

Para el estado, destacan los estudios de Cruz (2008) y García y Cabrera (2008) en donde se evaluaron ciertos atributos de la estructura de la comunidad herpetofaunística. Cruz (2008) evaluó el efecto de los incendios forestales en un bosque templado de pino y encino en el Área de Protección de Flora y Fauna "Bosque La Primavera", Zapopan, sobre la comunidad de reptiles. Este autor reporta 10 especies, de las cuales siete son lagartijas y tres serpientes. *Norops nebulosus* fue la especie dominante de los cuatro sitios muestreados. *Sceloporus horridus* y *Plestiodon dugesii* presentaron también altas abundancias. Respecto al efecto del fuego en la estructura de la comunidad de reptiles, éste favoreció de manera temporal la diversidad, riqueza y abundancias de las especies presentes en los diferentes sitios de muestreo. En el trabajo de García y Cabrera (2008) realizado en un bosque tropical caducifolio en Chamela, se registraron 34 especies repartidas en 25 de reptiles y nueve de anfibios. En términos de abundancia, en orden decreciente, figura *Aspidoscelis lineatissima* como la más abundante, seguida por *Ameiva undulata*, *Sceloporus uliformis* y *Ollotis marmorea*. El análisis general de la abundancia de especies mostró que existen pocas especies muy abundantes y muchas poco abundantes. Del total de individuos registrados, el grupo de los anfibios representa el 16.74% y los reptiles el 83.26%. La curva de acumulación indicó que el inventario herpetofaunístico de la zona está completo, ya que se logró alcanzar la asíntota. Y en cuanto a la tendencia temporal, la riqueza específica fue ligeramente mayor en la época de lluvias que en la temporada de secas.

En la zona donde se llevó a cabo el presente estudio no existen trabajos similares: sólo existe un listado herpetofaunístico, en el cual se reportaron cinco especies de anfibios, pertenecientes a cuatro familias y 16 especies de reptiles, pertenecientes a 10 familias (Cruz *et al.*, 2008) (Anexo 1).

Existen dos publicaciones en las que se registró la herpetofauna en dos áreas adyacentes a Huaxtla: en el Área Municipal de Protección Hidrológica Barranca del Río Santiago y el Área Municipal de Protección Hidrológica Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente (BENSEDI). Para la primera, se enlistaron 10 especies de anfibios pertenecientes a seis géneros y cuatro familias, y 43 especies de reptiles que corresponden a 30 géneros y 10 familias (Gobierno de Jalisco, 2004) (Anexo 2). En la segunda, se registraron siete especies de anfibios pertenecientes a cinco géneros y cuatro familias, y nueve especies de reptiles correspondientes a seis géneros y cinco familias (Gobierno de Jalisco, 2008) (Anexo 3).

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Caracterizar la estructura de la comunidad herpetofaunística de un encinar con elementos de bosque tropical caducifolio en Huaxtla, Zapopan, Jalisco, México.

Objetivos Particulares:

- Cuantificar la riqueza, abundancia y diversidad de la comunidad herpetofaunística en la zona de estudio.
- Comparar la riqueza, abundancia y diversidad de la comunidad herpetofaunística entre los sitios de muestreo.
- Determinar si la temperatura y humedad influyen en la presencia o ausencia de las especies, entre los sitios de muestreo y a través del tiempo.
- Identificar el uso de microespacios entre las especies registradas.

ÁREA DE ESTUDIO

Huaxtla se encuentra ubicado en el centro norte de Jalisco, en la latitud $20^{\circ} 56' 22''$ N, longitud $103^{\circ} 23' 06''$ O, a 1213 m. s. n. m. (INEGI, 2010a). Perteneció al municipio de Zapopan y se localiza a 20 Km al noroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) (Figura 1). El acceso a la zona está situado sobre la Carretera Federal 23 Guadalajara-Colotlán Km 20. Las montañas del sitio forman parte de la Sierra de San Esteban, la cual se asienta en la Sierra Madre Occidental (Barrera, 1989; Cruz-Saénez *et al.*, 2011a; Cruz-Saénez *et al.*, 2011b). El área de estudio se localiza al este de la carretera a aproximadamente 3 Km por el camino de terracería que lleva a la comunidad de Huaxtla, las coordenadas extremas del polígono en el cual se encuentran los transectos son ($20^{\circ} 56' 8.44''$ N, $103^{\circ} 24' 15.20''$ O; $20^{\circ} 56' 5.12''$ N, $103^{\circ} 24' 22.62''$ O; $20^{\circ} 55' 58.24''$ N, $103^{\circ} 24' 35.60''$ O; $20^{\circ} 55' 53.21''$ N, $103^{\circ} 24' 26.72''$ O). La vegetación dominante es bosque de encino, con algunos elementos de bosque tropical caducifolio.

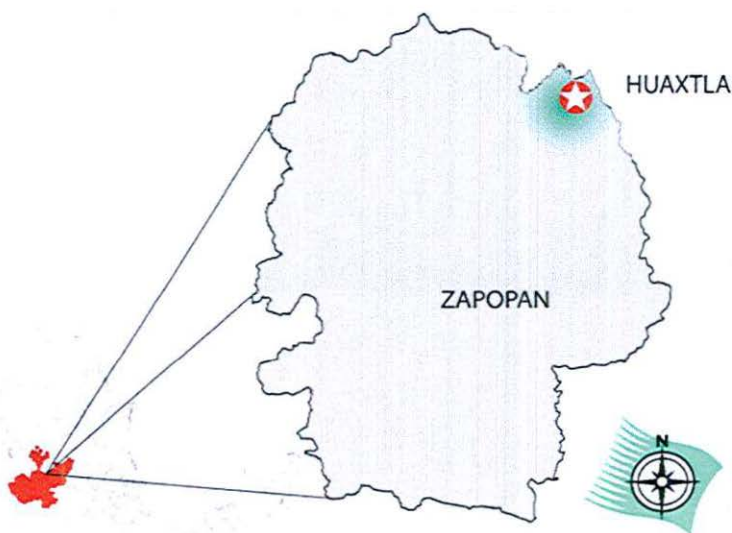


Figura 1. Ubicación de Huaxtla, Zapopan, Jalisco.

Medio físico

Huaxtla se encuentra ubicada en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, subprovincia Guadalajara (INEGI, 2010b); es una zona de transición biogeográfica que ofrece elementos tropicales y templados. Es una zona conformada por mesetas y cañones típicos. La formación más alta alcanza una altura de 1600 m. s. n. m. (INEGI, 2009).

Según la carta geológica del SGM (2000), los afloramientos de la zona pertenecen a dos periodos de la historia geológica: a) cuaternario, en específico de la época del Pleistoceno (hace aproximadamente entre 0.035 y 0.65 m. a.) y el tipo de rocas son riolitas; b) terciario, particularmente del límite de las épocas del Mioceno y el Plioceno (hace aproximadamente 5.1 m. a.), el tipo de rocas son riolitas; y de la época del Plioceno (hace aproximadamente 4.8 m. a.), el tipo de rocas son tobas andesíticas. Huaxtla está conformada principalmente por rocas ígneas extrusivas.

El tipo de suelo dominante es de tipo leptosol (INEGI, 2009). Los usos de suelo son: agricultura, pastizal, bosque tropical caducifolio (selva) y bosque templado (bosque), según el INEGI (2009) a escala 1:250 000.

Huaxtla está comprendida entre los ríos Grande, Grande de Santiago y La Soledad. Perteneció a la región hidrológica Lerma-Santiago, subregión Alto Santiago, dentro de la cuenca Río Santiago-Guadalajara (CEA Jalisco, 2010). Presenta clima A(w0), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (INEGI, 2009).

Medio biótico

Los tipos de vegetación predominantes son encinar y bosque tropical caducifolio. (SEMADES, 2010) y ecotonía de éstos. La flora del sitio está compuesta por 55 especies repartidas en: 27 especies de herbáceas, 14 especies de arbustos, una especie trepadora y 13 especies de árboles (Anexo 4).

Respecto a la fauna, Cruz *et al.* (2008) en su trabajo sobre el inventario de los vertebrados de Arcedianco, en los sitios de muestreo establecidos en Huaxtla, reportaron cinco especies de anfibios y 16 especies de reptiles (Anexo 1). Para el grupo de las aves, Maya *et al.* (2008) encontraron 36 especies en tanto que para el grupo de mamíferos, Godínez *et al.* (2008) registraron 22 especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo de la herpetofauna

Se realizaron 11 muestreos mensuales diurnos (10:00-12:00 hrs.) con una duración de tres días, de julio de 2010 a mayo de 2011. Se establecieron tres transectos (T1, T2 y T3) (Figura 2) con diferente composición florística (Anexo 4), contando con una longitud aproximada de 500 m y un ancho de banda de 10 m.

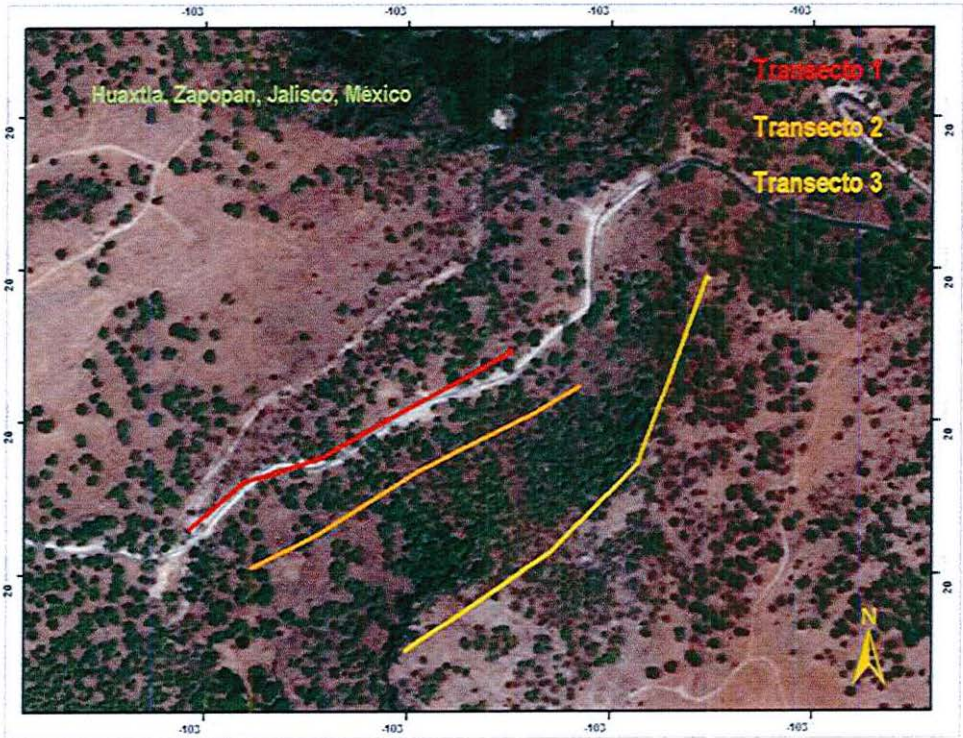


Figura 2. Ubicación de los transectos en la zona de estudio.

- Transecto T1: se localiza cercano a un arroyo (en la parte más baja). Se encuentra a una altitud promedio de 1399.92 m. s. n. m. y cuenta con una longitud de 346.47 m. Existe mayor presencia de especies vegetales de influencia tropical, es el más abierto y el que parece ser el más perturbado a simple vista; en términos de riqueza vegetal ocupa el segundo lugar de los tres. El tipo de vegetación de este sitio es encinar con elementos típicos de sitios perturbados, esto por la cercanía con el camino de terracería a Huaxtla. Entre las especies de este sitio destacan los arbustos: *Dodonaea viscosa*, *Verbesina greenmanii* y *Baccharis salicifolia*. Además presenta especies típicas de bosque tropical caducifolio, de las cuales destacan en el estrato arbóreo: *Bursera penicillata*, *Bursera multijuga* y *Bauhinia pringlei*. Este transecto comenzó a muestrearse a partir del mes de septiembre del 2010 por cuestiones logísticas (cambios en el diseño experimental) (Figura 3).



Figura 3. Panorámica del transecto T1, el sitio más perturbado y abierto.

- Transecto T2: se encuentra del otro lado del camino que lleva a la comunidad de Huaxtla. Se ubica a una altitud promedio de 1424.38 m. s. n. m. y su longitud es de 351.62 m. La vegetación está más cerrada que en el anterior y está mejor conservado, aunque existe la presencia de elementos vegetales que indican perturbación; es el que presenta menor riqueza de especies vegetales (Figura 4).



Figura 4. Panorámica del transecto T2. donde se observó la menor riqueza de especies vegetales.

- Transecto T3: se ubica en la parte más alta del cerro. Está ubicado a una altitud promedio de 1482.23 m. s. n. m. y cuenta con una longitud de 587.13 m. Es el que presenta mayor riqueza en cuanto a especies vegetales. la vegetación es más cerrada. y el menos perturbado a simple vista. El tipo de vegetación presente en este transecto está conformado por las especies que corresponden a lo que Rzedowski (2006). menciona como Bosque de *Quercus* o Bosque de encino. El sitio se encuentra dominado tanto por especies arbóreas, como por arbustivas, que forman el pastizal en buen estado de conservación, además son comunes algunos elementos tropicales. aunque no muy frecuentes. Este transecto es de mayor longitud debido a que se encontraron más microespacios potenciales y/o individuos de *Xantusia sanchezi*. la especie de interés en el proyecto de tesis doctoral (Figura 5).



