



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

---

**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**

**ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA**

**LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**HERPETOFAUNA DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO Y SU  
ZONA DE INFLUENCIA, HIDALGO, MÉXICO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**P R E S E N T A:**

**ALEJANDRO RAMÍREZ PÉREZ**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. AURELIO RAMÍREZ BAUTISTA**

**MINERAL DE LA REFORMA, HIDALGO.**

**JUNIO, 2008.**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Aurelio Ramírez Bautista por su apoyo y enseñanzas durante la realización de esta investigación.

A los sinodales, al M. en C. Jesús M. Castillo Cerón, Dra. Irene Goyenechea Mayer-Goyenechea, Dra. Iriana L. Zuria Jordán, Dr. Ignacio E. Castellanos Sturemark, Dr. Numa P. Pavón Hernández y al Dr. Juan Márquez Luna por su valiosa ayuda en la revisión del manuscrito y por sus atinados comentarios.

A las autoridades del Parque Nacional El Chico por permitirme realizar mis colectas.

Agradezco a los proyectos SEP-PROMEP 1103.5/1130, Programa Institucional de Investigación (PII-2007-2008) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, UAEH-DIP-ICBI-AAB-020, FOMIX-CONACYT-43761, CONACYT-S52552-Q, por haber apoyado el desarrollo de esta tesis.

Un agradecimiento muy especial para Erika A. Alonzo González por estar conmigo siempre y por formar parte de mi vida. A la Dra. Katia A. González Rodríguez por su amistad y apoyo a lo largo de mi carrera.

A mis amigos que me brindaron su apoyo en mi trabajo y porque siempre estuvieron conmigo en todo: J. Roberto Hernández, Víctor D. Vite, Guillermo P. Sánchez, Froylán Ramírez, Ibeth Lara, Alejandro García, Melany Aguilar, Brenda Muñoz, Uriel Hernández y Adrian Leyte.

A mis amigos de generación: Ernesto Chanes, Aarón Gayosso, Iliana Acosta, Pablo Caballero, Efraín Bautista, Jorge Hernández, Raúl Job Percastre y Gerardo Canizal.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis quiero dedicarla:

### **A mi madre:**

- Porque siempre ha creído y confiado en mí,
- Porque me ha demostrado que se puede salir adelante sin importar las circunstancias,
- Por todo su amor y cariño de madre,
- Por el apoyo moral y económico que me ha brindado toda la vida.

### **A mis hermanos y mi padre:**

- Martín, Perlita, Lore, Sol, Hugo y Bety y Alejandro porque juntos hemos salido adelante y siempre han estado conmigo.

A todos ustedes muchas gracias, los quiero mucho.

ÍNDICE	PÁGINA
<b>RESUMEN</b>	1
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	2
<b>II. ANTECEDENTES</b>	4
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b>	8
<b>IV. OBJETIVOS</b>	9
<b>V. DESCRIPCIÓN DE ÁRES DE ESTUDIO</b>	
5.1 Localización	10
5.2 Zona de influencia	11
5.3 Vías de acceso	11
5.4 Fisiografía y topografía	11
5.5 Clima	12
5.6 Tipos de vegetación	12
5.6.1 Bosque de <i>Abies</i> (oyamel)	13
5.6.2 Bosque de <i>Abies-Quercus</i> (oyamel-encino)	13
5.6.3 Bosque de <i>Quercus</i> (encino)	13
5.6.4 Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> (pino-encino)	14
5.6.5 Bosque de <i>Pinus</i> (pino)	14
5.6.6 Bosque de <i>Cupressus</i> (cedro)	14
5.6.7 Pastizal	14
5.6.8 Comunidades rupícolas	15
5.6.8 Vegetación del área de influencia	15

## **VI. METODOLOGÍA**

6.1 Revisión bibliográfica	17
6.2 Trabajo de campo	17
6.3 Recolecta	20
6.3.1 Anfibio	20
6.3.2 Saurio	21
6.3.3 Serpiente	21
6.3.4 Datos tomados en el campo	21
6.4 Trabajo de laboratorio	22
6.4.1 Fijación y conservación de ejemplares	22
6.4.2 Determinación y actualización de ejemplares	22
6.5 Curva de acumulación de especies	23
6.6 Determinación de microhábitats y tipos de vegetación	23
6.7 Diversidad y abundancia	24
6.8 Fichas técnicas de las especies de anfibios y reptiles del parque y su zona de influencia	24

## **VII. RESULTADOS**

7.1 Lista de especies de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio	25
7.1.2 Listado de especies	26
7.3 Curva de acumulación de especies	28
7.4 Tipos de microhábitats que usan las especies con base en el trabajo de campo	29
7.5 Distribución de los anfibios y reptiles en diferentes tipos de vegetación	31
7.6 Diversidad y abundancia	32
7.7 Fichas técnicas generales de la herpetofauna del PNCH y su zona de influencia	34

<b>VIII. DISCUSIÓN</b>	
8.1 Lista de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio	76
8.2 Curva de acumulación de especies con base en el trabajo de campo	79
8.3 Tipos de microhábitats que usan las especies con base en el trabajo de campo	80
8.4 Distribución de los anfibios y reptiles en diferentes tipos de vegetación	81
8.5 Diversidad y abundancia	83
8.6 Fichas técnicas generales de la herpetofauna del PNCH y su zona de influencia	84
<b>IX. CONCLUSIONES</b>	86
<b>LITERATURA CITADA</b>	88
<b>ANEXOS</b>	97

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del Parque Nacional El Chico a nivel estatal	10
<b>Figura 2.</b> Se muestra los sitios de muestreo y los tipos de vegetación donde se recolectaron los anfibios y reptiles del PNCH y su zona de influencia	16
<b>Figura 3.</b> Curva de acumulación de especies	28
<b>Figura 4.</b> Microhábitats que usaron los anfibios en la zona de estudio	30
<b>Figura 5.</b> Microhábitats que usaron los reptiles en la zona de estudio	30
<b>Figura 6.</b> Especies por tipo de vegetación presentes en la zona de estudio	32
<b>Figura 7.</b> Individuos colectados por taxón en el área de estudio	33
<b>Figura 8.</b> Abundancia de las especies de la zona de estudio	33
<b>Figura 9.</b> Individuo adulto de <i>Ambystoma velasci</i>	34
<b>Figura 10.</b> Individuo adulto de <i>Chiropterotriton dimidiatus</i>	36
<b>Figura 11.</b> Individuo adulto de <i>Chiropterotriton multidentatus</i>	37
<b>Figura 12.</b> Individuo adulto de <i>Pseudoeurycea altamontana</i>	38
<b>Figura 13.</b> Individuo adulto de <i>Pseudoeurycea cephalica</i>	40
<b>Figura 14.</b> Individuo adulto de <i>Hyla eximia</i>	42
<b>Figura 15.</b> Individuo adulto de <i>Hyla plicata</i>	45
<b>Figura 16.</b> Individuo adulto de <i>Lithobates spectabilis</i>	46
<b>Figura 17.</b> Individuo adulto de <i>Abronia taeniata</i>	48
<b>Figura 18.</b> Individuo adulto de <i>Barisia imbricata</i>	50
<b>Figura 19.</b> Individuo juvenil de <i>Phrynosoma orbiculare</i>	52
<b>Figura 20.</b> Individuo adulto hembra de <i>Sceloporus bicanthalis</i>	55

<b>Figura 21.</b> Individuo adulto de <i>Sceloporus grammicus</i>	57
<b>Figura 22.</b> Individuo adulto de <i>Sceloporus mucronatus</i>	59
<b>Figura 23.</b> Individuo adulto de <i>Sceloporus spinosus</i>	61
<b>Figura 24.</b> Individuo juvenil de <i>Plestiodon lynxe</i>	63
<b>Figura 25.</b> Individuo adulto de <i>Conopsis lineata</i>	65
<b>Figura 26.</b> Individuo adulto de <i>Geophis semiannulatus</i>	67
<b>Figura 27.</b> Individuo adulto de <i>Pituophis deppei</i>	68
<b>Figura 28.</b> Individuo adulto de <i>Rhadinaea gaigeae</i>	70
<b>Figura 29.</b> Individuo adulto de <i>Thamnophis pulchrilatus</i>	72
<b>Figura 30.</b> Individuo juvenil de <i>Crotalus aquilus</i>	74

## ÍNDICE DE CUADROS

## PÁGINA

<b>Cuadro 1.</b> Ubicación de los 16 sitios de muestreo	17
<b>Cuadro 2.</b> Metodología empleada que se utilizó para recorrer los tipos de vegetación por sitio de colecta	18
<b>Cuadro 3.</b> Organismos colectados por especie en la zona de estudio	25



## RESUMEN

El Parque Nacional El Chico, y su zona de influencia, cuenta con pocos estudios de anfibios y reptiles, sólo se tienen algunos trabajos realizados por herpetólogos extranjeros y algunos mexicanos, por lo que, el presente trabajo contribuye al conocimiento general de la herpetofauna del área y actualiza la lista de especies. El estudio se llevó a cabo en El Parque Nacional El Chico (PNCH), Hidalgo, México. El trabajo de campo consistió en 17 muestreos mensuales, cuatro en el año 2005 (marzo, mayo, agosto y septiembre) y 13 de junio de 2006 a junio de 2007. Las recolectas fueron directamente con la mano o bien con material herpetológico (ganchos, ligas) y de manera sistemática. Se muestrearon seis tipos de vegetación: bosque de oyamel (BO), oyamel-encino (BOE), encino (BE), pino (BP), pino-encino (BPE) y oyamel-encino con parches de matorral xerófilo (BOEMX). Las recolectas se realizaron entre las 9:00 y 18:00 horas. Se encontró que la herpetofauna del parque está compuesta por 22 especies, ocho de anfibios y 14 de reptiles, representadas en nueve familias y 16 géneros entre ambos grupos. Los subórdenes con el mayor número de especies fueron Sauria y Serpentes, con el 36% y 27%, respectivamente. La curva de acumulación de especies sugiere que el inventario está completo, debido a que se alcanza la asíntota en el muestro 17. Los bosques de oyamel y encino concentraron el mayor número de anfibios y reptiles, con un total de 10 especies cada uno. El microhábitat más usado fue bajo roca, ya que de las 22 especies, 10 lo utilizaron. En este estudio se agregan cinco nuevos registros para el PNCH, la salamandra *Pseudoeurycea altamontana*, la lagartija *Sceloporus spinosus* y las serpientes, *Pituophis deppei*, *Rhadinaea gaigeae* y *Thamnophis pulchrilatus*. Finalmente, el trabajo produjo fichas técnicas con información general sobre la historia natural de las especies recolectadas con datos de trabajo de campo apoyado con la literatura.

## I. INTRODUCCIÓN

En México existen más de 1200 especies de anfibios y reptiles (9.8% de la herpetofauna mundial), de éstos, el 55% son endémicos (Ramírez-Bautista, 2002; Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). La mayor diversidad de anfibios y reptiles se encuentra en las zonas tropicales de México (Ramírez-Bautista, 1994; Ramírez-Bautista y Nieto-Montes de Oca, 1997; Ramírez-Bautista y Moreno, 2006), mientras que las zonas áridas y templadas presentan una menor diversidad (Flores-Villela, 1993; Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista, 2002).

La alta diversidad de especies ha motivado a realizar diversos trabajos sobre sistemática, biogeografía, ecología, y continuar con el conocimiento de los anfibios y reptiles a nivel regional y/o estatal en México (Ramírez-Bautista, 1994; Ramírez-Bautista y Nieto-Montes de Oca, 1997; Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista y Moreno, 2006; Vite-Silva, 2008). Estos autores muestran la riqueza, diversidad y patrones de distribución de los anfibios y reptiles de ambientes tropicales, áridos y templados de México.

El estado de Hidalgo posee una amplia diversidad de ambientes (áridos, templados y tropicales), por lo que, ocupa el decimocuarto lugar en diversidad biológica del país (Duran y Larios, 2001). La riqueza de anfibios y reptiles es de aproximadamente 135 especies (Ramírez-Bautista *et al.*, 2004; Hernández-Salinas, comunicación personal), aunque este número puede elevarse a 150 debido a algunos estudios recientes realizados en el estado (Hernández-Salinas, comunicación personal; Huitzil Mendoza, 2007 y Vite-Silva, 2008).

Dentro del estado, El Parque Nacional El Chico (PNCH) junto con La Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, El Parque Nacional Los Mármoles y el Parque Nacional Tula, forman parte de las cuatro áreas naturales protegidas de la entidad. Estas zonas representan el 5.8% (122, 134 ha) del total de las áreas protegidas del país (Durán y Larios,

2001; COEDEHGO, 2008). Esta reserva cuenta con una biota sobresaliente a pesar de su pequeña extensión (2,739 ha). Se estima que el Parque alberga alrededor de 170 especies de vertebrados y 500 especies de fanerógamas (Villavicencio *et al.*, 1992). A pesar de lo anterior, el Parque cuenta con pocos estudios sobre anfibios y reptiles. Históricamente, el conocimiento sobre la riqueza de especies para el PNCH se inicia con los registros de anfibios y reptiles de Smith y Taylor (1966); más tarde, Gallina *et al.* (1974) reconocen cinco especies de anfibios y 13 de reptiles. Por otra parte, Camarillo-Rangel y Casas-Andreu (2001) registran 25 especies, 10 de éstas (40%) tomadas de la literatura.

Por lo anterior, es necesario conocer la riqueza de especies, así como actualizar la información de la herpetofauna del área, ya que con los escasos trabajos previos, no se cuenta con una lista de especies completa y confiable. También, es necesario depurar los listados existentes para evitar información de especies mal identificadas o que quizá no habitan en el Parque.

El presente trabajo muestra información general y actualizada de los anfibios y reptiles del PNCH. Este estudio contribuye con el conocimiento de los microhábitats y tipos de vegetación que usan las especies de la zona. Es el primero que analiza la herpetofauna desde un punto de vista ecológico de manera general, lo que permite entender la distribución de los individuos y la abundancia entre especies.

## II. ANTECEDENTES

La mayoría de los trabajos realizados sobre anfibios y reptiles en México se han enfocado al conocimiento de la riqueza de especies a nivel regional. Las regiones más estudiadas han sido las de las costas del Pacífico (Ramírez-Bautista, 1994; Ramírez-Bautista y García, 2002; Ramírez-Bautista y Moreno, 2006), región centro (Uribe-Peña *et al.*, 1999; García-Vázquez *et al.*, 2006; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2006; Garza-Castro *et al.*, 2006) y Golfo de México (Ramírez-Bautista y Nieto-Montes de Oca, 1997; Ramírez-Bautista y Moreno, 2006). Estos estudios forman parte del conocimiento de la biodiversidad y análisis de la distribución por tipos de vegetación de este grupo de vertebrados. En la región sur y sureste del país, también se han realizado trabajos recientes sobre la herpetofauna (Juárez-López *et al.*, 2006; Ferreira-García y Canseco-Márquez, 2006; Calderón-Mandujano, 2006).

El estado de Hidalgo cuenta con estudios generales de anfibios y reptiles (Smith y Taylor, 1966; Duellman, 2001). A éstos se suman algunos trabajos sobre riqueza de especies (Campbell y Lamar, 2004; Ramírez-Bautista *et al.*, 2004; Mendoza-Quijano *et al.*, 2006; Huitzil Mendoza, 2007 y Vite-Silva, 2008), distribución (Mendoza-Quijano y Smith, 1993; Camarillo-Rangel y Casas Andreu, 1998; Campbell y Lamar, 2004), nuevos registros (Altamirano-Álvarez *et al.*, 1993; Mendoza-Quijano *et al.*, 2002, 2006), historia natural (Valencia-Hernández *et al.*, 2007) y de análisis taxonómicos de algunos grupos de reptiles (Valencia-Hernández, 2006).

El Parque Nacional el Chico recibe su nombre del poblado del Mineral del Chico, y este poblado tiene su nacimiento debido al descubrimiento de vetas de plata, que con el paso de los años dieron origen a minas, lo que resaltó la importancia del municipio y se identificó como Real por estar en la jurisdicción de Atotonilco el Grande, se identificó como Real de Atotonilco y para diferenciarlo de la cabecera se llamó Atotonilco El Chico. Gradualmente fue conocido simplemente como El Chico, dejando atrás Atotonilco y se reconoció como uno de los cuatro reales de esta famosa comarca minera y que eran: el Real de Pachuca, el Real de Arriba (El Cerezo), el Real del Monte y el Real del Chico, desde entonces así se conoce (Azcue *et al.*, 1940).

El parque Nacional el Chico llamó la atención desde el siglo XVI debido a su enorme belleza, sin embargo, desde esa fecha se comenzaron a destruir los bosques y a cazar la fauna presente. Ya para 1864 habían sido talados completamente los bosque de la zona norte y noreste de la población del Mineral del Chico. La tala se atribuyó a la compañía minera inglesa, y a los pobladores de la zona debido a que algunos de ellos talaron completamente sus terrenos en el monte para las actividades agrícolas (Anaya, 1918). En 1864, la comisión de científicos de Pachuca visitó el pueblo y encontró que se habían comenzado a talar los bosques vedados de Mineral del Chico y Mineral del Monte y aseguró que la tala de los bosques estaba mal reglamentada, debido a que los árboles más grandes y frondosos eran cortados a la altura que deseara el leñador y en lugar de plantar cuatro árboles por cada uno que se talara, como estaba establecido por las leyes; cortaban los nuevos para sacar cintas de tejados. La comisión científica de Pachuca, atribuyó los grandes daños ocasionados a los bosques a las compañías de minas de Pachuca y Real del Monte, debido a la gran demanda de madera para fortificar las excavaciones de las minas y hacer combustible. Advirtió que en pocos años acabarían con los bosques, como en

Pachuca, por que los montes se talaban sin volver a plantar más árboles (Romero, 1865). A estos daños ocasionados a los bosques se sumaron los provocados por animales domésticos. Los cerdos vagaban por los bosques, consumiendo las bellotas e impidiendo la reproducción de los encinos, el ganado vacuno merodeaba en los montes devorando los encinos tiernos, y peor aún, sus dueños derribaban los encinos grandes y frondosos para que se alimentaran de sus hojas (Romero, 1865). Después de independizarse el país, la ley de 1826 expropió los terrenos a favor del gobierno federal. Sin embargo, para mediados del siglo XIX, el bosque vedado del Mineral del Chico se había talado casi por completo, debido a la falta de atención del gobierno (De la Maza, 1999). Gracias a algunas personas como Gabriel Mancera y Miguel Ángel de Quevedo, finalmente el General Porfirio Díaz lo reconoció como monte vedado del Mineral del Chico con la categoría de Bosque Nacional (INE-SEMARNAP, 2000) y el 6 de julio de 1982 fue la fecha en que se decretó en el diario oficial de la federación (Vargas, 2008). Después de más de 25 años de haber adquirido el estatus de Parque Nacional, la realidad es que a la fecha aún persisten algunos de los problemas que dieron origen a su protección, por ejemplo la tala y la cacería, y actualmente presenta nuevos problemas provocados principalmente por los visitantes (Galindo, *et al.*, 1988).

Los primeros registros sobre anfibios y reptiles para el PNCH son los de Smith (1939) que cita por primera vez para el parque a las lagartijas *Sceloporus grammicus* y *S. torquatus*; Taylor (1939, 1940a, b) describe nuevas taxa de anfibios. Posteriormente, Rabb y Mossiman (1955), describen la historia natural de la larva de *Hyla robertsoni* (= *Plectrohyla robertsoni*); Rabb (1958), registra para el Parque a las salamandras *Chiropterotriton dimidiatus* y *Ch. multidentatus*.

Los trabajos relativamente más recientes para el Parque son los de Gallina *et al.* (1974) donde el objetivo principal del estudio fue presentar un inventario de los vertebrados del Parque, por lo que, no se enfocan específicamente a la recolecta de anfibios y reptiles. Los autores muestran una lista de 18 especies, sin embargo, estas especies en su mayoría sólo se identificaron a nivel de género o no están bien identificadas. En ese mismo año, Gutiérrez (1974) registró 12 especies para el parque (4 anfibios y 8 reptiles). Posteriormente, Armstrong y Murphy (1979) hacen referencia a las ranas *Hyla eximia* e *H. plicata*; mientras que, Hillis y Frost, (1985) consideran la población de ránidos del Parque como pertenecientes a la especie *Rana spectabilis* (= *Lithobates spectabilis*), mientras que Vargas (2000) hace una revisión bibliográfica, en la que menciona 21 especies de anfibios y 31 de reptiles sin dar los nombres científicos ni la fuente de donde obtuvo la información. Finalmente, Camarillo Rangel y Casas-Andreu (2001) elaboran una lista de 25 especies, pero los datos son tomados en su mayoría de la literatura, por lo que, no es seguro que este número de especies sea verdadero.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

A pesar de que se tienen algunos trabajos generales sobre los anfibios y reptiles para el Parque Nacional El Chico, a la fecha no se cuenta con información actualizada y confiable sobre este grupo de vertebrados para la zona. Por lo que es necesario depurar los listados existentes que mencionan especies mal identificadas, ya sea tomada directamente del campo o de la literatura. Además, no se cuenta con información de la riqueza de especies de la zona de influencia, por lo que, no se sabe de qué manera afectan los asentamientos humanos y la agricultura a este grupo de vertebrados.

Además, este trabajo aporta información sobre la diversidad y abundancia de especies, también características generales como distribución, tipos de microhábitats y tipos de vegetación que usan. Este conocimiento es necesario para asentar una base para estudios posteriores y realizar mejores planes de manejo y conservación de las especies del Parque y su zona de influencia.



## **IV. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Analizar la herpetofauna del Parque Nacional El Chico (PNCH) y su zona de influencia.

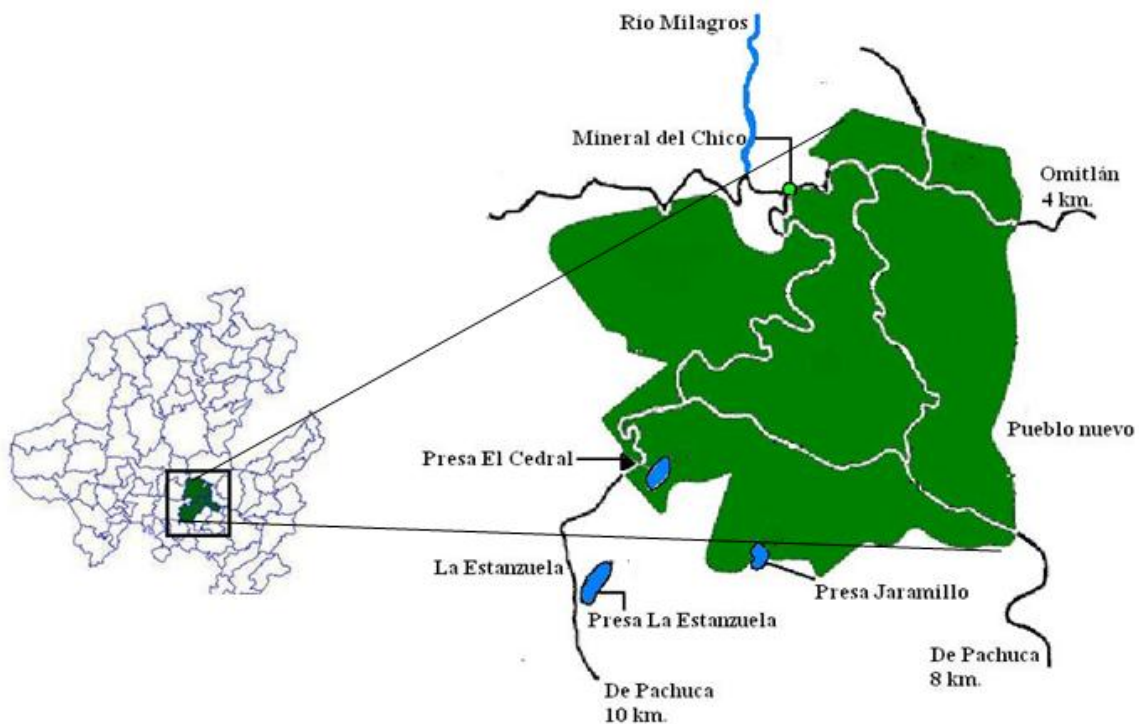
### **Objetivos particulares**

1. Actualizar la lista de especies de anfibios y reptiles del Parque y su zona de influencia.
2. Elaborar una curva de acumulación de especies con base en datos obtenidos en el trabajo de campo.
3. Presentar los tipos de microhábitats que usan las especies de anfibios y reptiles de la zona con datos obtenidos en el trabajo de campo.
4. Analizar los diferentes tipos de vegetación que usan las especies de anfibios y reptiles en la zona de estudio.
5. Analizar la diversidad y abundancia de especies en el Parque.
6. Realizar fichas técnicas de la herpetofauna del Parque y su zona de influencia con los datos obtenidos en el trabajo de campo y apoyados con la literatura, para conocer información general de las características de la especie, distribución, hábitat y hábitos.