Figura 5. Transecto 3 (T3), el sitio con mayor complejidad en la estructura del hábitat.

Las técnicas utilizadas fueron búsqueda directa no restringida y búsqueda intensiva por transectos en banda (Bautista *et al.*, 2004; Manzanilla y Péfaur, 2000). El muestreo se realizó con la ayuda de un gancho herpetológico, un gancho adaptado para introducir en las grietas y lámpara de mano, para buscar en las grietas de las rocas, bajo rocas y entre la corteza de los árboles. Durante los recorridos, algunos ejemplares fueron capturados para ser fotografiados y correctamente determinados, y posteriormente, fueron liberados.

Los datos que se registraron en la libreta de campo son: fecha, hora de comienzo y fin del recorrido, humedad y temperatura al inicio y al final de los recorridos (tomados con una estación meteorológica portátil Kestrel modelo 4000), especie, sexo y estadio cuando fue posible, sustrato en el que se encontró, hora en que se observó a los individuos, actividad, y observaciones relevantes. Además se tomaron en cuenta la georreferencia y la altitud con un GPS Garmin modelo Summit (Anexo 5).

Las variables a considerar en este estudio fueron la temperatura y la humedad ambiental y los microespacios utilizados por la herpetofauna.

Se registraron, a través de fotografías, tanto algunas condiciones del sitio como algunos de los ejemplares observados, para referencia con la ayuda de una cámara fotográfica digital.

Determinación de especies

La determinación de los ejemplares se basó en los trabajos de Behler y King (1979), Casas y McCoy (1987), Cruz *et al.* (2006), Flores *et al.* (1995), Smith y Taylor (1945: 1948; 1950) y Stebbins (2003). Las actualizaciones taxonómicas se llevaron a cabo a partir de los trabajos y publicaciones de AMNH (2011), Bisby *et al.* (2011), Bisby *et al.* (2012), CNAH (2011), CONABIO (2010), Crother *et al.* (2011), Flores-Villela (1993), Frost (2011), IUCN (2011), Mexico Herpetology (2011), Liner (2007), Liner y Casas-Andreu (2006), Ueda *et al.* (2011), Uetz (2011) y Wilson y Johnson (2010). Y los arreglos taxonómicos fueron por familias y estuvieron basados en Vitt y Caldwell (2009).

Análisis de datos

Los aspectos de la estructura de las comunidades que se evaluaron para este trabajo fueron: diversidad, riqueza específica y abundancia. La diversidad fue calculada con el índice de Shannon (Huerta y Guerrero, 2004).

Para evaluar la influencia de la temperatura y la humedad ambiental en las tres especies más abundantes, en campo, los datos fueron tomados al inicio y al final de los recorridos y se obtuvo un promedio de los mismos. posteriormente se realizó una prueba de correlación entre los datos de abundancia, temperatura y humedad durante los meses de muestreo.

Relacionado a la tendencia de la herpetofauna al uso de los microespacios, se definieron 10 categorías de la siguiente forma: a) suelo desnudo, cuando los individuos se encontraron sobre el suelo desnudo; b) suelo cubierto por hojarasca, cuando los individuos se encontraban sobre una capa de hojas secas; c) sobre roca, cuando los individuos fueron observados desplazándose o en percha sobre una roca; d) bajo roca, cuando al levantar o mover una roca, los individuos eran encontrados, generalmente inactivos en la parte inferior; e) herbácea/pasto, cuando se observaba un individuo sobre una planta del grupo de las herbáceas; f) en grieta, cuando se observaba a algún individuo en grietas formadas por rocas, siendo la misma roca o diferentes; g) sobre árbol, cuando los individuos eran observados en un árbol de pie, vivo; h) bajo corteza, cuando al levantar la corteza de un tronco o árbol, se encontraba algún individuo; i) ramas en el suelo, cuando existían ramas sueltas sobre el suelo y se encontraba a los individuos entre o sobre ellas; y j) sobre tronco, cuando los individuos se encontraban sobre un árbol caído, muerto. El análisis de los datos se llevó a cabo a partir de la Medida de Levins para calcular la amplitud de nicho (Krebs, 1999), en el que la escala va de 0 (mínima amplitud de nicho o máxima especialización del recurso) a 1 (máxima amplitud de nicho o máxima generalización) y cuyas fórmulas son: $B = 1/\sum p_j^2$, $p_j^2 = N_j^2/Y$, y $BA = (B-1)/(n-1)$; donde B= índice de Levins, p_j = proporción de individuos de una especie en un

periodo de tiempo j , Y = número total de individuos en la muestra. BA = medida de Levins estandarizada, B = medida de Levins, y n = número de recursos (microespacios) posibles que utiliza una especie. Las especies con las que se realizó el análisis fueron las que presentaron abundancias de tres individuos en adelante, ya que un valor menor, no permite identificar si existe una tendencia a usar más un espacio o no.

Se realizó un vaciado de la información a una base de datos elaborada en Microsoft Office Excel (Microsoft Corporation, 2008) y se analizaron con la ayuda de los programas para análisis estadísticos Estimates (Colwell, 2009) y Past (Hammer *et al.*, 2001) para determinar la estructura de las comunidades de anfibios y reptiles de cada sitio de muestreo y su diversidad.

En cuanto al inventario de las especies presentes en la zona de estudio, para conocer si estaba completo, se elaboró una curva de acumulación de especies a partir de los datos de la riqueza específica observada. Los estimadores de riqueza esperada que se utilizaron fueron Chao 1 y Chao 2, los cuales se basan en datos de abundancias y presencia de las especies, respectivamente (Escalante, 2003).

RESULTADOS

Riqueza del sitio

En los muestreos de campo se registró un total de 553 ejemplares presentes en el área de estudio. Se encontraron ocho especies de anfibios, todos anuros, pertenecientes a seis géneros y cinco familias, equivalente al 27.59% del total y 21 especies de reptiles, que corresponden a 15 géneros y 10 familias, representando el 72.41% del total registrado (cuadros 1 y 2) (Anexo 8). Las familias mejor representadas fueron: Craugastoridae, Hylidae, Colubridae, Gekkonidae, Phrynosomatidae y Teiidae (Figuras 6 y 7). El promedio de especies que se observaron por muestreo fue 7.8. Los meses en los que se presentó la mayor riqueza (nueve especies) fueron julio, septiembre y noviembre de 2010, enero y febrero de 2011 y en el que se obtuvo la menor (cinco especies), fue mayo de 2011.

La comunidad de reptiles y anfibios presente en esta zona está conformada principalmente por los lacertilios (lagartijas), seguida por los anuros (ranas y sapos) y por último, las serpientes. La especie dominante de esta comunidad, de acuerdo a su presencia en todos los sitios y meses de muestreo y a su abundancia fue *Norops nebulosus*.

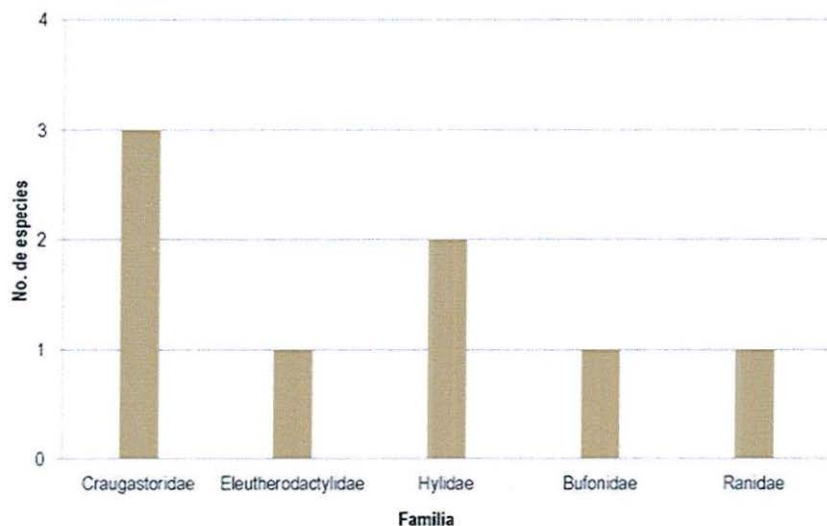


Figura 6. Número de especies por familia del grupo de los anfibios presentes en Huaxtla.

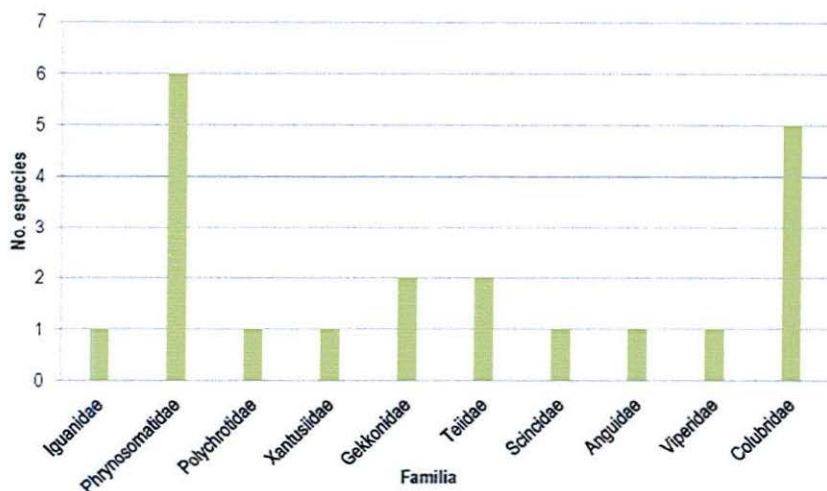


Figura 7. Número de especies por familia del grupo de los reptiles presentes en Huaxtla.

De las especies encontradas en Huaxtla, para la legislación del país, siete se encuentran bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y cuatro están catalogadas como endémicas de México (SEMARNAT, 2010). En el ámbito internacional, dos están bajo alguna categoría de amenaza en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN) (IUCN, 2010) y ninguna se encuentra en los Apéndices de protección de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés) (CITES, s.a.) (Cuadros 1 y 2) (Figuras 8 y 9) (Anexo 6).

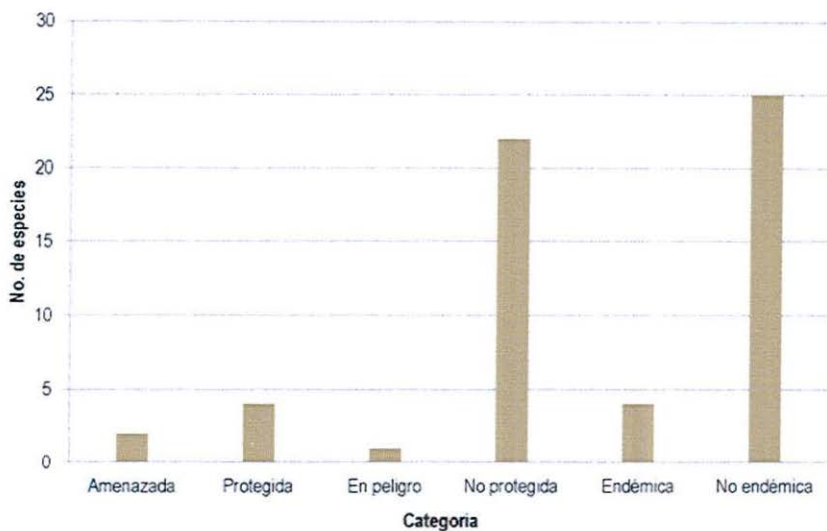


Figura 8. Especies de reptiles y anfibios de Huastla bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 9. Especies de reptiles y anfibios de Huastla bajo alguna categoría de protección según la UICN.

Cuadro 1. Listado de especies de anfibios presentes en Huaxtla, Jalisco, México durante julio de 2010 a mayo de 2011.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lista roja IUCN
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i> (Dugés, en Brocchi, 1879)	Sapo ladrador		Preocupación menor
	<i>Craugastor hobartsmithi</i> (Taylor, 1935 (1936))	Rana ladradora de Smith		Peligro de extinción
	<i>Craugastor occidentalis</i> (Taylor, 1941)	Rana costeña		Datos insuficientes
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i> (Peters, 1869)	Sapito de hojarasca		Preocupación menor
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i> Cope, 1866 (1967)	Ranita de cañón		Preocupación menor
	<i>Smilisca fodiens</i> (Boulenger, 1882)	Rana chata		Preocupación menor
Bufoidea	<i>Incilius occidentalis</i> (Camerano, 1879)	Sapo de los pinos		Preocupación menor
Ranidae	<i>Lithobates neovolcanicus</i> (Hillis y Frost, 1985)	Rana neovolcánica	Endémica, Amenazada	Casi amenazada

Cuadro 2. Listado de especies de reptiles presentes en Huaxtla, Jalisco, México durante julio de 2010 a mayo de 2011

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lista roja IUCN
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834)	Iguana negra	Amenazada, endémica	
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus heterolepis</i> Boulenger, 1894	Lagartija de escamas dispares		Preocupación menor
	<i>Sceloporus horridus</i> Wiegmann, 1834	Lagartija escamosa		Preocupación menor
	<i>Sceloporus melanorhinus</i> Bocourt, 1876	Roño de nariz negra		Preocupación menor
	<i>Sceloporus scalaris</i> Wiegmann, 1828	Lagartija escamosa escalonada		Preocupación menor
	<i>Sceloporus utiformis</i> Cope, 1864	Roño del suelo		Preocupación menor
	<i>Urosaurus bicarinatus</i> (Duméril, 1856)	Roñito arborícola		Preocupación menor
Polychrotidae	<i>Norops nebulosus</i> (Wiegmann, 1834)	Banderilla		Preocupación menor
Xantusiidae	<i>Xantusia sanchezi</i> Bezy y Flores-Villela, 1999	Lagartija nocturna	En peligro, endémica	Preocupación menor
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus lanei</i> Smith, 1935	Besucona		Preocupación menor
	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i> Wiegmann, 1835	Geco tuberculoso		
Teiidae	<i>Aspidoscelis communis</i> (Cope, 1878)	Cuije de cola roja		Preocupación menor
	<i>Aspidoscelis gularis</i> (Baird y Girard, 1852)	Cuije		Preocupación menor
Scincidae	<i>Plestiodon callicephalus</i> (Bocourt, 1879. en Duméril, Mocquard y Bocourt, 1870-1909)	Lagartija de cola azul		Preocupación menor
Anguidae	<i>Elgaria kingii</i> (Gray, 1838)	Falso escorpión	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i> (Cope, 1864)	Cascabel de la costa	Sujeta a protección especial, endémica	Preocupación menor
Colubridae	<i>Coniophanes lateralis</i> Cope, 1862 (1861)	Culebra lisa		Datos insuficientes
	<i>Hypsiglena torquata</i> (Günther, 1860)	Culebra nocturna ojo de gato	Sujeta a protección especial	Preocupación menor
	<i>Imantodes gemmistratus</i> Cope, 1861 (1860)	Cordellilla	Sujeta a protección especial	
	<i>Tantilla bocourti</i> (Günther, 1895 en Salvin y Godman, 1885-1902)	Culebrilla de cabeza negra		Preocupación menor
	<i>Trimorphodon tau</i> Cope, 1870	Serpiente ojo de gato		Preocupación menor

Nota: la especie *Coniophanes lateritius* se encontró fuera de los transectos.

Curva de acumulación de especies

El estimador no paramétrico Chao 2 arrojó un valor de 43 especies esperadas contra 29 observadas, por lo que en este trabajo sólo se registró el 67.44% del total de las especies estimadas para Huaxtla (Figuras 10 y 11). Se reportó el valor calculado de Chao 2 clásico ya que presentó los valores más altos.

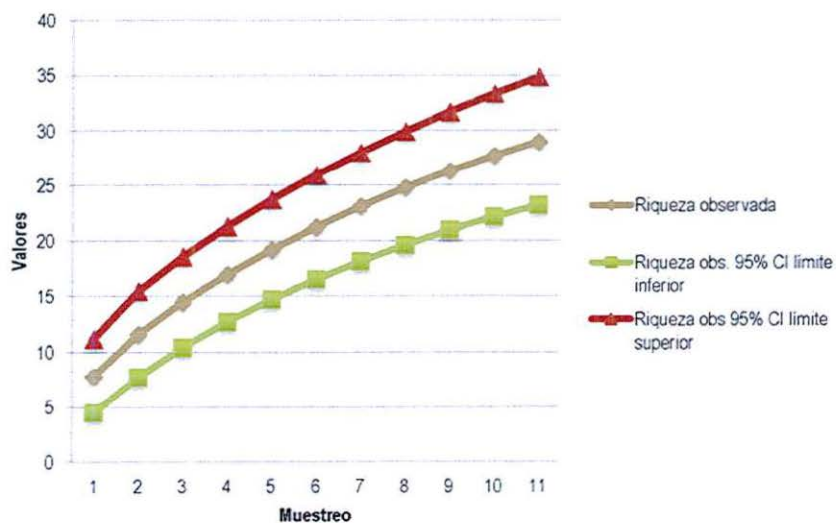


Figura 10. Curva de acumulación de especies para el área de estudio.

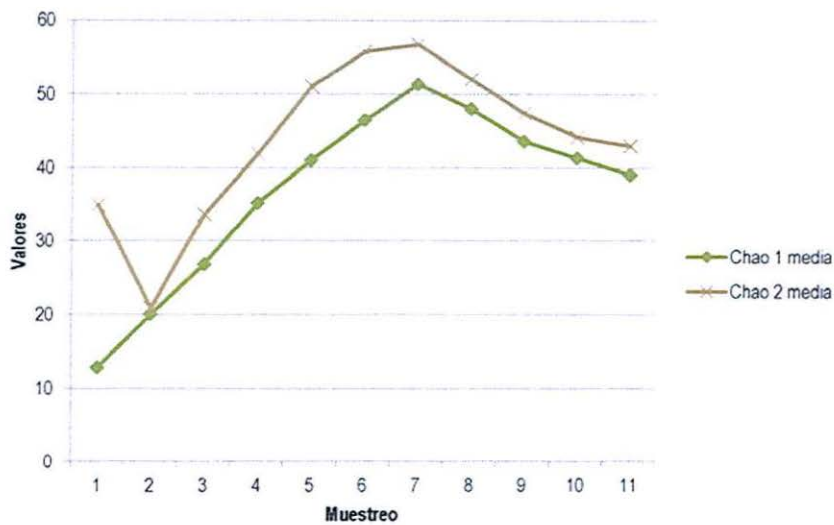


Figura 11. Valores de los estimadores no paramétricos Chao 1 y Chao 2.

Riqueza específica por transectos

De los tres transectos establecidos, en términos generales, el T2 presentó la mayor riqueza al encontrar 20 especies: los transectos T1 y T3 presentaron una riqueza similar con 16 especies. En cuanto a los representantes del grupo de los anfibios, los transectos T1 y T2 presentaron cinco especies y el T3 sólo tres. Para los reptiles, el transecto T2 fue el de mayor riqueza con 15 especies, seguido por el T3 con 13 especies y por último el T1 con 11 especies (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3. Presencia de especies de anfibios por transecto. Los transectos en los que se encontró la especie están marcados con 1 y en los que no se encontró, están marcados con 0.

Especie	T1	T2	T3
<i>Craugastor augusti</i>	0	1	0
<i>Craugastor hobartsmithi</i>	1	1	1
<i>Craugastor occidentalis</i>	1	1	0
<i>Eietherodactylus nitidus</i>	0	1	0
<i>Hyla arenicolor</i>	1	1	1
<i>Smilisca fodiens</i>	1	0	0
<i>Incilius occidentalis</i>	0	0	1
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	1	0	0

Cuadro 4. Presencia de especies de reptiles por transecto. Los transectos en los que se encontró la especie están marcados con 1 y en los que no se encontró, están marcados con 0.

Especie	T1	T2	T3
<i>Ctenosaura pectinata</i>	0	0	1
<i>Sceloporus heterolepis</i>	1	1	1
<i>Sceloporus horridus</i>	1	0	1
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	1	1	1
<i>Sceloporus scalaris</i>	0	1	0
<i>Sceloporus utiformis</i>	0	1	1
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	1	1	1
<i>Norops nebulosus</i>	1	1	1
<i>Xantusia sanchezi</i>	1	1	1
<i>Phyllodactylus lanei</i>	0	1	0
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	0	1	1
<i>Aspidoscelis communis</i>	1	1	1
<i>Aspidoscelis gularis</i>	1	1	0
<i>Plestiodon callicephalus</i>	1	1	1
<i>Elgaria kingii</i>	0	0	1
<i>Crotalus basiliscus</i>	0	1	0
<i>Hypsiglena torquata</i>	0	1	0
<i>Imantodes gemmistratus</i>	1	0	0
<i>Tantilla bocourti</i>	0	0	1
<i>Trimorphodon tau</i>	1	1	0

Del total de las especies de anfibios, el 25% (dos especies) estuvieron presentes en los tres transectos, mientras que del total de las especies de reptiles, el 33.3% (siete especies). Sin embargo, cada transecto aportó un número de especies que no fueron encontradas en los demás: en el T1 se encontraron tres especies "exclusivas" (10.71% del total), en el T2 seis especies "exclusivas" (21.43% del total) y en el T3 cuatro especies "exclusivas" (14.29% del total).

Abundancia

En cuanto a la abundancia se refiere, la especie que presentó mayor frecuencia de aparición en el área de estudio fue *Norops nebulosus* (Polychrotidae), representando poco más del 50% del total de los individuos registrados durante todos los muestreos. La especie que le sigue en términos de su ocurrencia es *Urosaurus bicarinatus* (Phrynosomatidae) (16.7% del total). Cerca del 40% del total de las especies presentes en Huaxtla, son especies raras, ya que sólo se encontró un individuo de éstas durante el estudio.

El mes que presentó la mayor abundancia de individuos fue octubre de 2010 y el que presentó la menor fue agosto de 2010.

Del grupo de los anfibios, la especie más abundante fue *Craugastor hobartsmithi* (Craugastoridae), seguida por *Hyla arenicolor* (Hylidae), entre ambas el 62.5% de las especies del grupo. Del total de las especies registradas, casi el 40% son especies raras (Figura 12).

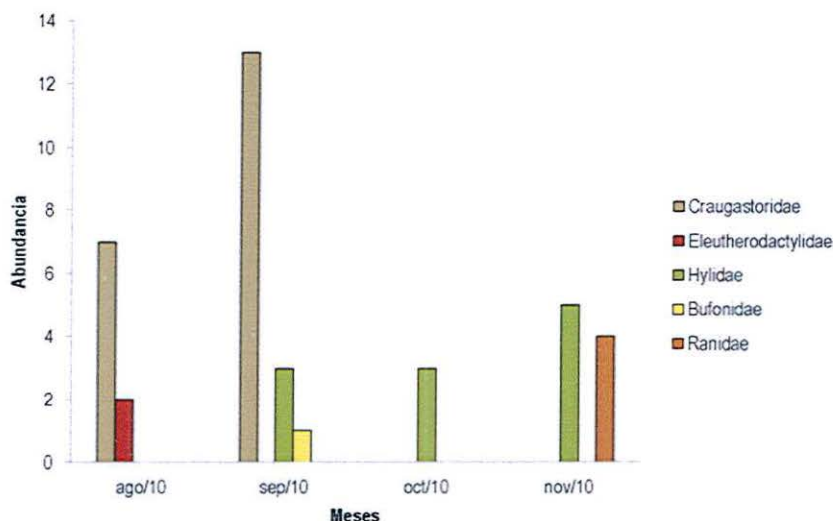


Figura 12. Abundancia por familias del grupo de los anfibios respecto a los cuatro meses en los que fueron observados.

Para los reptiles, la especie más abundante fue *N. nebulosus*, secundada por *U. bicarinatus*, ambas el 61.9% de las especies del grupo. Al igual que los anfibios, alrededor del 40% de las especies registradas sólo presentaron un individuo (Figura 13).

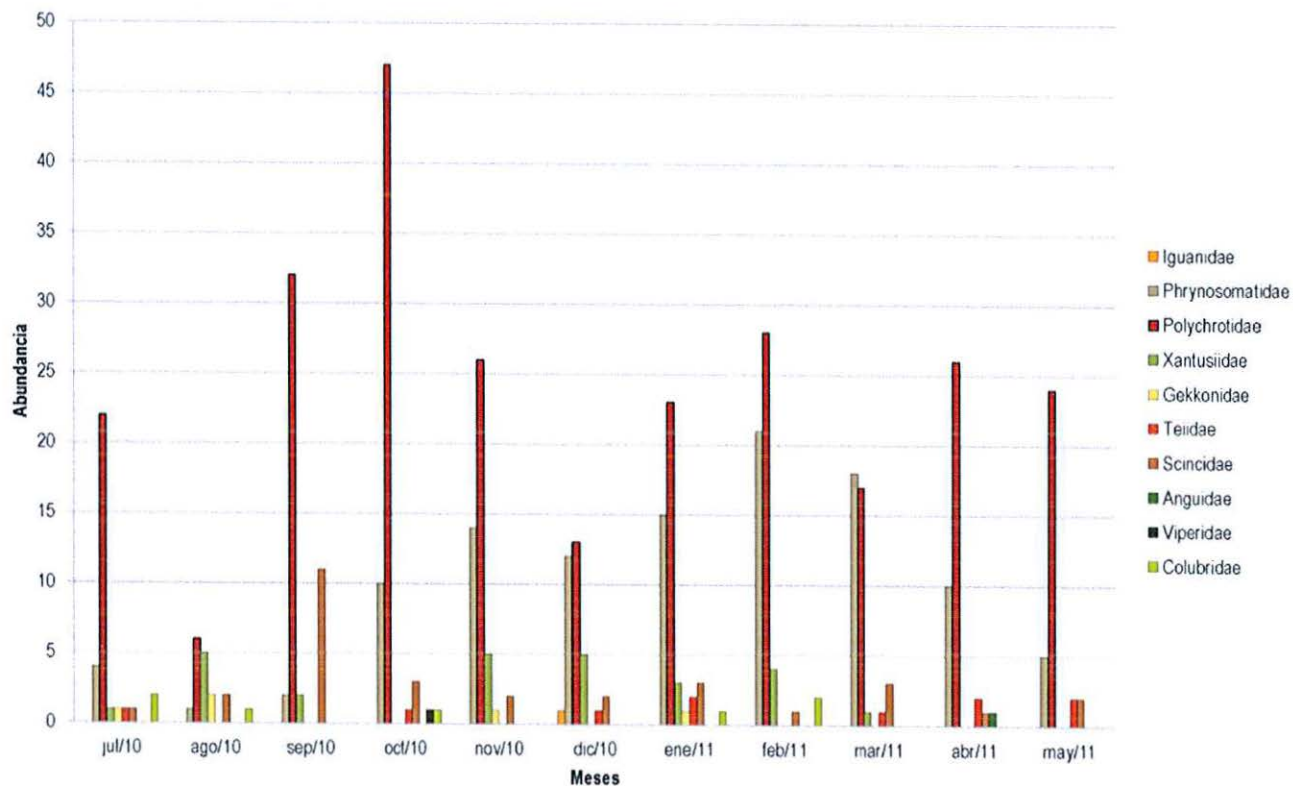


Figura 13. Abundancia por familias del grupo de los reptiles respecto a los meses en los que fueron observados.