## V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 5.1 Localización

El PNCH (Fig. 1) es un área natural protegida que se localiza a 26 km al noroeste de la Ciudad de Pachuca, Hidalgo, y a 99 km al norte de la Ciudad de México. El parque presenta una superficie de 2,739 ha, la mayor parte de su territorio políticamente pertenece al Municipio de Mineral del Chico, el resto pertenece al Municipio de Pachuca de Soto y una porción muy pequeña corresponde al mineral del monte (Villavicencio *et al.*, 1992). Geográficamente, el Parque se localiza entre las coordenadas  $98^{\circ} 41' 50''$  y  $98^{\circ} 46' 02''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 10' 10''$  y  $20^{\circ} 13' 25''$  de latitud norte (COEDEHGO, 2008).



**Figura 1.** Ubicación geográfica del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México, a nivel estatal.

## **5.2 Zona de influencia**

En las inmediaciones del Parque se encuentran al norte los poblados El Puente y Río Milagros; al sur terrenos de la presa La Estanzuela y Pueblo Nuevo; al este terrenos de El Puente y Capula y al oeste con terrenos de la ex hacienda del Zoquital (Gallina *et al.*, 1974).

## **5.3 Vías de Acceso**

Cuenta con tres vías de acceso, la principal es por la carretera federal No. 105. La segunda vía la constituye la carretera estatal que va de Pachuca a la Estanzuela, y la tercera vía inicia en el km. 14 de la carretera federal No. 105, en la comunidad de Velasco, Municipio de Omitlán de Juárez, donde comienza una carretera de terracería que atraviesa varias comunidades, para después terminar en el poblado del Mineral del Chico (Villavicencio *et al.*, 1992).

## **5.4 Fisiografía y Topografía**

Se encuentra dentro de la Sierra de Pachuca, y ésta a su vez ubicada en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, aunque tiene cierta influencia de la provincia de la Sierra Madre Oriental (Zavala, 1995).

El área natural presenta numerosos cerros como Las Monjas (2960 m), La Muela (2040 m), Cueva Blanca (3060 m), Cerro Monte Copado (3020 m), El Conejo y Las Goteras. La altitud del área va de los 2350 a los 3086 msnm. El área de estudio presenta una topografía irregular con grandes elevaciones rocosas y pequeñas planicies, de la misma forma, presenta algunas cañadas con pendientes profundas y valles que son evidentes en el área. La Peña de las Ventanas representa el punto más alto, con 3086 m, mientras que el poblado del Chico tiene la elevación menor, con 2350 m (Medina y Rzedowski, 1981).

## **5.5 Clima**

El PNCH presenta un clima templado-húmedo con inviernos fríos y lluvias de verano (García, 1973). Las temperaturas medias anuales varían entre los 10 ° y 14 °C, la temperatura máxima extrema es de 36 °C, mientras que la mínima extrema es de -6 °C. Las temperaturas más bajas se presentan en los meses de diciembre y enero; la precipitación anual en el área es de 1567.9 mm (Gallina *et al.*, 1974). El periodo de lluvias y estiaje es muy marcado, las primeras lluvias se registran en el verano, comienzan en el mes de mayo y finalizan en octubre; estas representan del 80% al 94% de la precipitación anual (Galindo *et al.*, 1988). La región norte según García (1973), es relativamente seca y fría (en lugares cercanos a Mineral del Chico) debido a que está comprendida dentro de un ambiente templado húmedo con lluvias en verano, que es fresco, con temperatura media anual de 10° a 14 °C. El clima de la porción sur (Mineral del Monte) que comprende lugares más semejantes por condiciones de altitud corresponde a templado subhúmedo con lluvias en verano, que es fresco, correspondiendo al más húmedo de los subhúmedos con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menores de 5°C. Esto significa que la mitad sur del parque es relativamente más seca y fría que la mitad norte, lo cual se refleja en la distribución de las comunidades vegetales (García, 1973).

## **5.6 Tipos de vegetación**

Con base en estudios previos sobre vegetación del PNCH (Gallina *et al.*, 1974; Medina y Rzedowski, 1981; Galindo *et al.*, 1988; Villavicencio *et al.*, 1992), se sabe que presenta seis comunidades vegetales principales y dos secundarias (Fig. 2).

### **5.6.1 Bosque de *Abies* (oyamel)**

Es la cobertura vegetal dominante, ocupa la mayor parte de la superficie del Parque, se localiza desde la parte central a la oriental del mismo, que sin duda es una de las zonas de mayor humedad. El bosque se encuentra en laderas o en sitios de poca pendiente, entre los 2700 y 3000 m. Este bosque está dominando por árboles de *Abies religiosa* (oyamel) y en menos presencia por *Salix oxylepis*, *Pinus patula* y *P. montezumae* (Villavicencio *et al.*, 1992). El área de bosque de *Abies*, frecuentemente presenta unas porciones relativamente pequeñas que han sido alteradas en algunas partes del centro y sureste del área, debido a que han sido ocupadas por especies de los géneros *Juniperus* y *Pinus* (Zavala, 1995).

### **5.6.2 Bosque de *Abies-Quercus* (oyamel-encino)**

El bosque de *Abies-Quercus* es el tipo de vegetación que sigue en cobertura en el Parque, ocupa porciones localizadas en la parte norte, este y sureste del área. Se localiza en terrenos con pendiente variable, se le encuentra entre los 2400 y los 2900 m y contiene una cantidad importante de epífitas (*Tillandsia violacea* como la más importante). El estrato arbóreo más importante está formado por *Abies religiosa*, mientras que en menor importancia se tiene al estrato arbóreo formado por *Quercus affinis*, *Q. rugosa* y *Q. regulosa* (Villavicencio *et al.*, 1992).

### **5.6.3 Bosque de *Quercus* (encino)**

Por cobertura, este bosque ocuparía la tercera posición en el Parque, éste se localiza principalmente al noroeste de la cabecera municipal, prolongándose hasta el sureste. Otra porción se observa al sur de los alrededores de la presa El Jaramillo, algunos manchones bien definidos en las inmediaciones de varias peñas, en sitios escarpados o en laderas de exposición noreste, este y sur, entre los 2400 y 2900 m. El estrato arbóreo está dominado por *Quercus rugosa* y *Q. affinis* (Villavicencio *et al.*, 1992).

#### **5.6.4 Bosque de *Pinus-Quercus* (pino-encino)**

Esta comunidad vegetal se encuentra al noreste del poblado del Mineral del Chico, sobre laderas de poca pendiente, entre los 2400 y los 2500 m. El estrato arbóreo está dominado por las especies de *Pinus teocote* y *Quercus crassifolia* (Villavicencio *et al.*, 1992). La presa La Estanzuela (zona de influencia del PNCH) presenta también como cobertura dominante este tipo de vegetación, aunque también se observan algunos parches de matorral xerófilo (Leyte-Manrique, 2006).

#### **5.6.5 Bosque de *Pinus* (pino)**

Este tipo de vegetación está representado por dos tipos de manchones en el área, uno se encuentra justo al norte del poblado del Mineral del Chico, en una ladera de orientación oeste, a los 2400 y 2500 m. El otro manchón en la parte oeste, en una zona de poca pendiente, a los 2760 m. Domina el estrato arbóreo de *Pinus rudis* y *Pinus teocote* (Villavicencio *et al.*, 1992).

#### **5.6.6 Bosque de *Cupressus* (cedro)**

Este tipo de vegetación muestra una distribución muy restringida en el Parque, se encuentra al noroeste del Monte Copado, entre los 2770 y los 2880 m, en este tipo de bosque, las especies dominantes son *Cupressus lindleyi* con algunos ejemplares de *C. benthamii*, se presenta *Abies religiosa* (Villavicencio *et al.*, 1992). La densidad de este estrato arbóreo sólo permite el desarrollo de muy pocas especies del sustrato arbustivo y herbáceo (Zavala, 1995).

#### **5.6.7 Pastizal**

La comunidad del pastizal es la que se presenta en las zonas de poca pendiente, entre el bosque de oyamel, donde el drenaje del suelo es poco. Esta área está denominada por herbáceas, con predominio de gramíneas. Generalmente no exceden los 30 cm de alto.

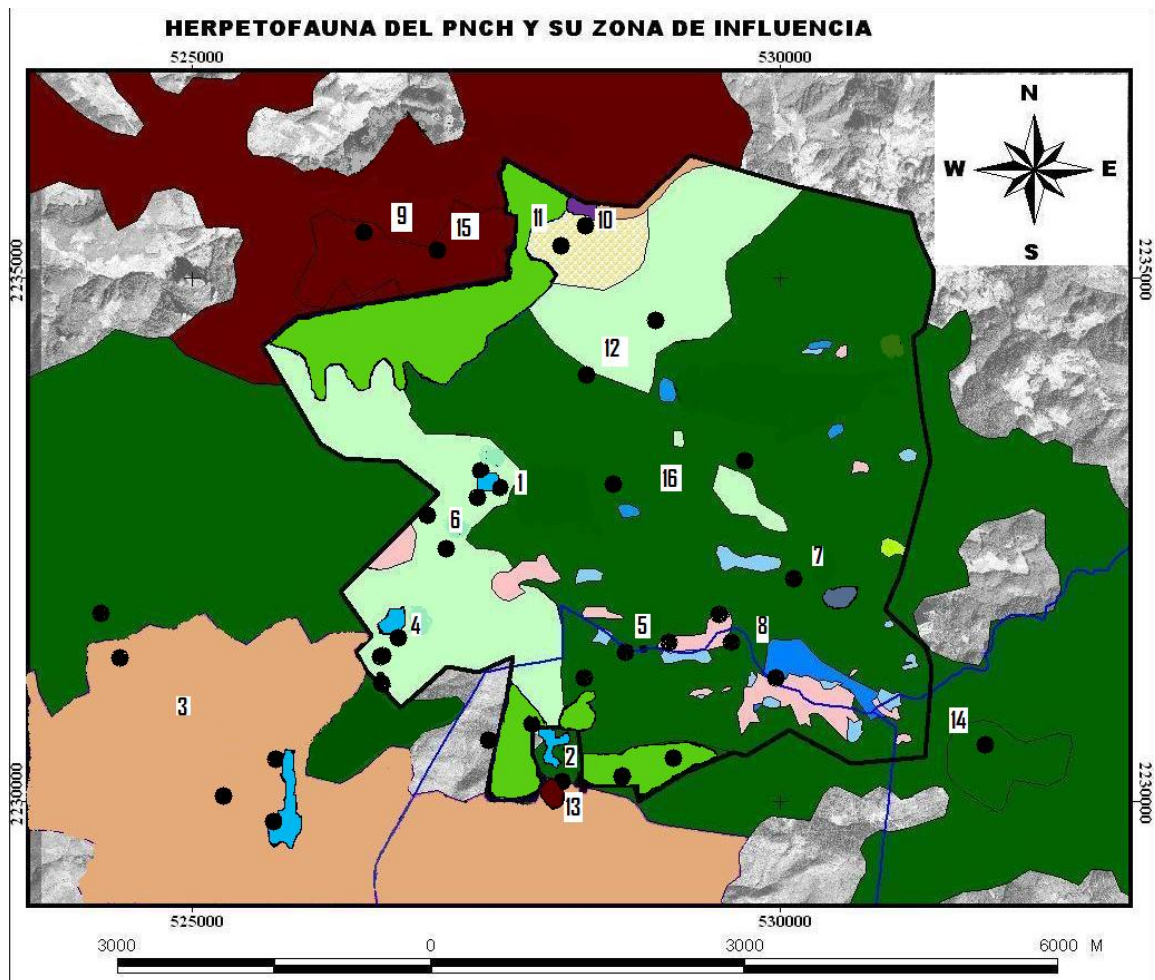
Entre las gramíneas más comunes destacan los géneros *Agrotis*, *Deschampsia*, *Muhlenbergia* y *Trisetum* (Zavala, 1995).