Abundancia por transectos

De las especies de anfibios, en el transecto T1 se registraron cinco especies; la que presentó la mayor abundancia fue *Hyla arenicolor*, seguida por *Craugastor occidentalis* y *Lithobates neovolcanicus* con abundancias similares; la especie menos abundante fue *Smilisca fodiens* con sólo un individuo registrado.

En el transecto T2 se observaron, de igual manera, cinco especies y la más abundante fue *Craugastor hobartsmithi*, secundada por *H. arenicolor*, aquí se presentaron dos especies menos abundantes con números similares que fueron *Craugastor augusti* y *C. occidentalis*.

Por último, en el transecto T3, se encontraron sólo tres especies y se repitió lo ocurrido en el T2 respecto a las especies más abundantes, sin embargo, la especie menos abundante de este transecto fue *Incilius occidentalis* (Figura 14).

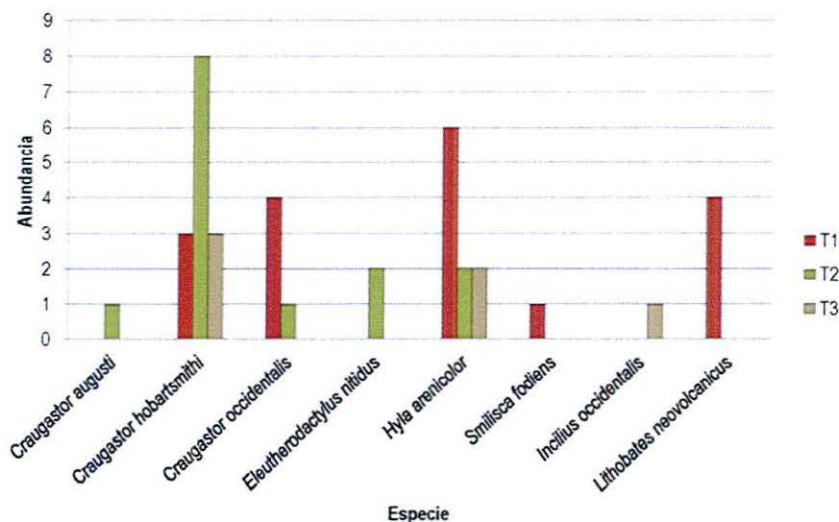


Figura 14. Abundancia de anfibios con respecto a los transectos.

En cuanto a los reptiles se refiere, el transecto T1 con 11 especies registradas, tuvo a *Norops nebulosus* como la más abundante, seguida por *Urosaurus bicarinatus*; en este sitio de muestreo, más de la mitad de las especies presentaron sólo un individuo, por lo cual este transecto estuvo representado principalmente por especies raras.

Para el transecto T2 con 15 especies, también figuró *N. nebulosus* como la especie de mayor abundancia, pero fue secundada por *Plestiodon callicephalus*: el 38% del total de las especies presentó sólo un individuo.

En el transecto T3, de igual manera *N. nebulosus* fue la especie más abundante y la que le siguió fue *U. bicarinatus*; y de forma similar que en el T2, el 38% de las especies encontradas son raras (Figura 15).

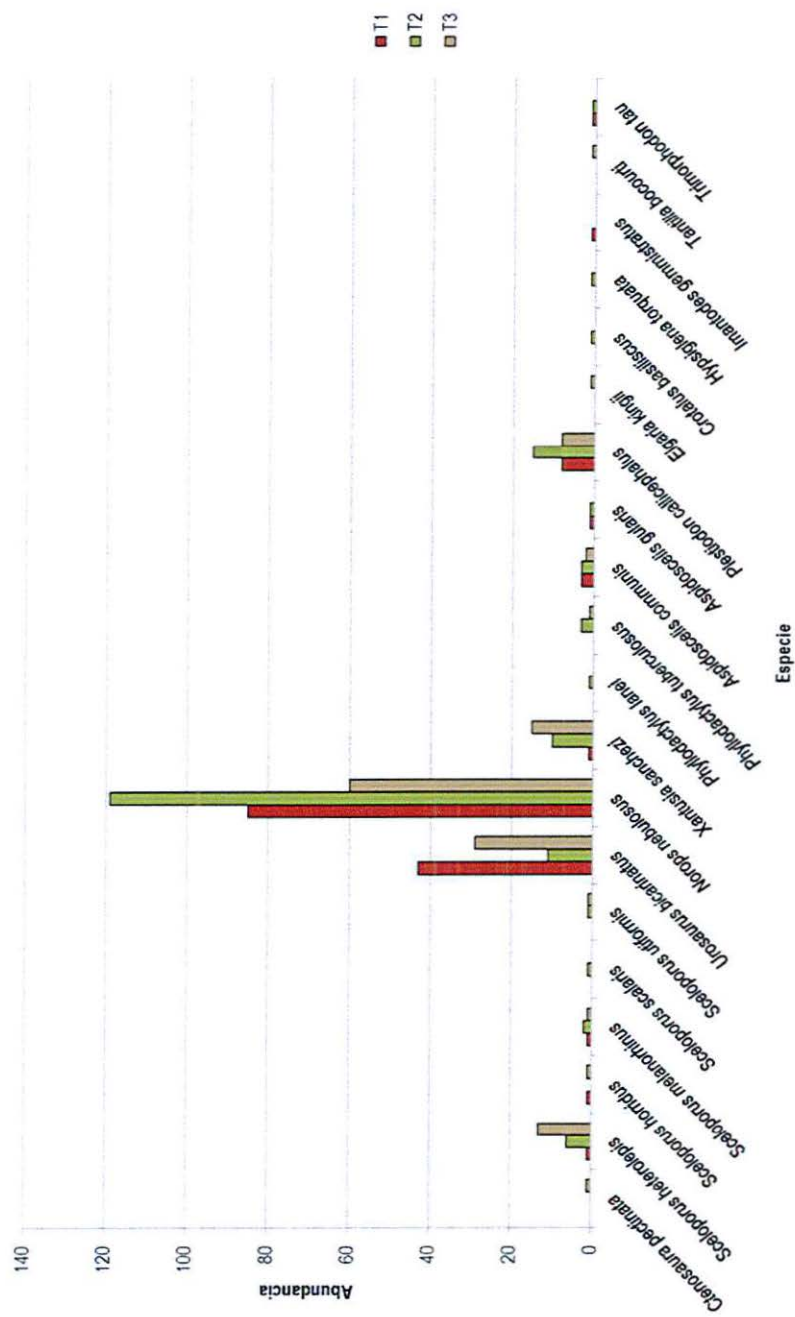


Figura 15. Abundancia de reptiles con respecto a los transectos.

Diversidad

El valor de diversidad del inverso de Shannon calculado para todo el sitio fue de 1.76.

En cuanto a la equitatividad se refiere, el transecto T3 es del que se obtuvo el mayor valor, lo cual sugiere que existe un grado más alto de repartición de los individuos entre las especies presentes. A este transecto lo secundan los transectos T2 y T1 los cuales tuvieron valores similares de equitatividad. Sobre la diversidad, el valor más alto del índice de Shannon es el del T3 (1.80), seguido por el del T2 (1.58) y por último el del T1 (1.54). Respecto a la dominancia, el T2 es el que presenta el mayor valor (0.41), contrastando con el T3 que presenta el menor grado de dominancia (0.25) (Cuadro 5).

De acuerdo con la aplicación de la prueba t, no existe diferencia significativa (T1-T2 $p=0.8007$, g. l.= 353.9; T2-T3 $p=0.1528$, g. l.= 329.76; T3-T1 $p=0.0771$, g. l.= 303.42) entre los valores de diversidad de los transectos.

Cuadro 5. Valores de diversidad de los transectos. Se encuentran resaltados los valores más altos.

	T1	Min.	Máx.	T2	Min.	Máx.	T3	Min.	Máx.
Riqueza (S)	16	12	20	<u>20</u>	14	21	16	12	19
Individuos	164	164	164	<u>190</u>	190	190	140	140	140
Dominancia (D)	0.34	0.27	0.40	<u>0.41</u>	0.27	0.39	0.25	0.26	0.41
Inverso de Shannon (Exp H')	1.54	1.44	1.88	1.58	1.48	1.88	<u>1.80</u>	1.42	1.90
Equitatividad (J)	0.55	0.53	0.66	0.53	0.53	0.65	<u>0.65</u>	0.54	0.67

Tendencias en el uso de microespacios por anfibios

De acuerdo al análisis de amplitud de nicho, la mayoría de las especies de anfibios tendieron a utilizar más uno de los espacios. La especie que obtuvo el valor más alto (0.26) fue *Hyla arenicolor*, seguida por *Craugastor hobartsmithi* (0.17), además fueron las especies que utilizaron más espacios (ambas 4). El valor más bajo (0.00) lo obtuvo la especie *Lithobates neovolcanicus*, la cual sólo fue observada en un microespacio. Los microespacios más utilizados por los anfibios de Huaxtla fueron hojarasca, sobre roca y suelo desnudo (Cuadro 6).

Cuadro 6. Uso de microespacios de algunas especies de anfibios presentes en Huaxtla, Jalisco, México.

B= medida de Levins y BA= medida de Levins estandarizada. Se encuentran resaltados los valores más altos

Especie	B	BA	Microespacio
<i>Craugastor hobartsmithi</i>	2.5	0.17	Hojarasca/Sobre roca/Suelo/Herbácea-pasto
<i>Craugastor occidentalis</i>	1.9	0.10	Suelo/Hojarasca
<i>Hyla arenicolor</i>	3.3	0.26	Suelo/Sobre roca/Hojarasca/En grieta
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	1.0	0.00	Sobre roca

Tendencias en el uso de microespacios por reptiles

Al igual que los anfibios, la mayoría de los reptiles de Huaxtla tendieron a utilizar más uno de los espacios. Los valores más altos de la medida de Levins los obtuvieron *Aspidoscelis communis* (0.33), seguida por *Norops nebulosus* (0.25) y *Urosaurus bicarinatus* (0.19); y también estas especies utilizaron el mayor número de espacios (cinco, ocho y siete, respectivamente). El valor más bajo (0.06) lo presentó la especie *Sceloporus heterolepis*, la cual fue observada haciendo uso de tres microespacios. Los microespacios más utilizados por los reptiles fueron bajo roca, sobre roca, hojarasca y en grieta (Cuadro 7).

Cuadro 7. Uso de microespacios de algunas especies de reptiles presentes en Huaxtla, Jalisco, México. B= medida de Levins y BA= medida de Levins estandarizada. Se encuentran resaltados los valores más altos.

Especie	B	BA	Microespacio
<i>Sceloporus heterolepis</i>	1.5	0.06	Sobre roca/Hojarasca/Bajo roca
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	1.6	0.07	Sobre roca/En grieta
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	2.7	0.19	Sobre árbol/Sobre roca/Hojarasca/Bajo corteza/Ramas en el suelo/Bajo roca/Sobre tronco
<i>Norops nebulosus</i>	3.2	0.25	Sobre roca/Hojarasca/Sobre árbol/Bajo roca/Sobre tronco/Suelo/Herbácea-pasto/En grieta
<i>Xantusia sanchezi</i>	2.3	0.14	En grieta/Bajo roca/Bajo corteza
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	1.6	0.07	Bajo roca/En grieta
<i>Aspidoscelis communis</i>	4.0	0.33	Suelo/Bajo roca/Hojarasca/Sobre roca/Herbácea-pasto
<i>Plestiodon callicephalus</i>	2.2	0.13	Hojarasca/Bajo roca/Sobre roca/En grieta

Relación entre la temperatura, la humedad y el número de registros en las especies más abundantes

De acuerdo con los datos obtenidos en cuanto al número de avistamientos de individuos durante los diferentes muestreos y los valores de temperatura y humedad registrados durante los mismos, se puede observar que para *Norops nebulosus* se nota una tendencia de que al aumentar temperatura el número de registros obtenidos fue mayor, aunque la humedad no pareció ejercer influencia directa en esta especie; por el contrario, para *Urosaurus bicarinatus* en los meses de menor temperatura, el número de registros se incrementó, y en los de mayor porcentaje de humedad, el número de avistamientos de la especie se redujo. Con *Plestiodon callicephalus* no parece haber una tendencia definida en cuanto a la influencia de la temperatura y la humedad en el número de avistamientos. Sin embargo, los resultados arrojados por el análisis de correlación mostraron que la temperatura y la humedad no influyeron directamente en el número de registros de *Plestiodon callicephalus* ($r= 0.147$, $n= 11$; $r= 0.241$, $n=11$) y de *Norops nebulosus* ($r=0.257$, $n= 11$; $r=-0.282$, $n=11$). En el caso de *Urosaurus bicarinatus*, la temperatura no ejerció influencia en el número de avistamientos de la especie, pero la humedad sí ($r= -0.584$, $n= 11$; $r= -0.640$, $n= 11$) (Cuadro 8) (Figuras 16 y 17).

Cuadro 8. Coeficientes de correlación para las tres especies más abundantes de Huaxtla.

	<i>Norops nebulosus</i>	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	<i>Plestiodon callicephalus</i>
Temperatura	0.257	-0.584	0.147
Humedad	-0.282	-0.640	0.241

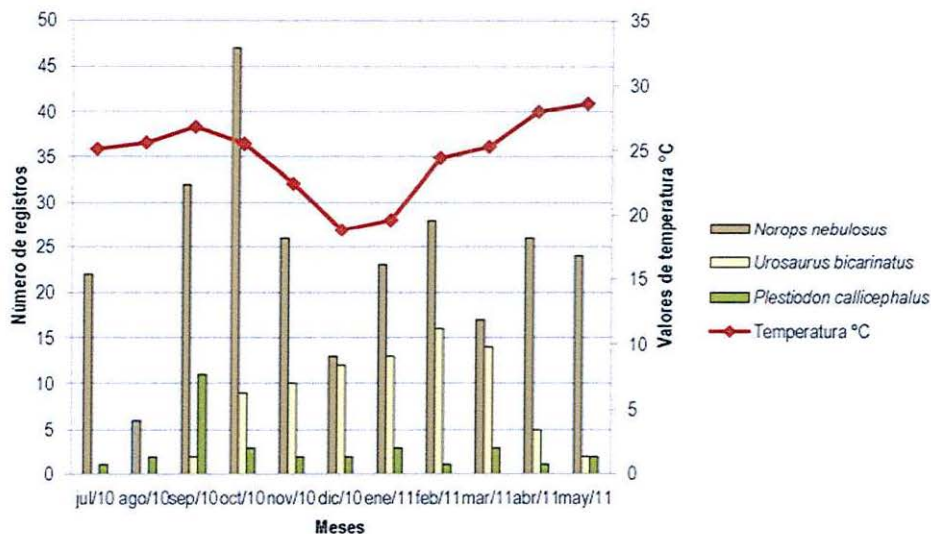


Figura 16. Registro de las tres especies con el índice más alto de abundancia respecto a los meses de muestreo y los valores de temperatura ambiental de éstos.

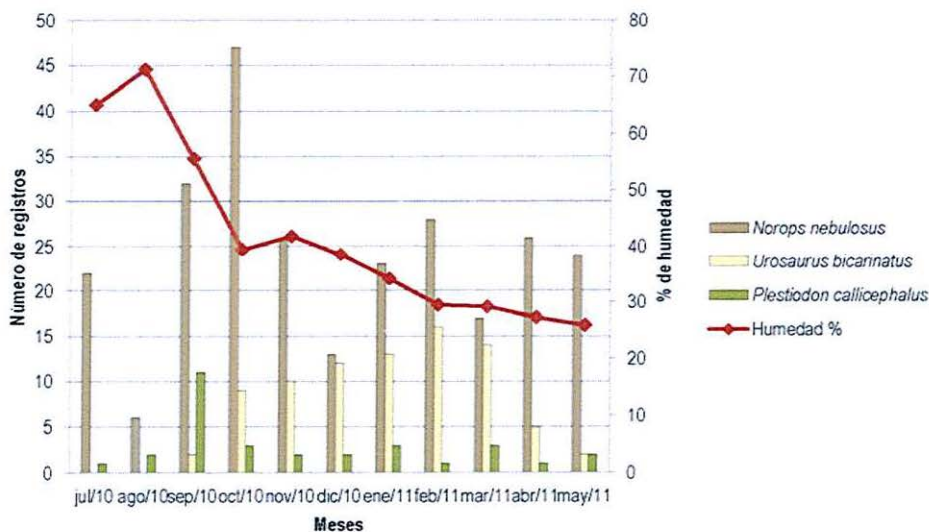


Figura 17. Registro de las tres especies con el índice más alto de abundancia respecto a los meses de muestreo y los valores de humedad ambiental de éstos.

Variación temporal de la comunidad de anfibios

El grupo de los anfibios sólo se hizo presente en el periodo comprendido de agosto a noviembre de 2010, el cual corresponde a una parte de la temporada de lluvias (junio-octubre). La mayoría de las especies fueron reportadas en el mes de septiembre de 2010. La especie que estuvo presente en tres de los cuatro meses fue *Hyla arenicolor* (Hylidae) y el mes en el que presentó la mayor abundancia fue noviembre de 2010. Por su parte *Craugastor hobartsmithi* (Craugastoridae) estuvo presente en dos de los cuatro meses, siendo septiembre de 2010 su pico de abundancia. El resto de las especies, sólo fueron reportadas en uno de los meses (Figura 18).

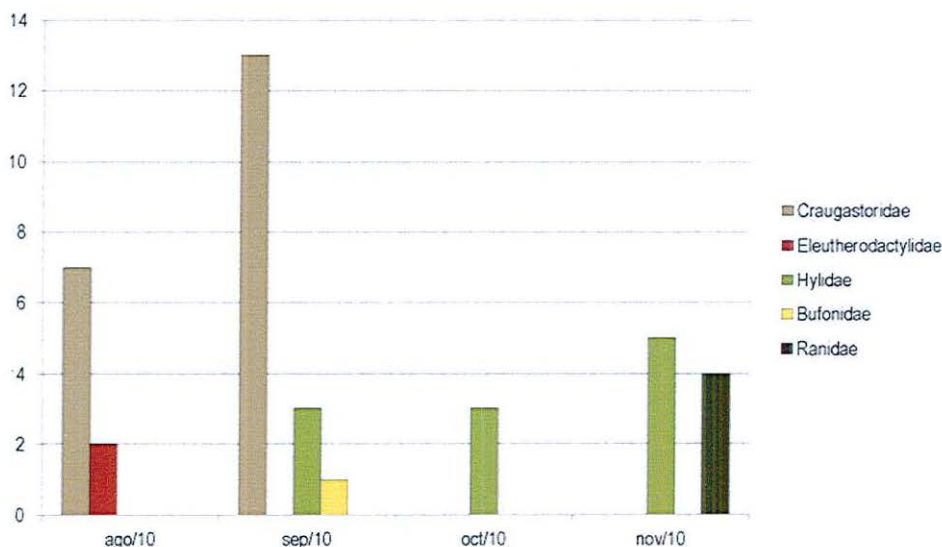


Figura 18. Variación temporal de las familias de anfibios presentes en Huaxtla, Jalisco, México.

Variación temporal de la comunidad de reptiles

Del grupo de los reptiles, las especies que estuvieron presentes en los once muestreos fueron *Norops nebulosus* (Polychrotidae) y *Plestiodon callicephalus* (Scincidae), seguidas por *Urosaurus bicarinatus* (Phrynosomatidae) y *Xantusia sanchezi* (Xantusiidae) que fueron observadas en nueve muestreos. A casi la mitad de las especies (42.85%) sólo se les encontró en uno de los muestreos (Figura 19).

La mayor abundancia para *N. nebulosus* se registró en octubre de 2010, para *P. callicephalus* fue en septiembre de 2010, para *U. bicarinatus* en febrero de 2011 y para *X. sanchezi* sus picos de abundancia fueron en los meses de agosto, noviembre y diciembre de 2010.

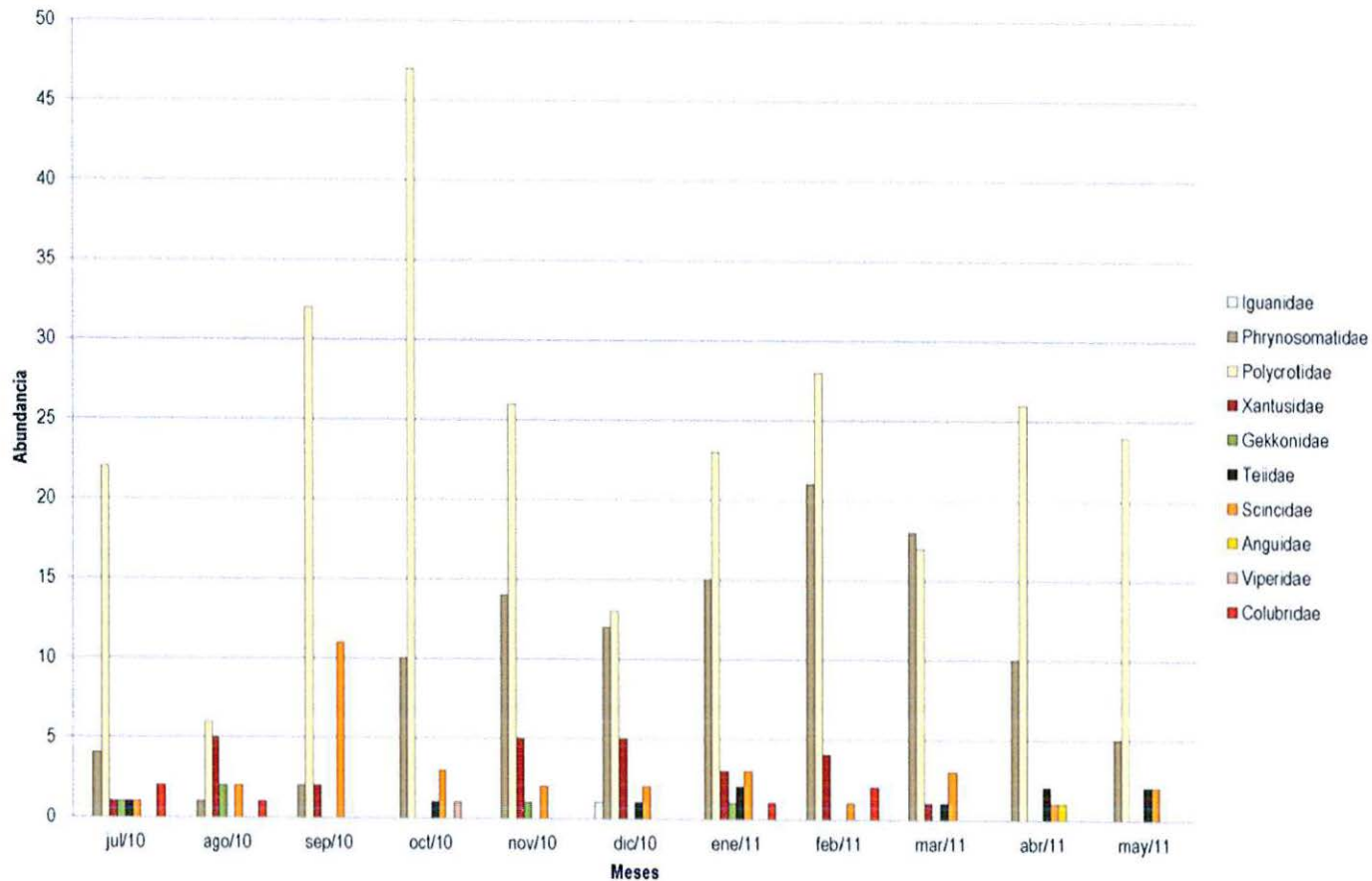


Figura 19. Variación temporal de las familias de reptiles presentes en Huaxtla, Jalisco, México.

DISCUSIÓN

Los anfibios y reptiles observados en Huaxtla representan el 2.68% y 3.37% respectivamente, de la riqueza herpetofaunística registrada en México (Wilson y Johnson, 2010); y el 20.41% y 18.54% respectivamente, para Jalisco (Cruz-Saénz *et al.*, 2009a), lo cual refleja la importancia de esta zona en cuanto a la riqueza y diversidad de herpetozoos en el Estado. Huaxtla cuenta además con cuatro especies endémicas para el país y siete especies bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, una de ellas en peligro de extinción.