#### **5.6.8 Comunidades rupícolas**

El Parque presenta afloramientos rocosos, debido a esto se pueden observar pequeños parches de matorral xerófilo, donde se establecen especies muy particulares reportadas por Galindo *et al.*, (1988) dentro las que destacan: flor de peña (*Echeverria secunda*), siempre viva (*Sedum prealtum*), chisme (*S. moralense*), maguey (*Agave spp.*) palma (*Dasyilirion acrotiche*), biznaga (*Mammillaria rhodantha*) y doradilla (*Selaginela lepidophylla*).

#### **5.6.8 Vegetación del área de influencia**

El área de influencia cuenta con zonas de vegetación similar al Parque, pero debido a la perturbación de estos sitios (agricultura y asentamientos humanos), se encontró muy reducida y sólo se observaron algunos manchones de esta vegetación en la zona. De los parches que se observaron en la zona, se aprecian porciones de bosque de *Quercus rugosa* con presencia de parches de pastizal y matorral xerófilo y algunas zonas pequeñas con *Abies religiosa*. Estos parches fueron evidentes para la zona de El Puente, Capula, al noroeste del Mineral del Chico y la presa El Jaramillo, aunque esta última zona también presenta especies del género *Juniperus*. La parte de la comunidad de Pueblo Nuevo presenta zonas de bosque de *Abies religiosa* con partes muy alteradas por la presencia de magueyes (*Agave spp.*) y pastizales. El bosque de (pino-encino) *Pinus-Quercus* se presenta en los alrededores de la presa La Estanzuela, con algunos parches de matorral xerófilo (Rzedowski, 1978). Con base en esta información se tomaron los seis tipos de vegetación mencionados por Villavicencio *et al.*, (1992) y se agregó información tomada en el campo.



Simbología		Vegetación	
	Población Mineral del Chico		<i>Pinus-Quercus</i>
	Parque Nacional del Chico		<i>Quercus</i>
	Hidalgo división municipal		<i>Abies</i>
1	Valle de los Enamorados		<i>Abies-Quercus</i>
2	Presa El Jaramillo		<i>Cupressus</i>
3	Presa La Estanzuela		<i>Pinus</i>
4	Presa El Cedral		<i>Abies-quercus con parches de matorral xerófilo</i>
5	Bosque Quemado		
6	Carpinteros		
7	Camino a campamento Conejos		
8	Centro de Visitantes		
9	El Puente		
10	Mineral del Chico		
11	Mirador del Mineral del Chico		
12	3 Km al noroeste del Mineral del Chico		
13	1 Km al sur de la presa El Jaramillo		
14	Pueblo Nuevo		
15	Río Milagros		
16	Tlaxcalita		

**Figura 2.** Sitios muestreados en El Parque Nacional El Chico y su zona de influencia. Se muestran los tipos de vegetación y las localidades donde se recolectaron los organismos. Tomado y modificado de Villavicencio *et al.*, 1992).



## VI. MÉTODOLÓGÍA

### 6.1 Revisión bibliográfica

Para obtener información de la herpetofauna del PNCH, se tomaron en cuenta trabajos realizados por Smith y Taylor (1966), Gallina *et al.* (1974), Vargas (2000), Camarillo Rangel y Casas Andreu (2001), entre otros. Posteriormente con los registros recabados se formó una lista previa con las especies que potencialmente podrían habitar en el Parque. Por último, esta información se corroboró con la obtenida en el campo.

### 6.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo en 16 sitios dentro del Parque y su zona de influencia (Cuadro 1y Fig. 2). Para la captura de anfibios y reptiles se realizó un total de 17 muestreos, 13 se hicieron a partir del mes de junio del 2006 a junio del 2007 y se tomaron en cuenta cuatro colectas del año previo (marzo, mayo, agosto y septiembre del 2005).

**Cuadro 1.** Ubicación de los 16 sitios de muestreo. Se especifica si el sitio se encontró dentro del parque o en su zona de influencia. También se incluye la altitud y las coordenadas en UTM de los sitios.

Sitio de Colecta	Ubicación	Elevación (msnm)	UTM	
			Norte	Este
Bosque Quemado	Dentro del PNCH	3013	2231454	528737
Carpinteros	Dentro del PNCH	2655	2234082	528355
Camino a Campamento Conejos	Dentro del PNCH	2915	2232146	530335
Centro de visitantes	Dentro del PNCH	2959	2231803	529633
El Puente	Zona de influencia	2383	2235283	526942
La Estanzuela	Zona de influencia	2739	2229777	525401
Mineral del Chico	Dentro del PNCH	2360	2235345	528135
Mirador del Mineral del Chico	Dentro del PNCH	2450	2235955	527107
3 km al noroeste del Mineral del Chico	Dentro del PNCH	2848	2233014	527498
Presa El Cedral	Dentro del PNCH	2804	2231199	526398
Presa El Jaramillo	Zona de influencia	2854	2230120	528338
1km al sur de la Presa Jaramillo	Zona de influencia	2879	2230255	528312
Pueblo Nuevo	Zona de influencia	2815	2230551	532155
Río Milagros	Zona de influencia	2430	2235440	526246
Tlaxcalita	Dentro del PNCH	2495	2235283	526942
Valle de los enamorados	Dentro del PNCH	2929	2231205	530177

Las salidas al campo se realizaron mensualmente (un día por mes), en un horario de recolecta de 9:00 a las 18:00 horas. El recorrido fue de manera sistemática, cubriendo los siete tipos de vegetación dentro del Parque y su zona de influencia. Para recorrer los tipos de vegetación de la zona de estudio, se tomó en cuenta la extensión, el horario (9:00-18:00 hrs) y la localidad presente (Cuadro 2), aunada a la facilidad otorgada por los ejidatarios de la zona para recorrer los sitios. No fue posible recorrer la zona oeste donde se encuentra la ex hacienda del Zoquital debido a que los ejidatarios no lo permitieron. El esfuerzo de muestreo fue de tres personas para cada lugar y para cada tipo de vegetación. El método de recolecta fue de acuerdo a Casas-Andreu *et al.* (1991), pero éste se modificó conforme a los hábitos de las especies de anfibios y reptiles del área de estudio. El permiso de recolecta se solicitó en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con licencia de colector científico SEMARNAT-8-017-A.

**Cuadro 2.** Metodología empleada que se utilizó para recorrer los tipos de vegetación por sitio de recolecta, se explica el esfuerzo de muestreo empleado y los números de muestreo.

Sitio de Colecta	Muestreros	Esfuerzo de muestreo	Tipo de vegetación
Bosque Quemado	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies</i> (oyamel)
Carpinteros	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (Oyamel-encino)
Camino a Campamento Conejos	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies</i> (oyamel)
Centro de visitantes	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies</i> (oyamel)
El Puente	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (oyamel-encino) con parches de Matorral xerófilo
La Estanzuela	2	Dos días dentro de un horario	<i>Pinus-Quercus</i> (pino-encino) con parches de matorral

		de 9:00 a 18:00 horas	xerófilo
Mineral del Chico	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Pinus</i> (pino)
Mirador del Mineral del Chico	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Quercus</i> (encino)
3 km al noroeste del Mineral del Chico	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (Oyamel-encino)
Presa El Cedral	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (Oyamel-encino) y presencia de algunos cedros ( <i>Cupressus spp</i> )
Presa El Jaramillo	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (oyamel-encino) con parches de Matorral xerófilo
1km al sur de la Presa Jaramillo	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (oyamel-encino) con parches de Matorral xerófilo
Pueblo Nuevo	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies</i> (oyamel) con zonas alteradas con magueyes ( <i>Agave spp</i> )
Río Milagros	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (oyamel-encino) con parches de Matorral xerófilo
Tlaxcalita	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies-Quercus</i> (Oyamel-encino)
Valle de los enamorados	1	Un día dentro de un horario de 9:00 a 18:00 horas	<i>Abies</i> (oyamel)
<b>Total sitios: 16</b>	<b>Muestras: 17</b>	<b>Inversión en horas: 153</b>	<b>Tipos de vegetación: 6</b>

## **6.3 Recolecta**

### **6.3.1 Anfibios**

Se sabe que la mayoría de los anfibios son de hábitos nocturnos, principalmente en zonas tropicales (Duellman y Trueb, 1986). Otros estudios han encontrado anfibios con actividad diurna en ambientes templados, por ejemplo *Hyla eximia*, *H. plicata* y *Lithobates spectabilis* (Ramírez-Bautista, 1994; Uribe-Peña *et al.*, 1999), por lo que, la recolecta de anfibios en el Parque se hizo en el día.

Para la recolecta de anfibios se recorrió la orilla de los cuerpos de agua perenes (presa El Cedral, presa La Estanzuela y presa El Jaramillo). De la misma manera, los cuerpos de agua temporales (uno se ubica a un costado de la presa La Estanzuela y otro dentro del Valle de los Enamorados) que se forman por escurrimientos de agua en la temporada de lluvias. En el caso de ríos, manantiales y arroyos que se encontraron en el recorrido, se les siguió a lo largo de las orillas, buscando organismos debajo de rocas y troncos en estado de descomposición.

Para la recolección de anfibios como ranas y ajolotes (*Ambystoma*) que son residentes permanentes de cuerpos de agua, se usó una red de maya con mango largo para su captura, ya que se localizaron en cuerpos de agua con una profundidad de 1 a 1.5 metros. Para las ranas, se usó la misma técnica, pero también se les buscó debajo de rocas, troncos o magueyes caídos. En el caso de las salamandras, la búsqueda fue entre troncos húmedos caídos, bromelias y bajo la hojarasca, usando un gancho para separar la corteza y levantar los troncos para recolectarlos con la mano.

### **6.3.2 Saurios**

La captura de lagartijas se realizó en el mismo horario que los anfibios (9:00-18:00 hrs.), el método de recolecta fue el uso de ligas o directamente con las manos cuando las condiciones del microhábitat lo permitían. Los sitios donde se buscaron fueron los siguientes: bajo roca, sobre roca, entre la hojarasca, debajo de magueyes, en pastizal, en troncos de árboles y en sitios perturbados como bardas y techos de lámina.

### **6.3.3 Serpientes**

En el caso de serpientes, el método que se usó fue con la ayuda de un gancho herpetológico o simplemente con la mano, cuando existieron dudas si el ejemplar era o no venenoso, se utilizó un gancho para sujetar la cabeza e inmovilizar al organismo. Los sitios donde se buscaron estos organismos fueron debajo de troncos, orillas de cuerpos de agua, en huecos en la tierra, sobre el pastizal y principalmente debajo de rocas (Campbell y Lamar, 2004).

### **6.3.4 Datos tomados en el campo**

Después de capturar a los anfibios y reptiles de la zona, se les tomó los siguientes datos: nombre del sitio, ubicación geográfica, altitud, longitud hocico-cloaca (LHC, mm), peso (g), mismos que fueron empleados para las fichas técnicas de cada especie. Para identificar los tipos de vegetación se tomó como referencia el trabajo de Villavicencio *et al.*, (1992) y se corroboró con el trabajo de campo.

## **6.4 Trabajo de laboratorio**

### **6.4.1 Fijación y preservación de ejemplares**

Los organismos recolectados en cada muestreo se sacrificaron por el método de congelamiento (baja de metabolismo), se fijaron con formol diluido al 10%, y con el apoyo de una jeringa, se inyectó la dosis requerida (de acuerdo al tamaño del ejemplar) a la cavidad del cuerpo en el área del vientre y en la zona de las extremidades posteriores e inferiores, así como en la parte gular del organismo. En las serpientes se les inyectó formol a lo largo del cuerpo y en diferentes puntos del mismo (Casas-Andreu *et al.*, 1991).

Después de este procedimiento, los ejemplares se colocaron en un recipiente con los miembros extendidos; en las serpientes se enrolló el cuerpo y la cola en forma de anillo, después se cubrieron entre dos capas de gasas o toallas humedecidas con formol dentro de una caja de plástico, y ésta se tapó herméticamente. Los organismos se dejaron así por un periodo de tres a cinco días, y después de éstos, se enjuagaron con agua de la llave hasta eliminar el exceso de formol. Finalmente, se etiquetaron, se les dio un número de registro con la siguiente clave: UAEH-ARP-00001-UAEH-ARP-00132 y se depositaron en frascos de plástico con alcohol al 70% para su preservación. Estos organismos se encuentran depositados bajo el resguardo del Dr. Aurelio Ramírez Bautista en el Laboratorio de Ecología de Poblaciones del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

### **6.4.2 Determinación y actualización de ejemplares**

Los organismos se identificaron a nivel de especie con la ayuda de claves dicotómicas para cada grupo (Smith y Taylor, 1966; Uribe-Peña *et al.*, 1999; Duellman, 2001; Campbell y Lamar, 2004). La identificación de las especies de anfibios y reptiles fue corroborada por el Dr. Aurelio Ramírez Bautista.

La actualización de los nombres científicos se basó en los trabajos más recientes sobre este grupo de vertebrados (Ramírez-Bautista y Moreno, 2006; Mendoza-Quijano *et al.*, 2006). Para los nombres comunes se tomó en cuenta como son llamados en las localidades y con ayuda de la literatura (Liner, 1994).

### **6.5 Curva de acumulación de especies**

Se elaboró una curva de acumulación de especies con base en los datos obtenidos en el PNCH y su zona de influencia. La curva de acumulación de especies es una herramienta que sirve para evaluar la biodiversidad y la calidad de los inventarios (Moreno y Halffer, 2005); en este análisis se utilizó el estimador *Chao 2* que es un estimador no paramétrico y se utiliza cuando se tienen datos de presencia ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, sólo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras (Escalante Espinosa, 2003; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). La curva de acumulación de especies se realizó con el programa EstimateS V 8. 0.0. (Colwell, 2006). Se tomaron en cuenta algoritmos que emplean proporciones de especies raras (“*uniques*” y “*duplicates*,” especies que aparecen en una y dos muestras, respectivamente, independientemente del número de individuos que presenten en cada una de ellas), bajo el supuesto que cuando estas dos líneas se cruzan, el inventario está completo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

### **6.6 Determinación de microhábitats y tipos de vegetación**

Para determinar los microhábitats de las especies se tomó como base los sitios donde se encontraron los organismos de anfibios y reptiles. Para los tipos de vegetación, se utilizó como apoyo el mapa de Villavicencio *et al.*, (1992) y se corroboró la información con la literatura tomada de Rzedowski (1978), así como los datos tomados en el campo.

## **6.7 Diversidad y Abundancia**

Para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. Se calculó la diversidad de especies del área de estudio con ayuda del índice de Shannon-Wiener, con el propósito de evaluar la diversidad y la abundancia de las especies en el área.

Se utilizó este índice ya que evalúa la riqueza y la abundancia de un área determinada (Magurran, 1988) con base en la siguiente fórmula:

$H' = -\sum p_i \ln p_i$ , donde:

$p_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de los individuos (es decir, la abundancia de la especie  $i$ ). De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad de individuos de cada una de estas especies para obtener la abundancia (Moreno, 2001).

## **6.8 Fichas técnicas de las especies de anfibios y reptiles del parque y su zona de influencia**

Para la elaboración de las fichas se tomó información recabada en el trabajo de campo y se apoyó con ayuda de la literatura. La información que se menciona en las fichas es la siguiente: fotografía del ejemplar, nombre científico, nombre común, características generales de la especie, distribución en México y la zona de estudio, hábitos y hábitat de cada especie.



## VII. RESULTADOS

### 7.1 Lista de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio

Como resultado de este estudio, se obtuvo un total de 132 organismos recolectados en el PNCH y su zona de influencia (Cuadro 3). Se encontró que la herpetofauna está compuesta por 22 especies, de las cuales, ocho son anfibios (cinco del orden Caudata y tres de Anura) y 14 reptiles (ocho Sauria y seis Serpentes). Estas especies están representadas en nueve familias y 16 géneros entre ambos grupos. Dentro de los anfibios, la salamandra *Pseudoeurycea altamontana*, en los reptiles, la lagartija *Sceloporus spinosus*, en serpientes, las culebras *Pituophis deppei*, *Thamnophis pulchrilatus* y *Rhadinaea gaigeae* representan nuevos registros para el Parque.

**Cuadro 3.** Número de organismos colectados por especie en la zona de estudio

<b>Especie</b>	<b># de ejemplares recolectados</b>
<i>Ambystoma velasci</i>	9
<i>Pseudoeurycea altamontana</i>	5
<i>P. cephalica</i>	4
<i>Chiropetrotriton multidentatus</i>	2
<i>Ch. Dimidiatus</i>	2
<i>Hyla plicata</i>	4
<i>H. eximia</i>	3
<i>Lithobates spectabilis</i>	6
<i>Abronia taeniata</i>	2
<i>Barisia imbricata</i>	9
<i>Plestiodon lynxe</i>	14
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	4
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	8
<i>S. grammicus</i>	17
<i>S. mucronatus</i>	20
<i>S. spinosus</i>	2
<i>Conopsis lineata</i>	9
<i>Geophis semiannulatus</i>	6
<i>Pituophis deppei</i>	2
<i>Rhadinaea gaigeae</i>	1
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	2
<i>Crotalus aquilus</i>	1
<b>Total</b>	<b>132</b>

### 7.1.2 Listado de especies

#### Clase AMPHIBIA

Orden Caudata

#### Familia Ambystomatidae

*Ambystoma velasci* Dugés, 1888

#### Familia Plethodontidae

*Chiropterotriton dimidiatus* (Taylor, 1939)

*Ch. multidentatus* (Taylor, 1938)

*Pseudoeurycea altamontana* (Taylor, 1938)

*P. cephalica* (Cope, 1865)

Orden Anura

#### Familia Hylidae

*Hyla eximia* Baird, 1854

*H. plicata* Brocchi, 1877

#### Familia Ranidae

...*Lithobates spectabilis* Hillis y Frost, 1985

#### Clase REPTILIA

Orden Squamata

Suborden Sauria

#### Familia Anguidae

*Abronia taeniata* (Wiegmann, 1828)

*Barisia imbricata* (Wiegmann, 1828)

### **Familia Phrynosomatidae**

*Phrynosoma orbiculare* (Linnaeus, 1758)

*Sceloporus bicanthalis* Smith, 1937

*S. grammicus* Wiegmann, 1828

*S. mucronatus* Cope, 1885

*S. spinosus* Wiegmann, 1828

### **Familia Scincidae**

*Plestiodon lynxe* (Wiegmann, 1834)

Suborden Serpentes

### **Familia Colubridae**

*Conopsis lineata* (Kennicott, 1859)

*Geophis semiannulatus* Smith, 1941

*Pituophis deppei* (Duméril, Bribon & Duméril, 1854)

*Rhadinaea gaigeae* Bailey, 1937

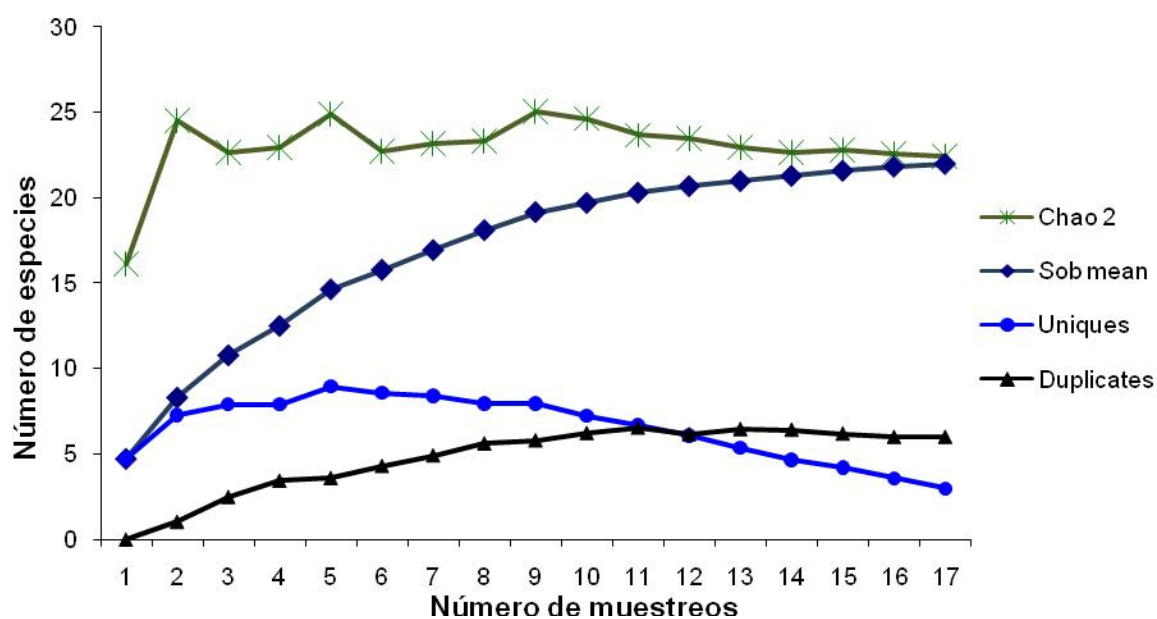
*Thamnophis pulchrilatus* Cope, 1884

### **Familia Viperidae**

*Crotalus aquilus* Klauber, 1952

### 7.3 Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies mostró que el número de éstas aumenta en función al esfuerzo de muestreo. El estimador utilizado Chao2 predijo un total de 22.4. La curva observada (Sob mean), consiste en los datos obtenidos en el campo, y dieron como resultado un total de 22 especies, lo que sugiere teóricamente que el muestreo está completo. En cuanto a los “*Uniques*” y “*Duplicates*” se cruzan, lo que demuestra que el inventario representa la herpetofauna en el PNCH y su zona de influencia. Esto indica que los muestreos realizados en el área de estudio fueron los suficientes para este trabajo. (Fig. 3).



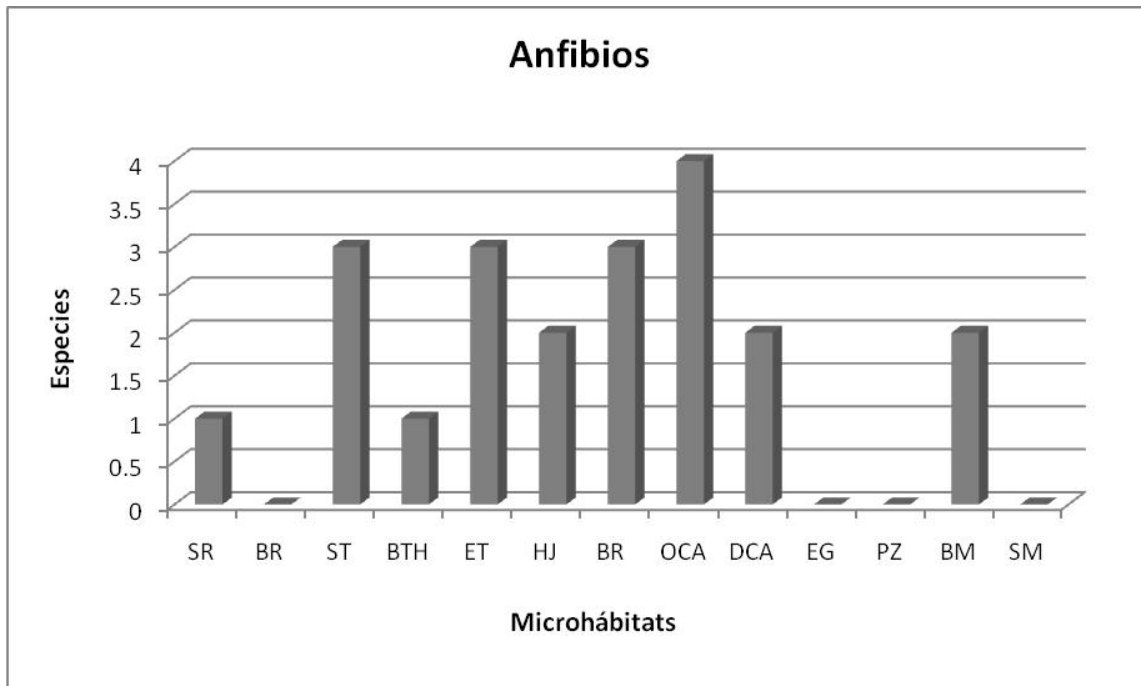
**Figura 3.** La Curva de acumulación de especies de los anfibios y reptiles del PNCH y su zona de influencia. Curva estimada (Chao2); Curva observada (Sobs mean); Especies únicas (Uniques); Especies duplicadas (Duplicates).