Tomando en cuenta las especies reportadas anteriormente para la zona en el trabajo de Cruz *et al.* (2008) (Anexo 1), la riqueza herpetofaunística de Huaxtla es de 38 especies: 10 de anfibios, propias de seis géneros y cinco familias, y 28 de reptiles, pertenecientes a 19 géneros y 11 familias. A partir de este dato, se obtuvo un 88.37% del total del inventario de especies del área de estudio. Aparecen además 17 nuevos registros para el sitio: cinco especies de anfibios, correspondientes a cuatro géneros y cuatro familias, y 12 especies de reptiles, pertenecientes a 10 géneros y seis familias (Anexo 7).

Referente a la riqueza reportada para el Área Municipal de Protección Hidrológica Barranca del Río Santiago (53 especies), existe una diferencia de 15 especies, comparado con las encontradas en Huaxtla (en este estudio y el inventario de Cruz *et al.*, 2008); sin embargo, de la riqueza herpetofaunística encontrada en la Barranca del Río Santiago en el área de estudio se observaron 11 de estas especies. De las especies observadas en la región denominada como BENSEDI (16 especies), en el sitio de muestreo se encontraron siete de estas especies. Estas diferencias pueden deberse a que en esta investigación sólo se muestreó un tipo de vegetación (encinar) a diferencia de los otros dos trabajos en los que se muestrearon varios (Barranca del Río Santiago: bosque tropical caducifolio, encinar, vegetación riparia y de galería y vegetación secundaria; BENSEDI: encinar, bosque tropical caducifolio, bosque de encino con pastizal, bosque de pino y vegetación acuática y subacuática).

Respecto al trabajo de Calderón-Mandujano *et al.* (2008) en selva mediana subperennifolia y selva baja subcaducifolia en diferentes estados sucesionales, dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul, en Campeche, en el cual reportaron un total de 61 especies de reptiles, de las cuales 10 fueron las más abundantes, en Huaxtla se presentaron tres especies más abundantes (todas de reptiles). Sin embargo, nueve especies (dos de anfibios y siete de reptiles; entre ellas las más abundantes) estuvieron presentes en los tres transectos. Además entre sus especies más abundantes se reportaron serpientes, lo cual no ocurrió en Huaxtla, ya que las especies

pertenecientes a este grupo, presentaron bajas abundancias durante los muestreos. Estas diferencias pueden deberse a las diferencias en cuanto a complejidad del hábitat entre las áreas de estudio y a que en Huaxtla la mayoría de los nichos parecen estar ocupados por lacertilios.

Con referencia al estudio realizado por Vite-Silva *et al.* (2010) en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán en cuatro tipos de vegetación, sobre la riqueza que reportaron para su área de estudio (38 especies: 18.4% anfibios y 81.5% reptiles), en Huaxtla se encontró el mismo número de especies (tomando en cuenta las reportadas previamente), pero la proporción de anfibios y reptiles es diferente (26% anfibios y 74% reptiles). De igual manera que en la Barranca de Metztlán, en Huaxtla también existió variación estacional en la composición de especies. En cuanto a la curva de acumulación de especies, en su trabajo mencionan que falta por registrar 24% de las especies, a diferencia de este estudio en el cual hace falta registrar 11.63% para completar el inventario de la zona. En relación a la abundancia de las especies, en los dos trabajos las especies raras conforman la mayoría de los inventarios, aunque en Huaxtla se encontraron tres especies más abundantes, a diferencia de las dos especies moderadamente abundantes de su área de estudio.

En el estudio de Cruz (2008) se reportó a *Norops nebulosus* como la especie dominante de los cuatro sitios muestreados, al igual que en este trabajo y también se presentó como la especie más abundante, lo cual también ocurre en Huaxtla. Al igual que en esta investigación, se encontraron tres especies con las mayores abundancias en Huaxtla.

Referente al trabajo de García y Cabrera (2008), de acuerdo al número total de especies que reportaron (34), en Huaxtla se tienen registradas cuatro especies más; y en relación al porcentaje menor que representan los anfibios con respecto al de los reptiles del total de individuos registrados, en esta investigación el patrón es similar. A diferencia de lo reportado acerca de la curva de acumulación de especies la cual indicó que el inventario de especies está completo, en Huaxtla no ocurrió lo mismo. En cuanto al número de especies más abundantes, en esta investigación se encontraron tres especies con mayor frecuencia de aparición, en contraste con las cuatro especies más abundantes que ellos reportaron; en este caso no figuró ningún anfibio con altas abundancias. En los dos sitios de estudio se encontraron pocas especies con altas abundancias y la gran mayoría con bajas abundancias. Y sobre la tendencia temporal, en ambos trabajos, la riqueza específica fue ligeramente mayor en la época de lluvias que en la temporada de secas.

En relación a la tendencia al uso de los microespacios, se encontró que a diferencia de lo reportado para el bosque tropical caducifolio en Chamela, Jalisco (Ramírez-Bautista *et al.*, 2001), en donde *Norops nebulosus* figura como una especie arborícola, en Huaxtla fue observada mayormente sobre rocas y desplazándose en la hojarasca lo cual puede deberse a que puede existir competencia con *Urosaurus bicarinatus*, que en este sitio se encontró principalmente en los árboles.

En cuanto a las diferencias de diversidad y riqueza específica encontradas en los transectos, debe tenerse cuidado ya que los primeros dos meses hubo diferencias en el esfuerzo de muestreo lo cual puede estar generando estas variaciones.

La importancia de haber evaluado cada transecto por separado, permitió observar la riqueza y diversidad que cada uno de ellos aportó para la diversidad y riqueza del sitio en general: las especies "exclusivas" de cada transecto pueden estar apareciendo debido a la heterogeneidad microambiental del sitio y las condiciones particulares que cada transecto ofrece para las especies. Estas especies "exclusivas" son las que están generando un efecto importante en el valor calculado del estimador Chao 2.

Relacionado al uso de los microespacios por parte de la herpetofauna, se observó que la mayoría de las especies, tienden a usar en gran cantidad uno de los espacios. Por otro lado, hubo especies que hicieron uso de diversos microespacios y presentaron por lo tanto los valores más altos.

Por último, respecto a la influencia de la temperatura y la humedad en las tres especies de reptiles más abundantes en las que se evaluaron estos factores, es evidente que algunas especies dependen de los cambios en temperatura y humedad del ambiente para estar activas, sin embargo, algunas otras no dependen tanto de estos cambios para realizar su actividad.

CONCLUSIONES

Huaxtla es un área que alberga un porcentaje importante de la diversidad herpetofaunística de Jalisco, al ser una zona de confluencia de elementos tanto templados como tropicales, ofreciendo así, una gama diversa de microespacios para ser ocupados por las especies de reptiles y anfibios del sitio. Además, cuenta con cuatro especies endémicas del país, ocho especies bajo alguna categoría de protección nacional y tres bajo protección internacional.

Por medio de este trabajo, se incrementó la riqueza específica reportada para el sitio de 21 a 38 especies de reptiles y anfibios. Sin embargo, el inventario aún no está completo de acuerdo a la curva de acumulación de especies.

El transecto que presentó la mayor riqueza fue el T2, el cual presenta la menor riqueza de especies vegetales; sin embargo el que presentó el valor más alto de diversidad fue el T3, el que presenta la mayor riqueza vegetal y el menos perturbado, así como el menor grado de dominancia y por lo tanto, mayor equitatividad entre la repartición de las especies. Es importante tener cuidado con la interpretación de estos valores, ya que estos resultados pueden deberse a que los dos primeros meses del trabajo, el esfuerzo de muestreo no fue equitativo debido a la inclusión del tercer transecto (T1) que al inicio no estaba contemplado. Las especies "exclusivas" de cada transecto son las que tienen un efecto importante en los valores de riqueza y diversidad de Huaxtla.

La especie más abundante del estudio fue *Norops nebulosus*, seguida por *Uroseurus bicarinatus*. Cerca del 40% del total de las especies registradas son escasas.

El mes que presentó la mayor abundancia de individuos registrados fue octubre de 2010 y el que presentó la menor abundancia fue agosto de 2010. Los meses en los que se presentó la mayor riqueza fueron julio, septiembre y noviembre de 2010, enero y febrero de 2011, y en el que se obtuvo la menor, fue mayo de 2011.

Según el análisis de amplitud de nicho de algunas de las especies, éstas hacen un uso discriminado de los microespacios sugiriendo que existe repartición de los recursos entre las especies para disminuir el grado de competencia, en este caso por espacio.

La temperatura y la humedad del ambiente parecen no ejercer influencia en el número de registros de *Plestiodon callicephalus* y *Norops nebulosus*. En contraste, para *Urosaurus bicarinatus*, la temperatura no ejerció influencia en el número de avistamientos de la especie, pero la humedad sí.

En cuanto a la variación temporal de la comunidad de anfibios, sólo estuvieron presentes en parte del periodo correspondiente a la estación de lluvias. La mayoría de las especies se registraron en septiembre de 2010. La especie que estuvo presente en tres de los cuatro meses en los que se reportó a este grupo fue *Hyla arenicolor*.

La comunidad de reptiles estuvo presente en todos los meses de muestreo, sin embargo, sólo *Norops nebulosus* y *Plestiodon callicephalus* fueron observadas en los once muestreos.

La comunidad herpetofaunística de Huaxtia está conformada principalmente por las lagartijas, seguidas por los anuros y por último, las serpientes. La especie dominante de la comunidad es *Norops nebulosus*.

RECOMENDACIONES

Se recomienda elaborar estudios parecidos al presente para otros grupos biológicos con el fin de evaluar la estructura de las comunidades presentes en Huaxtla y de esta forma ser capaces de estructurar planes de conservación para la zona, la cual es impactada por el crecimiento de la ZMG, el turismo local y el ganado, entre otros factores.

Se sugiere realizar este tipo de investigaciones por un periodo más largo, ya que, en este caso, aún está incompleto el inventario de la zona.

Sería conveniente evaluar de igual forma la estructura de las comunidades vegetales y del hábitat para conocer su efecto sobre la estructura de las comunidades animales.

Referente a la parte social, realizar concientización, mediante charlas y/o talleres, sobre la importancia de la zona en cuanto a la biodiversidad y la función ecológica que tiene la herpetofauna, mostrando además, los beneficios a la comunidad de la presencia de estas especies.

Informar a los ejidatarios, mediante charlas y/o talleres, sobre la perturbación que el ganado y el turismo local están generando, traducido en la destrucción del hábitat para los anfibios y reptiles así como para otros grupos de flora y fauna del sitio

LITERATURA CITADA

- AMNH. 2011. Herpetology query page. Disponible en: <http://entheros.amnh.org/db/emuwebamnh/Query.php> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- Barrera. R. 1989. Estudio geográfico del espacio natural y del espacio rural del municipio de Zapopan, Jalisco. Ayuntamiento de Zapopan y Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Bautista, F., H. Delfin, J. Palacio y M. Delgado (editores). 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM, UAY, CONACyT e INE, México.
- Beck, D., M. Dohm, T. Garland, A. Ramirez-Bautista y C. Lowe. 1995. Locomotor performance and activity energetics of Helodermatid lizards. *Copeia*, (3):577-585.
- Beck, D. y C. Lowe. 1991. Ecology of the beaded lizard, *Heloderma horridum*, in a tropical dry forest in Jalisco, Mexico. *Journal of Herpetology*, 25(4):395-406.
- Beck D. y A. Ramirez-Bautista. 1991. Combat behavior of the Beaded Lizard *Heloderma h. horridum*. in Jalisco, Mexico. *Journal of Herpetology*, 25(4):484-496.
- Behler, J. y W. King. 1979. The Audubon Society field guide to North American reptiles and amphibians. Alfred A. Knopf, New York.
- Bisby, F., Y. Roskov, T. Orrell, D. Nicolson, L. Paglinawan, N. Bailly, P. Kirk, T. Bourgoin, G. Baillargeon y D. Ouvrard (eds.). 2011. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2011 Annual Checklist. Disponible en: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2011/> (Consultado: 29 de abril de 2011).
- Bisby, F., Y. Roskov, A. Culham, T. Orrell, D. Nicolson, L. Paglinawan, N. Bailly, P. Kirk, T. Bourgoin y G. Baillargeon (eds.). 2012. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 25th June 2012 Annual Checklist. Disponible en: <http://www.catalogueoflife.org/col/> (Consultado: 4 de julio de 2012).

- Calderón-Mandujano, R., C. Galindo-Leal y J. Cedeño-Vázquez. 2008. Utilización de hábitat por reptiles en estados sucesionales de selvas tropicales de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s), 24(1): 95-114.
- Campbell, N. y J. Reece. 2005. *Biology*, seventh edition. Pearson Education Inc., San Francisco.
- Campbell, J. 1979. *Crotalus scutulatus* in Jalisco, México. *The Southwestern Naturalist*, 24(4): 693-694.
- Campbell, H. y R. Simmons. 1961. Notes on the eggs and young of *Eumeces callicephalus* Bocourt. *Herpetologica*, 17 (3): 212-213.
- Casas, G. y C. McCoy. 1987. *Anfibios y Reptiles de México*. Limusa, México, D. F.
- Casas-Andreu, G. 1982. *Anfibios y reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su biogeografía*. Tesis doctoral. UNAM, México, D. F.
- Casas-Andreu, G. y M. Gurrola-Hidalgo. 1993. Comparative ecology of two species of *Aspidoscelis* in coastal Jalisco, Mexico. En: J. Wright y L. Vitt (Eds.), *Biology of whiptail lizards (genus Aspidoscelis)*. *Herpetologists' league special publication No. 34*:133-150, Oklahoma.
- Casas-Andreu G. y G. Valenzuela-López. 1984. Observaciones sobre los ciclos reproductivos de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en Chamela, Jalisco. *Anales del Instituto de Biología (UNAM) serie Zoología*, 55(2):253-261.
- CNAH. 2011. CNAH: The CNAH. Disponible en: <http://www.cnah.org/> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- CITES. S. a. CITES. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/index.shtml> (Consultado: 15 de mayo de 2011).
- Colwell, R. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS> (Consultado: 10 de junio de 2011).