#### 7.4 Tipos de microhábitats que usan las especies con base en el trabajo de campo

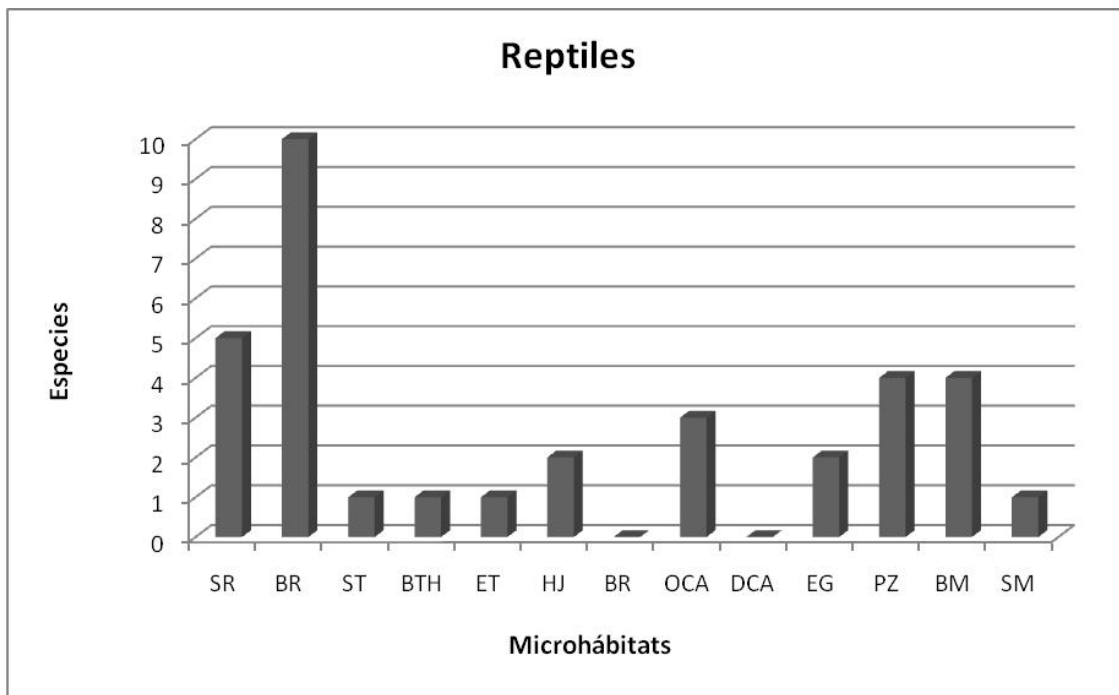
Los diferentes tipos de microhábitats corresponden a los sitios donde se capturaron y observaron anfibios y reptiles del área, se tomaron en cuenta 13 microhábitats diferentes (Anexo 1).

Los anfibios usaron un menor número de microhábitats que los reptiles, ya que se les encontró en nueve de los 13 considerados para este trabajo, lo que equivale al 69.2%. Dentro de los anfibios, el microhábitat más usado por estas especies fue las orillas de los cuerpos de agua, debido a que cuatro de las ocho especies presentes en la zona de estudio lo usaron (Fig. 4). Las especies que usaron este microhábitat fueron la salamandra *Ambystoma velasci* y las ranas *Hyla plicata*, *H. eximia* y *Lithobates spectabilis*. Por el contrario, los microhábitats menos usados fueron sobre roca y bajo tronco húmedo con tan sólo una especie en cada uno (*H. eximia*, *Pseudoeurycea altamontana*). No se encontraron organismos bajo roca, en pastizal y sobre maguey (Anexo 1).

Los reptiles son los que usaron la mayoría de los microhábitats encontrados en el área de estudio. De los 13 tipos de microhábitats encontrados en este trabajo, 11 fueron usados por estos vertebrados (Fig. 5), que equivale al 84.6%, de éstos, el microhábitat más usado fue bajo roca, ya que de las 14 especies encontradas en el Parque, 10 se capturaron y observaron en este tipo de microhábitat. Las especies encontradas bajo roca fueron las lagartijas *Sceloporus bicanthalis*, *S. mucronatus*, *S. grammicus*, *S. spinosus*, *Plestiodon lynxe*, *Barisia imbricata* y las serpientes *Conopsis lineata*, *Pituophis deppei*, *Geophis semiannulatus* y *Crotalus aquilus*. En contraste, los microhábitats sobre tronco, bajo tronco, entre tronco y sobre maguey fueron usados por una especie (Anexo 1; Fig 5).



**Figura 4.** Número de microhábitats que usaron las especies de anfibios en la zona de estudio. Sobre roca (SR); Bajo roca (BR); Sobre tronco (ST); Bajo tronco húmedo (BTH); Entre tronco (ET); Hojarasca (Hj); Bromelia (BR); Orilla de cuerpo de agua (OCA); Dentro de cuerpo de agua (DCA); Entre grietas (EG); Pastizal (PZ); Bajo maguey (BM) y Sobre Maguey (SM).

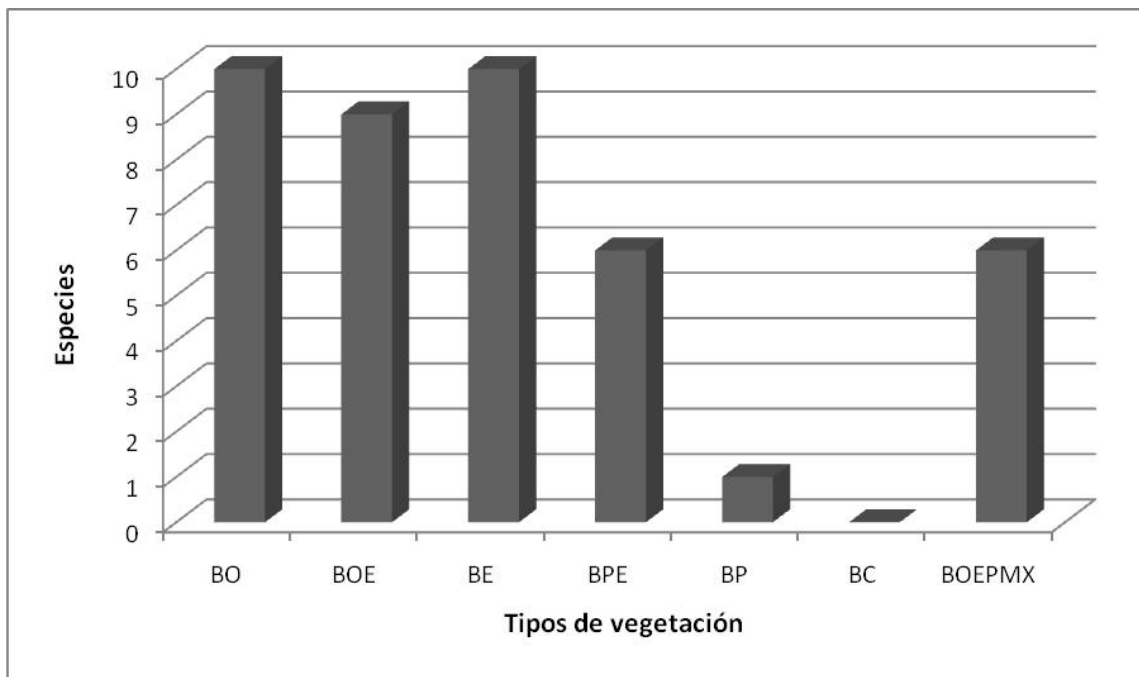


**Figura 5.** Número de microhábitats que usaron las especies de reptiles en la zona de estudio. Sobre roca (SR); Bajo roca (BR); Sobre tronco (ST); Bajo tronco húmedo (BTH); Entre tronco (ET); Hojarasca (Hj); Bromelia (BR); Orilla de cuerpo de agua (OCA); Dentro de cuerpo de agua (DCA); Entre grietas (EG); Pastizal (PZ); Bajo maguey (BM) y Sobre Maguey (SM).

## 7.5 Distribución de los anfibios y reptiles en diferentes tipos de vegetación

Los tipos de vegetación en los que se encontró la mayor diversidad de especies fueron los bosques de oyamel y encino. Estos bosques concentraron 10 especies de anfibios y reptiles cada uno. El bosque que siguió en diversidad fue el bosque de oyamel-encino con nueve especies. Los bosques de pino-encino y oyamel-encino con parches de matorral xerófilo concentraron casi el mismo número de especies, con seis y siete, respectivamente (Fig. 6).

En cuanto al uso de tipos de vegetación por especie, la lagartija (Sauria) *Sceloporus mucronatus* es la que se encuentra mejor distribuida (uso) en estas comunidades vegetales, pues de las siete, se le encontró en cinco (bosque de oyamel, oyamel-encino, encino, pino-encino y oyamel-encino con parches de matorral xerófilo). Se encontraron especies que sólo usaron un tipo de vegetación, como es el caso de las salamandras (Caudata) *Pseudouerycea cephalica*, *Chiropterotriton multidentatus*, *Ch. dimidiatus*, *Hyla eximia* y *Lithobates spectabilis*, las lagartijas *Sceloporus spinosus* y *Abronia taeniata* y tres serpientes, *Thamnophis pulchrilatus*, *Rhadinaea gaigeae* y *Crotalus aquilus* (Anexo 2).



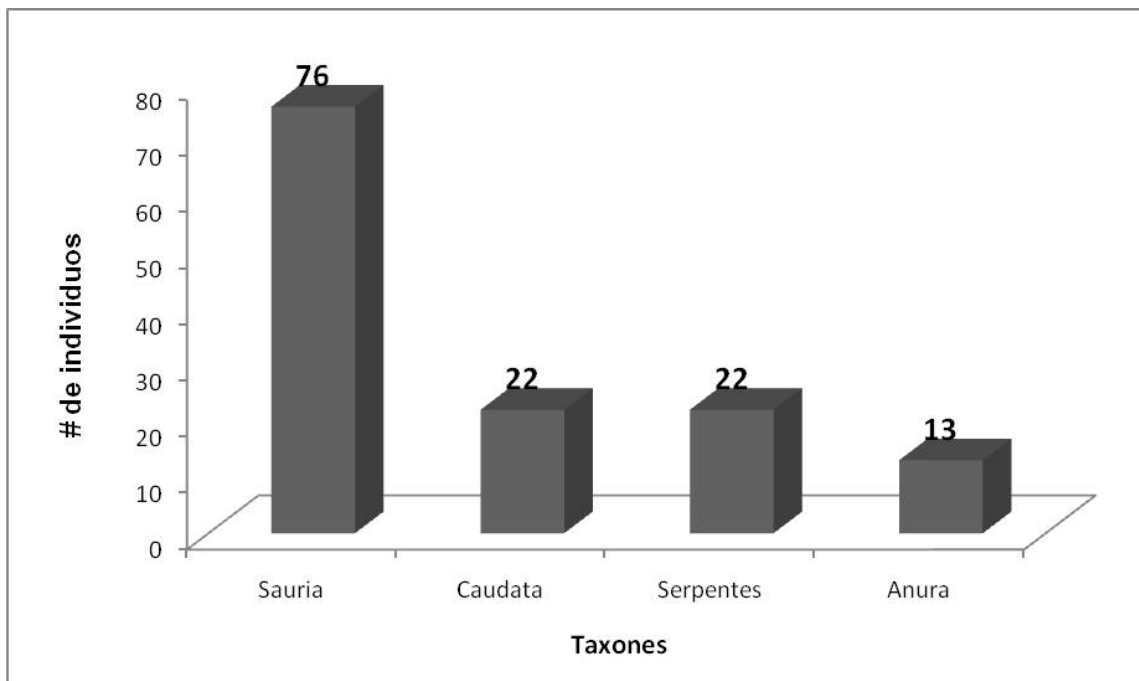
**Figura 6.** Se muestra el número de especies por tipo de vegetación presentes en la zona de estudio. Bosque de oyamel (BO); Bosque de oyamel-encino (BOE); Bosque de encino (BE); Bosque de pino-encino (BPE); Bosque de cedro (BC) y Bosque de oyamel-encino con parches de pastizal y matorral xerófilo (BOEPMX).

## 7.6 Diversidad y abundancia

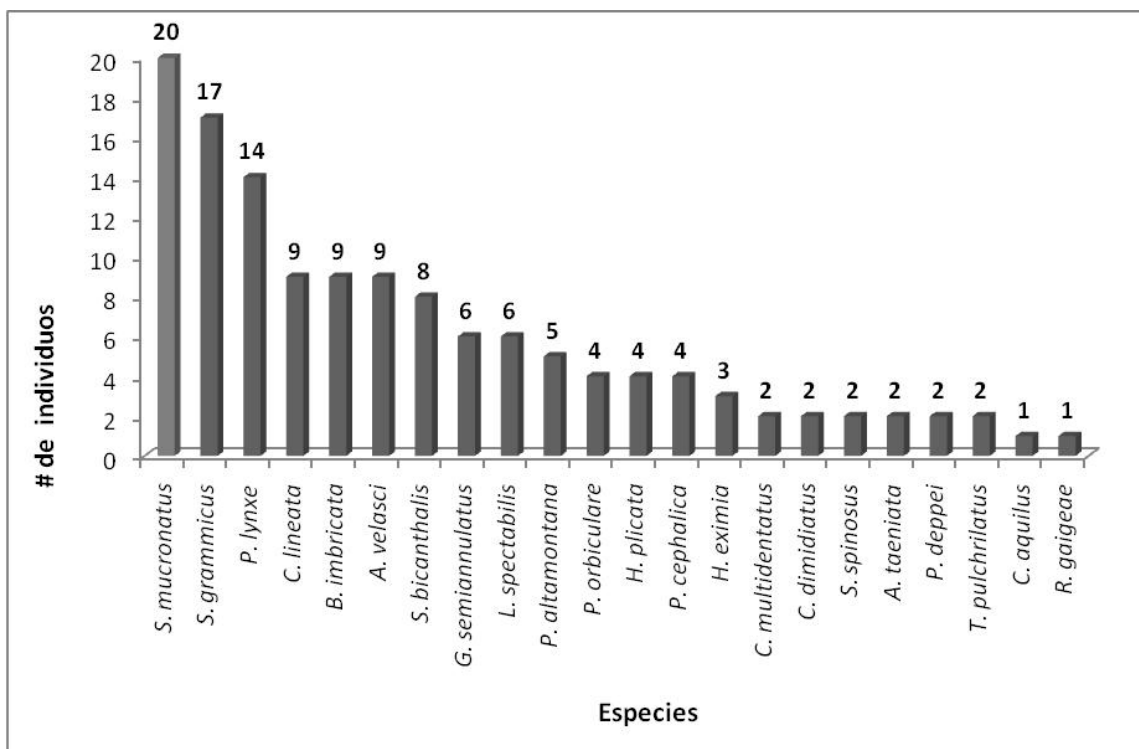
Como resultado de la fórmula del índice de Shannon-Wiener se obtuvo que la diversidad para la zona de estudio fue de ( $H'$ ) 2.44, y tomando en cuenta que la variación del índice va desde 1.5 a 3.5, apunta que la diversidad en la zona es uniforme (Moreno, 2001).

La abundancia de las especies en la zona de estudio varió con base en el número de organismos recolectados, las lagartijas (Sauria) fueron las más abundantes, con 76, las salamandras (Caudata) con 22, las serpientes (Serpentes) con 22 y las ranas (anuros) con 13 (Fig. 7). La lagartija *Sceloporus mucronatus* fue la más abundante con 20 ejemplares recolectados. En contraste, las serpientes *Rhadinaea gaigeae* y *Crotalus aquilus* fueron las de menor abundancia debido a que sólo se recolectó un ejemplar por especie (Fig. 8).





**Figura 7.** Número de individuos colectados por taxón en el área de estudio. Los números por arriba de las barras indican el número de ejemplares recolectados.



**Figura 8.** Se muestra la abundancia de las especies de la zona de estudio. Los números por encima de las barras muestran los organismos recolectados por especie.

## 7.7 Fichas técnicas generales de la herpetofauna del PNCH y su zona de influencia

En esta sección se da conocer información de las especies de anfibios y reptiles presentes en el Parque y su zona de influencia. Se muestran características morfológicas generales de las especies, su distribución en México y la zona de estudio, así como algunos aspectos generales de su hábitat y hábitos que presentan en el área de estudio.

**Clase Anfibia**

**Orden Caudata**

**Familia Ambystomatidae**

*Ambystoma velasci* Dugés, 1888

Nombre común: Ajolote

**Foto:** Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 9.** Individuo adulto de *Ambystoma velasci*

### **Características**

Esta especie se caracteriza por tener el cuerpo robusto (Fig. 9), extremidades cortas y cabeza ancha. Su longitud hocico cloaca (LHC) media es de  $62.2 \pm 7.52$  mm (33.0-95.0 mm,  $n = 9$ ); la coloración del cuerpo es parda y presenta motas color crema a lo largo del cuerpo, éstas son más evidentes en la zona ventral.

En la fase larval, este género presenta branquias externas a los lados de la cabeza y las va reabsorbiendo conforme se dan las diferentes etapas metamórficas; la cola se desarrolla de la misma manera (Shaffer, 1984). Hay especies neoténicas (conserva en su fase adulta las características larvarias) que no reabsorben las branquias y permanecen así hasta el estado adulto (Knopf, 1979).

## **Distribución**

El género se distribuye desde Alaska, Estados Unidos de Norteamérica y en México (Knopf, 1979). La especie *A. velasci* se distribuye en el Altiplano Mexicano, incluyendo el estado de Hidalgo. En el Parque se localizaron ejemplares en la presa La Estanzuela en un cuerpo de agua temporal; otro ejemplar se observó en el centro de visitantes del Parque y algunos ejemplares se recolectaron en el Valle de los Enamorados, este sitio presenta un cuerpo de agua artificial que hicieron hace algunos años los ejidatarios de la zona.

## **Hábitat y hábitos**

En el Parque se localizó en bosque de pino-encino y oyamel, en cuerpos de agua temporales poco profundos, las condiciones del agua turbias con altas concentraciones de materia vegetal. Zug *et al.* (2001) mencionan que la especie *A. velasci* tolera aguas salobres. En el parque se distribuye desde los 2739 a los 2959 m en charcas de ríos temporales, y cuando son adultos, se les encuentra a orillas de éstos. No se conoce información acerca de la historia natural de esta especie, se les observó en el área de estudio, con mayor frecuencia en los meses de lluvias (junio a octubre); se encontraron organismos en varios estadios de desarrollo. Los organismos se mantuvieron en cautiverio en una pecera durante 10 días para el proceso fotográfico, en ese tiempo, se observó que las especies grandes se alimentaban de las más pequeñas (canibalismo).

**Familia Plethodontidae**

*Chiropterotriton dimidiatus*

(Taylor, 1939)

Nombre Común: Salamandra enana

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 10.** Individuo adulto de

*Chiropterotriton dimidiatus*

**Características**

Esta especie de salamandra es de talla pequeña (Fig. 10), con una LHC media de 21.5 mm (21.0-22.0 mm); generalmente el cuerpo presenta una coloración que va de parda oscura a un tono rojizo, con una franja de clara a crema que cubre todo el dorso, extendiéndose a través de la cabeza el dorso y la cola.

El cuerpo y la cola son de forma cilíndrica; extremidades cortas y delgadas; (Stebbins, 1962); el ancho de la cabeza es similar a la del cuerpo; el nostrilo es largo en adultos; cuando se pliegan los miembros hacia el cuerpo, existen de cuatro a cinco pliegues costales que los separa (Smith y Taylor, 1966).

**Distribución**

Se menciona que su distribución es cerca del Mineral del Chico y dentro del Parque (Smith y Taylor, 1966). En el área de estudio se localizó a 3 km al noroeste del Mineral del Chico, en un camino de terracería.

**Hábitat y hábitos**

En el PNCH, esta especie se encontró a una altitud de 2890 m, en bosque de oyamel-encino. En la zona de estudio se le recolectó entre la corteza de un tronco húmedo caído.

**Familia Plethodontidae**

*Chiropterotriton multidentatus*

(Taylor, 1939)

Nombre Común: Salamandra dientona

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 11.** Individuo adulto de *Chiropterotriton multidentatus*

**Características**

Esta salamandra es de talla pequeña (Fig. 11), con una LHC media de 13.0 mm (12.0-14.0 mm); la coloración del cuerpo es de color pardo a rojizo; el vientre es color crema y presenta motas oscuras en toda esa zona. La forma del cuerpo es cilíndrica y el ancho de la cabeza es mayor a la del cuerpo; extremidades cortas y delgadas; región lateral del cuerpo presenta de 13 a 14 surcos costales (Smith y Taylor, 1966).

**Distribución**

No se cuenta con mucha información sobre la distribución de *Ch. multidentatus* en México, pero Smith y Taylor (1966) mencionan organismos recolectados en Hidalgo y San Luis Potosí. Dentro de la zona de estudio se le encontró en Carpinteros.

**Hábitat y hábitos**

En la zona de estudio, esta especie se localizó en altitudes de los 2650 a los 2700 m; en bosque de oyamel-encino, donde se encuentra gran cantidad de bromelias en los árboles y en el suelo. Se le encontró entre bromelias y debajo de la hojarasca.

### **Familia Plethodontidae**

*Pseudoeurycea altamontana* (Cope, 1865)

Nombre común: Tlaconete de Morelos

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 12.** Individuo adulto de *Pseudoeurycea altamontana*

### **Características**

Este pletodóntido es de talla pequeña y forma alargada (Fig. 12), con una LHC media de  $41.6 \pm 9.59$  mm (5.0-60.0 mm;  $n = 5$ ); presenta 11 surcos costales a lo largo del cuerpo; la región dorsal es color gris oscuro, con “flecós” gris claro sobre todo en la cola y son más evidentes en ejemplares juveniles; el vientre tiene el mismo patrón de coloración que del cuerpo; la cola es tan larga como el cuerpo, con una constricción en su base.

La cabeza es mediana, aplanada en sentido lateral; en vista dorsal, tiene la apariencia de una forma de flecha truncada; en la zona ventral del cuello se forma una bolsa gular transversal poco notable; el cuello es tan ancho como la cabeza.

Las características diagnósticas por las que se separa de *P. cephalica* es que las extremidades son cortas, cuando se pliega cada una de ellas hacia el cuerpo se tocan o queda solo un espacio de un surco costal entre ellas; las membranas de los dígitos medios de las extremidades posteriores no están incluidas en una membrana interdigital, o si así fuera, solo cubre la mitad de la falange proximal (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

## **Distribución**

Esta especie se distribuye en los estados de México y Morelos, en Lagunas de Zempoala en Hidalgo (Smith y Taylor, 1966). En la zona de estudio se le encontró a tres kilómetros al noroeste del Mineral del Chico, Carpinteros y Bosque Quemado. Esta especie de salamandra no se había reportado anteriormente para el Parque, por lo que es un nuevo registro para la zona.

## **Hábitat y hábitos**

En el área de estudio se les encontró en bosque de oyamel y oyamel-encino, donde se presenta una alta humedad. A estos organismos se les recolectó debajo de troncos húmedos en descomposición, bajo la hojarasca y entre la bromelias (plantas epifitas) que caen al suelo. Se tienen pocos estudios sobre su biología, Uribe-Peña *et al.* (1999) mencionan que la fertilización es interna; el ciclo reproductor se inicia con el cortejo, y la cópula ocurre en el otoño, el desarrollo de los huevos se presenta en la primavera, mientras que la eclosión en el verano. Las hembras colocan sus puestas en lugares con alta humedad. Su alimentación se basa principalmente de insectos de los órdenes Coleoptera, Diptera y Araneae.

**Familia Plethodontidae**

*Pseudoeurycea cephalica* (Cope, 1865)

Nombre común: Babosa

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 13.** Individuo adulto de *Pseudoeurycea cephalica*

**Características**

Esta salamandra presenta un cuerpo de forma alargada y tamaño pequeño (Fig. 13), con una LHC media de  $51.8 \pm 7.48$  mm (43.0-56.0 mm,  $n = 4$ ); cuerpo casi cilíndrico, presenta 12 surcos costales en la región dorsal; el cuerpo es gris; la región del vientre y los lados del cuerpo están moteados de gris claro, sobre todo en la zona gular; las extremidades son de forma alargada; la cola tan larga como el cuerpo y la base de ésta se inicia en una forma de constricción y termina en punta; la forma de la cabeza es plana en la región lateral y curvada en la región dorsal; en la punta del hocico se encuentran los orificios nasales, que presentan un tamaño mediano y debajo de ellos, en el labio superior de la boca se forma una prominencia de forma ondulada que le da ese aspecto al hocico (Uribe-Peña *et al.*, 1999). La zona anterior del cuello y de la cabeza no se diferencian en amplitud, pero conforme se extiende a la zona posterior, se vuelve más angosto; en la zona gular se localiza una bolsa transversal que es muy notable (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Las características diagnosticas de esta especie que la separa de *P. altamontana* es que las extremidades son pequeñas y no se tocan los dedos cuando éstas se dirigen una hacia la otra, quedando separadas por un espacio de poco más de tres pliegues costales; la membrana interdigital de los dedos medios incluye completamente las falanges proximales;



los dedos de los pies son anchos en su base y delgados en los extremos (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

### **Distribución**

Esta especie habita en la zona más alta del Eje Neovolcánico, en los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966). Dentro del Parque se encontró en Bosque Quemado (los ejidatarios lo llaman así debido a que el sitio presenta gran cantidad de árboles quemados) y en Carpinteros.