CEA Jalisco. 2010. Jalisco en Cuencas. Disponible en: <http://www.ceajalisco.gob.mx/cuencajal.html#h-jal> (Consultado: 15 de octubre de 2010).

CONABIO. 2010. Catálogos de autoridades taxonómicas Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/catalogo_autoridades/doctos/herpetofauna.html (Consultado: 6 diciembre de 2011).

CONABIO. 2009a. Biodiversidad mexicana: anfibios. Disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/anfibios/anfibios.html (Consultado: 24 de enero de 2011).

CONABIO. 2009b. Biodiversidad mexicana: reptiles. Disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/reptiles/reptiles.html (Consultado: 24 de enero de 2011).

CONABIO. 2009c. Biodiversidad mexicana: ecosistemas. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees.html> (Consultado: 15 de junio de 2012).

CONABIO. 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. CONABIO. México. D. F.

Crother, B., J. Boundy, F. Burbrink, J. Campbell, K. de Queiroz, D. Frost, R. Highton, J. Iverson, F. Kraus, R. McDiarmid, J. Mendelson III, P. Meylan, R. Pyron, T. Reeder, M. Seidel, S. Tilley, y D. Wake. 2011. Society for the study of amphibians and reptiles. scientific and standard english names. Disponible en: http://www.ssarherps.org/pages/comm_names/index.php (Consultado: 6 diciembre de 2011).

Cruz, D. 2008. Efecto de los incendios forestales sobre la comunidad de reptiles del Área Natural Protegida Bosque La Primavera, Jalisco, México. Tesis Maestría en Ciencias Biológicas. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.

Cruz, D., C. Gudiño, C. Jimeno, R. López y J. Cortés. 2008. Guía de reptiles y anfibios de Arcediano. Gobierno de Jalisco. México. D. F.

- Cruz-Saénz, D., D. Lazcano, L. Ontiveros-Esqueda, S. Narváez-Torres y E. Flores-Covarrubias. 2011a. Notes on the herpetofauna of Western Mexico 4: a case of parental care in the Mountain Skink (*Plestiodon callicephalus*) in Huaxtla, Zapopan, Jalisco, Mexico. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 46 (5): 57-61.
- Cruz-Saénz, D., D. Lazcano y L. Ontiveros-Esqueda. 2011b. Notes on the herpetofauna of Western Mexico 5: an update of herpetofauna in the oak forest of Huaxtla, Zapopan, Jalisco, Mexico. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 46 (7): 81-87.
- Cruz-Saénz, D., S. Guerrero, D. Lazcano y J. Téllez-López. 2009a. Notes on the herpetofauna of Western Mexico 1: an update on the herpetofauna of the State of Jalisco, Mexico. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 44 (7): 105-113.
- Cruz-Saénz, D., D. Lazcano, S. Guerrero y J. Téllez-López. 2009b. Notes on the herpetofauna of Western Mexico 2: distribution patterns of reptiles in the Mexican State of Jalisco. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 44 (10): 1-4.
- Cruz-Saénz, D. y D. Lazcano. 2010. Notes on the herpetofauna of Western Mexico 3: herpetofauna sympatric with *Xantusia sanchezi* in an oak forest of Jalisco, Mexico. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 45 (11): 173-176.
- De Luna, C. 1995. Fluctuación de la densidad de una población de *Crocodylus acutus* en Cuitzmala, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Escalante, T. 2003. ¿Cuántas especies hay?: Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos*, 52: 53-56.
- Flores, O., F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias UNAM*, 10: 1-285.

- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana: lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication, 17: i-iv, 1-73.
- Frost, D. 2011. Amphibian species of the world: an online reference. Version 5.5 (31 January, 2011). Disponible en: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- García, A. y A. Cabrera. 2008. Estacionalidad y estructura de la vegetación de la comunidad de reptiles y anfibios de Chamela, Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 24 (3): 91-115.
- García, A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, México, D. F.
- Gobierno de Jalisco. 2004. El Estado de Jalisco: periódico oficial. 7 de octubre, número 4, sección III.
- Gobierno de Jalisco. 2008. El Estado de Jalisco: periódico oficial. 6 de marzo, número 39, sección VIII.
- Gobierno de Jalisco. 2009. El Estado de Jalisco: periódico oficial. 11 de julio, número 2, sección IV.
- Gobierno de Jalisco. 2010. El Estado de Jalisco: periódico oficial. 16 de febrero, número 47, sección II.
- Godínez, E., A. del Río, H. Covarrubias, R. López y J. Cortés. 2008. Guía de Mamíferos de Arceadiano. Gobierno de Jalisco, México, D. F.
- Grant, C. y H. Smith. 1960. Herpetozoa from Jalisco, Mexico. *Herpetologica*, 16 (1): 39-43.
- Hammer, Ø., D. Harper and P. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontología Electrónica* 4(1): 1-9.
- Huerta, F. y S. Guerrero. 2004. Ecología de comunidades. Universidad de Guadalajara, Zapopan.

- INEGI. 2010a. Censos y conteos de población. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est (Consultado: 4 de abril de 2011).
- INEGI. 2010b. Mapa de Fisiografía de Jalisco. Disponible en: <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/jal/fisio.cfm?c=444&e=02> (Consultado: 15 de octubre de 2010).
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI, Zapopan.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org> (Consultado: 15 de mayo de 2011).
- IUCN. 2011. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- Jellinek, S., D. Driscoll y J. Kirkpatrick. 2004. Environmental and vegetation variables have a greater influence than habitat fragmentation in structuring lizard communities in remnant urban bushland. *Austral Ecology*, 29: 294-304.
- Krebs, C. 1999. *Ecological methodology*. Second edition. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc., California.
- Liner, E. 2007. A checklist of the amphibians and reptiles of México. *Occasional papers of the Museum of Natural Science*. 80: 1-60.
- Liner, E. y G. Casas-Andreu. 2008. Nombres estándar en español en inglés y nombres científicos de los anfibios y reptiles de México (Standard spanish, english and scientific names of the amphibians and reptiles of México). Segunda edición. *Herpetological Circular* 38. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Shoreview.
- Manzanilla, J. y J. Péfaur. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Revista de Ecología Latinoamericana*, 7 (1-2): 17-30.

- Maya, E., J. Anguiano, A. González, S. Gallo, R. López y J. Cortés. 2008. Guía de Avifauna de Arcediano. Gobierno de Jalisco, México. D. F.
- Méndez-de la Cruz, F. y G. Casas-Andreu. 1992. Status y distribución de *Crocodylus acutus* en la costa de Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. serie Zoología. 63(1):125-133.
- Mexico Herpetology. 2011. Mexico Herpetology. Disponible en: <http://www.mexico-herps.com/> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- Microsoft Corporation. 2008. Microsoft Office Excel.
- Mitchell, J. 1980. Notes on *Lampropeltis triangulum* (Colubridae) from Northern Jalisco, Mexico. The Southwestern Naturalist, 25 (2): 269.
- Noguera, F., J. Vega, A. Garcia y M. Quesada. 2002. Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, UNAM, México. D. F.
- Peterson, H., H. Smith y D. Chiszar. 1995. Some noteworthy amphibians and reptiles from the region of Chapala, Jalisco, Mexico. Bulletin of the Chicago Herpetological Society, 30 (5): 90-91
- Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM No. 23.
- Ramírez-Bautista, A. 1995. Demografía y reproducción de la lagartija arbórea *Norops nebulosus* de la región de Chamela, Jalisco. Tesis doctoral. UNAM.
- Ramírez-Bautista, A. y H. Smith. 1992. A new chromospecies of snake (*Pseudoleptodeira*) from Mexico. Bulletin of the Maryland Herpetological Society. 28(3):83-98.
- Ramírez-Bautista, A., M. Benabib y A. Price. 2001. Perch height of the Arboreal Lizard *Norops nebulosus* (Sauria: Polychrotidae) from a tropical dry forest of Mexico: effect of the reproductive season. Copeia, 1: 187-193.

- Reyna, O. I. Ahumada y O. Vázquez. 2007. Anfibios y Reptiles del Bosque La Primavera: guía ilustrada. Universidad de Guadalajara y Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara.
- Riojas, M. y E. Mellink. 2006. Herpetofauna del rancho Las Papas, Jalisco, Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 22 (3): 85-94.
- Romero-Rodríguez, H., S. Guerrero-Vázquez, D. Cruz-Sáenz, M. Arriaga-Ruiz, H. Barragán-Rodríguez y O. Vázquez-Huizar. 2006. Herpetofauna del volcán de Tequila, Jalisco. *Avances en la investigación científica en el CUCBA: XVII semana de la investigación científica*: 652-660.
- Rzedowski, J. 2006. Bosque de *Quercus*. En: *Vegetación de México* (1ª edición digital). CONABIO, México. Pp. 274-294.
- Salomón, J., P. Meza-Ramos, M. Yáñez-Muñoz y J. Reyes. 2009. Asociaciones interespecíficas de anuros en cuatro gradientes altitudinales de la Reserva Biológica Tapichalaca, Zamora-Chinchipe, Ecuador. *Boletín Técnico* 8, Serie Zoológica 4-5: 35-49.
- Santiago, A., V. Rosas, M. Domínguez, J. Rodríguez, A. Escobar, R. Villavicencio y P. Uriarte. 2010. Los anfibios y reptiles de la Sierra de Quila. Jalisco Universidad de Guadalajara y Comité Regional de la Sierra de Quila, A. C., Guadalajara.
- Santiago, A., M. Domínguez, V. Rosas y J. Rodríguez (coord.). 2012. Anfibios y reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila. Universidad de Guadalajara, CONABIO. Coatzin y Sociedad Herpetológica Mexicana. Guadalajara.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-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. Publicada el 30 de diciembre.

- SGM. 2000. Carta Geológico-Minera Guadalajara F13-12: Jalisco, Michoacán y Guanajuato. Primera edición. SGM, Pachuca.
- SEMADES. 2010. Vegetación. Disponible en: <http://siga.jalisco.gob.mx/moet/SubsistemaNatural/Vegetacion/Geomatrica/vegeta.htm> (Consultado: 15 de octubre de 2010).
- Smith, H. y E. Taylor. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. *Bulletin of the United States National Museum* 187:1-239.
- Smith, H. y E. Taylor. 1948. An annotated checklist and key to the amphibia of Mexico. *Bulletin of the United States National Museum*, 194: 1-118.
- Smith, H. y E. Taylor. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the Snakes. *Bulletin of the United States National Museum*, 194: 1-253.
- Smith, H., P. Ponce-Campos, E. Liner y D. Chiszar. 2004. *Sceloporus heterolepis*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*, 797: 1-3.
- Stebbins, R. 2003. *Western reptiles and amphibians*. 3^o edition. Houghton Mifflin. Boston
- Ueda, K., N. Agrin, J. Kline, S. McGregor y S. Loarie. 2011. iNaturalist.org. Disponible en: <http://www.inaturalist.org/places/6793#taxon=20978> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- Uetz, P. 2011. The Reptile Database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org/> (Consultado: 6 diciembre de 2011).
- Urbina, J. y M. Londoño. 2003. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 27 (102): 105-113.

- Valenzuela-López, G. 1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptiles: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Vargas-Rodriguez, Y., J. Vázquez-García, T. Quintero, M. Muñiz-Castro y V. Shalisko (eds.). 2010. Estudio técnico justificativo para la declaratoria del Parque Estatal Bosque de Arce. Talpa de Allende. Jalisco: reporte final. Secretaria de Desarrollo Urbano y SEMADES. Guadalajara.
- Vargas-S., F. y M. Bolaños-L. 1999. Anfibios y reptiles presentes en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo Anchicayá, Pacífico Colombiano. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, XXIII, suplemento especial: 499-511.
- Vite-Silva, V., A. Ramirez-Bautista y U. Hernández-Salinas. 2010. Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 81: 473-485.
- Vitt, L. y J. Caldwell. 2009. Herpetology (3^o edition). Academic Press, China.
- Wilson, D. y J. Johnson. 2010. Distributional patterns of the herpetofauna of Mesoamerica, a biodiversity hotspot. En: Wilson, D. J. Townsend y J. Johnson (eds.). Conservation of Mesoamerican amphibians and reptiles. Eagle Mountain Publishing, L. C.

ANEXOS

Anexo 1. Herpetofauna reportada para Huaxtla (Cruz *et al.*, 2008).

Anfibios

Familia	Especie	Nombre común
Bufonidae	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de pino
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Sapo ladrador
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Ranita de dedos chatos
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana del zacate

Reptiles

Familia	Especie	Nombre común
Colubridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato
	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera sabanera
	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra listada
Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Coralillo
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Besucona
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	Roño de Clark
	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija escamosa
	<i>Sceloporus melanothrinus</i>	Roño de nariz negra
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Roño de collar
	<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño del suelo
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito arborícola
Polychrotidae	<i>Norops nebulosus</i>	Banderilla
Scincidae	<i>Plestiodon callicephalus</i>	Lagartija de cola azul
Teiidae	<i>Aspidocheilus communis</i>	Cuije de cola roja
Xantusiidae	<i>Xantusia sanchezi</i>	Lagartija nocturna

Anexo 2. Herpetofauna reportada en el Área Municipal de Protección Hidrológica Barranca del Río Santiago (Gobierno de Jalisco, 2004).

Familia	Especie	Nombre común
Bufonidae	<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo marmoleado
	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo sinaloense
Craugastoridae	<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladradora de Smith, Rana pigmea de Hobart
	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana costeña
Hylidae	<i>Exerodonta smaragdina</i>	Rana de árbol esmeralda
	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana cara de niño, Rana de árbol mexicana, Rana verde mexicana
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola mexicana
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana del zacate, Rana leopardo de Forrer
	<i>Lithobates magnaocularis</i>	Rana leopardo del noreste de México
	<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuete
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana, Cordelilla
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo
	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra ojo de gato del suroeste
	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla
	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirionera pinta, Culebra chirriadora común
	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirionera sabanera
	<i>Masticophis taeniatus</i>	Culebra chirriadora adornada
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo, Vibora flecha
	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana
	<i>Pseudoficimia frontalis</i>	Culebra llamacoa
	<i>Rhadinaea forbesi</i>	Culebra café de Forbes
	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra listada, Culebra café de occidente, Culebra rayada occidental
	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra parchada mexicana, Culebra ratonera
	<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra suelera semianillada
<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda mexicana	
<i>Sympholis lippiens</i>	Culebra cola corta mexicana	
<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra encapuchada de Bocourt, Culebrilla de cabeza negra	
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra de agua, Vibora de agua, Culebra listonada cuello negro	
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano	
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua de panza negra	
<i>Trimorphodon laevis</i>	Serpiente ojo de gato, Falsa nauyaca mexicana	
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión, Escorpión grande, Lagarto enchaquirado, Lagarto de cuantas
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra, Garrobo de roca

Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña
	<i>Sceloporus bulleri</i>	Lagartija escamosa de Buller
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite
	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija escamosa, Chintete gris
	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de nariz negra, Espinosa nariz negra
	<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Lagartija escamosa de pedregal
	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija escamosa cola larga
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito arborícola
Polychrotidae	<i>Norops nebulosus</i>	Banderilla, Lagartija arborícola, Roño de paño
Scincidae	<i>Plestiodon brevirostris</i>	Esizón chato
	<i>Plestiodon parvulus</i>	Esizón pigmeo del sur
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva metálica, Ameiva arcoiris
	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Huico siete líneas
	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Huico muchas líneas
	<i>Aspidoscelis sackii</i>	
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel de la costa, Cascabel del Pacífico, Saye
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana, Tortuga casquito

Anexo 3. Herpetofauna reportada para el Área Municipal de Protección Hidrológica Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente (BENSEDI) (Gobierno de Jalisco, 2008).

Familia	Especie	Nombre común
Bufonidae	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de meseta
	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos
Craugastoridae	<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladadora de Smith. Rana pigmea de Hobart
	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana costeña
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón, Ranita de las rocas
	<i>Hyla eximia</i>	Ranita de montaña
Ranidae	<i>Rana</i> sp.	
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuate
	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija escamosa, Chintete gris
	<i>Sceloporus</i> sp.	
	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Roño de collar. Espinosa de collar
Polychrotidae	<i>Norops nebulosus</i>	Banderilla. Lagartija arboricola. Roño de paño
Teiidae	<i>Aspidozelis gularis</i>	Cuije. Huico texano
Kinosternidae	<i>Kinostemon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana. Tortuga casquito

Anexo 4. Flora presente en el sitio por transectos. 1= presencia y 0= ausencia. La especie dominante por transecto se encuentra marcada por la letra D.

Especie/Transecto	T1	T2	T3
Herbáceas			
<i>Ageratella microphylla</i> Gray	1	1	1
<i>Anoda incarnata</i> Kunth	1	1	1
<i>Aristolochia pringlei</i> Rose	1	1	1
<i>Arracacia decumbens</i> Benth. & Hook.	0	1	0
<i>Asclepias macroura</i> Gray	1	1	0
<i>Bouteloua bromoides</i> Lag.	1	1	1
<i>Bouteloua racemosa</i> Lag.	1	1	0
<i>Croton repens</i> Schitdl.	1	1	1
<i>Dalea lasiostachys</i> Benth	0	1	1
<i>Desmodium jaliscanum</i> S. Watson	1	1	1
<i>Eriosema pulchellum</i> G. Don.	1	1	1
<i>Eryngium cymosum</i> Delar	0	1	0
<i>Eupatorium adenospermum</i> Shultz Bip.	1	1	0
<i>Euphorbia radians</i> Benth.	1	1	1
<i>Euphorbia sphaerorrhiza</i> Benth.	1	1	1
<i>Galium</i> sp.	0	0	1
<i>Muhlenbergia longiglumis</i> Vasey	0	1	1
<i>Muhlenbergia lycurioides</i> Vasey.	1	1	1
<i>Paspalum divaricatum</i> Linn.	1	1	0
<i>Paspalum plicatulum</i> Linn.	0	1	0
<i>Piqueria trinervia</i> Cass	1	1	0
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth	1	1	1
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>feei</i> (W. Schaffn. ex Fée) Maxon	1	1	0
<i>Setaria glauca</i> Beauv.	1	1	1
<i>Tephrosia macrantha</i> A. Rob. & Greenm. ex Pringle	0	0	1
<i>Tephrosia nicaraguensis</i> Oerst.	1	1	1
<i>Triumfetta brevipespalmeri</i> S. Watson	1	1	1
Arbustos			
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	0	0
<i>Brickellia corymbosa</i> Gray	0	0	1
<i>Brickellia cuspidata</i> Gray	1	1	1
<i>Brickellia reticulata</i> Gray	1	1	1
<i>Capparis</i> sp.	1	0	0
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	1	0	0
<i>Montanoa subtruncata</i> Gray	0	0	1

<i>Solanum nigrum</i> Linn.	0	0	1
<i>Stevia paniculata</i> L.	0	0	1
<i>Stevia phlebophylla</i> Gray	0	0	1
<i>Stevia serrata</i> Kunth	0	1	1
<i>Styrax jaliscana</i> S. Watson	1	0	0
<i>Verbesina greenmanii</i> Urb.	1	0	0
<i>Vernonia serratuloides</i> Kunth	1	1	1
Trepadora			
<i>Pitcairnia palmeri</i> S. Watson	1	1	1
Árboles			
<i>Bauhinia pringlei</i> S. Watson	1	0	0
<i>Bursera kerberi</i> Engl.	0	0	1
<i>Bursera multijuga</i> Engl.	1	1	1
<i>Bursera penicillata</i> (DC.) Engl.	1	1	1
<i>Clethra rosei</i> Britton	1	1	1
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth.	1	1	1
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	0	0	1
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schldl.	1	0	0
<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	1	1	1
<i>Quercus resinosa</i> Liebm.	1 D	1 D	1 D
<i>Quercus</i> sp.	1	0	0
<i>Quercus subspathulata</i> Trel.	0	0	1
<i>Vitex pyramidata</i> B.L. Rob.	1	1	1

Anexo 6. Categorías de conservación.

NOM-059-SEMARNAT-2010, categorías de riesgo:

- *Probablemente extinta en el medio silvestre (E)*: Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.
- *En peligro de extinción (P)*: Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- *Amenazadas (A)*: Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- *Sujetas a protección especial (Pr)*: Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
- *Especie endémica*: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio mexicano y a las Zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

IUCN, categorías de riesgo:

- *Extinto (EX)*: Un taxón está extinto cuando no hay duda que el último individuo ha muerto.
- *Extinto en vida silvestre (EW)*: Un taxón está extinto en la naturaleza cuando se sabe que sólo sobrevive en cultivos, cautiverio o como una población (es) naturalizada (s) fuera de su rango de distribución histórica.

- *Peligro crítico (CR)*: Un taxón está en peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los cinco criterios establecidos para peligro crítico, por lo que se considera que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en la vida silvestre.
- *En peligro de extinción (EN)*: Un taxón está en peligro de extinción cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los cinco criterios establecidos para peligro de extinción, y es entonces cuando se considera que enfrenta un alto riesgo de extinción en la naturaleza.
- *Vulnerable (VU)*: Un taxón es vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los cinco criterios establecidos para vulnerable, por lo que se considera que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en la vida silvestre.
- *Casi amenazado (NT)*: Un taxón está casi amenazado cuando ha sido evaluado contra los criterios pero no califica para peligro crítico, peligro de extinción o vulnerable en la actualidad, pero está cerca a calificar o con posibilidad de calificar para una categoría de amenaza en el futuro cercano.
- *Preocupación menor (LC)*: Un taxón se considera como preocupación menor cuando ha sido evaluado contra los criterios y no califica para peligro crítico, peligro de extinción, vulnerable o casi amenazado. Los taxa de amplia distribución y abundantes están incluidos en esta categoría.
- *Datos insuficientes (DD)*: Un taxón se considera con datos o información insuficientes cuando no existe información adecuada para hacer una evaluación directa o indirecta del riesgo de extinción basado en su distribución o en el estatus de sus poblaciones. No es una categoría de estatus de amenaza.
- *No evaluado (NE)*: Un taxón está no evaluado cuando no ha sido contrastado con los criterios establecidos de riesgo.

CITES. apéndices:

- *Apéndice I:* Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica.
- *Apéndice II:* Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.
- *Apéndice III:* Figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Anexo 7. Nuevos registros para la zona.

Anfibios

Familia	Especie	Nombre común	Autor
Craugastoridae	<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladradora de Smith, Rana pigmea de Hobart	(Taylor, 1935 (1936))
	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana costefía	(Taylor, 1941)
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Sapito de hojarasca, Ranita piadora	(Peters, 1869)
Hylidae	<i>Smilisca fodiens</i>	Rana de árbol de tierras bajas, Rana chata	(Boulenger, 1882)
Ranidae	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana neovolcánica, Rana leopardo neovolcánica	(Hillis y Frost, 1985)

Reptiles

Familia	Especie	Nombre común	Autor
Anguillidae	<i>Elgania kingii</i>	Falso escorpión, Lagarto escorpión de Arizona	(Gray, 1838)
Colubridae	<i>Coniophanes lateritius</i>	Culebra sin rayas, Culebra lisa	Cope, 1862 (1861)
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana, Cordelilla	Cope, 1861 (1860)
	<i>Sonora michoacanensis</i>	Culebra de tierra de Michoacán	Dugès, en Cope, 1885 (1884)
	<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra encapuchada de Bocourt, Culebrilla de cabeza negra	(Günther, 1895 en Salvin y Godman, 1885-1902)
	<i>Trimorphodon bisculatus</i>	Ilamacoa de noche	(Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
	<i>Trimorphodon tau</i>	Serpiente ojo de gato, Falsa nauyaca mexicana	Cope, 1870
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	Geco tuberculoso, Salamanchesa vientre amarillo	Wiegmann, 1835
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus heterolepis</i>	Lagartija de escamas dispares	Boulenger, 1894
	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija escamosa escaionada	Wiegmann, 1828
Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Cuije, Huico texano	Baird y Girard. 1852
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel de la costa, Cascabel del Pacifico, Saye	(Cope, 1864)

Anexo 8. Fotografías de algunos ejemplares.



Craugastor hobartsmithi. fotografía de Leticia Ontiveros



Craugastor occidentalis. fotografía de Daniel Cruz



Hyla arenicolor. fotografía de Leticia Ontiveros.



Smilisca fodiens. fotografía de Leticia Ontiveros.



Incilius occidentalis. fotografía de Leticia Ontiveros.



Ctenosaura pectinata. fotografía de Daniel Cruz



Urosaurus bicarinatus. fotografía de Leticia Ontiveros.



Norops nebulosus. fotografía de Leticia Ontiveros



Xantusia sanchezi fotografía de Daniel Cruz



Aspidoscelis communis. fotografía de Leticia Ontiveros



Plestiodon callicephalus. fotografía de Leticia Ontiveros



Elgaria kingii. fotografía de Daniel Cruz



Crotalus basiliscus, fotografía de Leticia Ontiveros.



Hypsiglena torquata, fotografía de Daniel Cruz.



Imantodes gemmistratus, fotografía de Leticia Ontiveros.



Tantilla bocourti, fotografía de Daniel Cruz.



Trimorphodon tau, fotografía de Leticia Ontiveros.