### **Hábitat y hábitos**

En el Parque, esta especie habita en bosque de oyamel-encino, en altitudes desde los 2662 hasta 2948 m. Se le encuentra debajo de la hojarasca y en los troncos húmedos caídos, donde el ambiente presenta una alta humedad. Es una especie de hábitos terrestres y diurnos. Su alimentación se basa en insectos de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera, aunque posiblemente su dieta sea más variada por la disponibilidad del recurso en el ambiente donde vive (Uribe-Peña *et al.*, 1999). No se conocen a fondo estudios sobre la actividad reproductora de *P. cephalica*, pero ésta puede ser similar al de otras especies de salamandras, estacional, principalmente en la época de lluvias. El cortejo y la cópula comienzan en la segunda mitad del verano, a fines de la primavera, y a principio del verano se efectúa la eclosión de las crías (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

### **Familia Hylidae**

*Hyla eximia* Baird, 1854

Nombre común: Ranita de Montaña

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 14.** Individuo adulto de *Hyla eximia*

### **Características**

Esta especie es una ranita de talla pequeña (Fig. 14), con una LHC media de  $24.6 \pm 5.69$  mm (18.0-36.0 mm,  $n = 3$ ); la piel es completamente lisa, la coloración de la zona dorsal del cuerpo es verde claro con manchas o franjas pardas que empieza en la punta del hocico, luego pasa por el nostrilo, ojo y tímpano, y se extiende sobre los flancos, alcanzando las ingles en algunos ejemplares; esta franja está bordeada en su parte superior por una línea de color crema claro.

La parte dorsal de los antebrazos, muslos, piernas y pies están adornados por bandas o barras transversales pardas (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Los machos presentan en la región gular una coloración verde olivo (Castro Franco y Bustos Zagal, 2006).

La cabeza es más estrecha que el cuerpo, ligeramente cóncava en la parte dorsal; el hocico, visto desde arriba es redondeado y considerablemente largo; la región cantal también es redondeada y la loreal cóncava. Los miembros anteriores son cortos y delgados; los dedos moderadamente largos y delgados con discos pequeños; no presenta membrana interdigital. Los miembros posteriores son cortos y moderadamente robustos; una de las características diagnósticas es que al extender la pata hacia delante, la articulación tibiotarsal alcanza el tímpano o el ángulo posterior del ojo; los dedos son largos y delgados

con discos pequeños; la membrana interdigital abarca un poco más de la mitad de la longitud del dedo (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

### **Distribución**

Esta especie se distribuye en gran parte de la República Mexicana, en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1966). En el área de estudio se recolectó en la presa El Jaramillo y el Valle de los Enamorados.

### **Hábitat y hábitos**

En el Parque, esta especie se encontró en zonas abiertas de pastizal, en las orillas de cuerpos de agua en bosque de oyamel y encino. Viven en las orillas de charcas temporales de poca profundidad o bajo rocas y magueyes. En temporada invernal se les encuentra enterradas en zonas con suficiente humedad. Presenta una actividad diurna, semiterrestre y arborícola; se le ha observado alimentándose por la tarde y por la mañana. La mayor actividad la presentan en la temporada de lluvias, principalmente en el verano. La actividad reproductora es en la temporada de lluvias, realizan el cortejo y la cópula en junio y julio; la eclosión en julio y agosto. La fertilización es como en la mayoría de los anuros, externa, los huevecillos son depositados en paquetes que se fijan a las ramas dentro del cuerpo de agua; el desarrollo larvario se presenta a finales de agosto a octubre (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

### **Familia Hylidae**

*Hyla plicata* Brocchi, 1877

Nombre común: Ranita Plegada

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 15.** Individuo adulto de *Hyla plicata*

### **Características**

Esta especie es una ranita de talla mediana (Fig. 15), con una LHC media de  $41.6 \pm 3.14$  mm (40.0-43.0 mm,  $n = 4$ ), el cuerpo es de color verde, con una franja oscura que parte de los orificios nasales, pasando sobre los ojos y el tímpano, ésta se prolonga hasta los flancos, y en su parte superior está bordeada por una línea blanca, y no se observan manchas o franjas dispersas sobre el dorso y extremidades como en *H. eximia*.

La cabeza es más estrecha que el cuerpo, siendo un poco convexa en su parte dorsal; ojos grandes y prominentes; hocico corto, visto desde arriba, tiene forma redondeada; el canto rostral es de forma redondeada y la región loreal es cóncava; tiene una bolsa dérmica que parte de un punto localizado atrás de los ojos, pasa por el tímpano que se dirige hacia abajo, para terminar en la zona que está por detrás del ángulo de la comisura de la boca. Los miembros anteriores son cortos y robustos; dedos moderadamente largos y delgados, con discos pequeños en la punta de los dedos; presenta una membrana interdigital que cubre dos tercios de la longitud de los dedos; los dedos de los miembros posteriores moderadamente largos y delgados (Duellman, 2001).

## **Distribución**

Esta especie se distribuye en los estados de Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, y Zacatecas (Smith y Taylor, 1966). En el Parque Nacional El Chico se localizó únicamente en la presa La Estanzuela.

## **Hábitat y hábitos**

Habita los ambientes templados de montaña, en altitudes mayores a los 2700 m, en bosque de pino-encino y algunos parches de matorral xerófilo. A estas ranas se les encontró en pastizal, a la orilla de un cuerpo de agua temporal. Esta rana es de hábitos diurnos. Su dieta se basa principalmente en insectos de los órdenes Diptera Coleoptera y Lepidoptera. La actividad reproductora se presenta en la temporada de lluvias, sus cantos se inician en mayo-junio, y en junio y julio se observan paquetes de aproximadamente 20 huevos que las hembras colocan sobre las piedras, troncos o ramas sumergidas en los cuerpos de agua; las larvas son comunes en los meses de julio a octubre (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Duellman, 1999).

### **Familia Ranidae**

*Lithobates spectabilis* Hillis y Frost,  
1985

Nombre común: Rana vistosa

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 16.** Individuo adulto de *Lithobates spectabilis*

### **Características**

En el parque esta especie de rana (Fig. 16) es de coloración verde oscuro, de talla mediana y cuerpo moderadamente robusto. Presenta una LHC media de  $36.2 \pm 2.57$  mm (30.0-47.0 mm,  $n = 6$ ).

Esta especie se caracteriza por presentar pliegues dorso laterales, uno a cada lado, éste es ancho, de color pardo; sacos vocales pequeños, cabeza pequeña y de forma redonda; miembros anteriores pequeños, pero los posteriores son largos; la parte de la tibia fíbula extendida no llega al hocico; la región dorsal del cuerpo es de color verde oscuro, y por lo general presentan un halo de luz alrededor de las manchas por debajo de las patas. En la zona dorsal del cuerpo se presentan manchas de color verde oscuro de forma irregular, y en la periferia de las manchas una coloración negra y un halo blanco. Las manchas de las patas posteriores son más grandes y alargadas que las anteriores, bordeadas de un color negro, mientras que las patas anteriores están bordeadas en su periferia por un color blanco (Hillis y Frost, 1985).

## **Distribución**

Esta es una especie endémica a México; se distribuye en los estados de Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala (Hillis y Frost, 1985). En el área de estudio se localizó en la presa La Estanzuela.

## **Hábitat y hábitos**

Esta especie habita los ambientes templados, en tipos de vegetación de pino-encino y con algunos parches de matorral xerófilo; vive en las orillas de los cuerpos de agua temporales, en pastizal que rodea estos microambientes. Los individuos de esta especie son de hábitos nocturnos pero se les puede ver durante el día, en los días lluviosos. Se alimenta de insectos de los órdenes Hemiptera, Diptera y Odonata. En la temporada de reproducción, que generalmente es en las lluvias, deposita los huevos en una masa de forma esférica sobre charcas y arroyos (Pérez-Romero, 2006).

### **Familia Anguidae**

*Abronia taeniata* (Wiegmann, 1828)

Nombre Común: Dragoncito de las Bromelias

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 17.** Individuo adulto de *Abronia taeniata*

### **Características**

Es una lagartija de forma alargada (Fig. 17), con extremidades cortas pero robustas; con una LHC media de 86.50 (67.0-106.0); presenta de 39 a 40 escamas dorsales, las escamas son cuadrangulares y rugosas; las escamas del vientre son lisas, irregulares y ligeramente imbricadas; generalmente la cola es del mismo tamaño que el cuerpo; la coloración de la región dorsal del cuerpo es café oscuro a gris, y presenta unas bandas laterales que cubre de tres a cuatro escamas de color amarillo que recorren todo el cuerpo hasta la cola; escamas de la cabeza grandes y rugosas, con dos postrostrales en contacto con las nasales; en las hembras, las escamas de la cabeza se diferencian fuertemente de las del cuello y de la región dorsal; las escamas temporales son grandes y presentan una forma abultada (Smith y Taylor, 1966).



## **Distribución**

Smith y Taylor (1966) mencionan a la especie para el sur del estado de Hidalgo, El Chico, el centro y norte de Puebla. Dentro del área de estudio se localizó en la carretera a Campamento Conejos y en El Centro de Visitantes del Parque.

## **Hábitat y hábitos**

En el Parque se localizó desde los 2900 a los 2970 m, en bosque de oyamel y oyamel-encino, donde se establecen las bromelias. Los organismos se encontraron en los árboles y el suelo. Esta especie es de hábitos arborícolas; su forma de paridad es ovípara; el tamaño de la camada es de tres a cuatro crías, con nacimientos en los meses de mayo y junio; son de forrajeo activo y al igual que otras especies de anguidos, su alimentación se basa en insectos (Villamar-Duque comunicación personal, 2007).

**Familia Anguidae**

***BARISIA IMBRICATA* WIEGMANN, 1828**

Nombre común: Falso Escorpión

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 18.** Individuo adulto de *Barisia imbricata*

**Características**

Es una lagartija de talla grande (Fig. 18), de forma alargada y robusta, con una LHC media de  $93.6 \pm 8.15$  (48.0-118.0 mm  $n = 9$ ); presenta un pliegue longitudinal en la parte lateral del cuerpo; la región dorsal del cuerpo es de color gris verdosos oscuro, observándose en los machos algunos puntos blancos dispersos; las hembras muestran “barras” verticales sobre los lados, en ocasiones bordeadas de color blanco. En los dos sexos el color de la región ventral es claro, y se oscurece en las partes laterales (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Escamas de la cabeza grandes, entre la frontal y la rostral hay tres pares de escamas prefrontales; normalmente la escama nasal está separada de la rostral por las escamas internasales anteriores; hay una escama loreal, una postnasal y una supranasal en cada lado; cinco escamas supraoculares; hay dos o tres suboculares; de 10 a 11 escamas supralabiales; los lados de la región del cuello están cubiertos por escamas granulares; las escamas dorsales son grandes, de forma casi romboide; de 14 a 16 hileras de escamas transversales (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

## **Distribución**

Esta especie se distribuye en numerosas localidades de los estados del Distrito Federal Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966). En el área de estudio esta especie se localizó en la presa La Estanzuela, El Puente y los alrededores del Mineral del Chico.

## **Hábitat y hábitos**

Se localizó entre los 2600 y 2900 m, en bosque de pino-encino y encino; debajo de magueyes caídos y rocas. El clima donde habita esta especie es templado. Estos organismos son de hábitos diurnos, su mayor actividad la presentan en los días y horas más cálidas de la época de lluvias. Se sabe que no es una especie territorial, ya que se pueden encontrar de dos a tres individuos del mismo o diferente sexo en el mismo tipo de microhábitat. En temporada invernal se le ha encontrado en refugios de hasta 50 cm de profundidad (Uribe-Peña et al, 1999). Para cazar a su presa usa una técnica de forrajeo activo (Sánchez-Herrera, 1980), y se alimenta de insectos de los órdenes Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Himenoptera (Uribe-Peña et al., 1999). Esta especie pertenece al grupo de lagartijas vivíparas de montaña.

**Clase Reptilia**

**Familia Phrynosomatidae**

**Orden Squamata**

**Suborden Sauria**

*Phrynosoma orbiculare* (Linnaeus,  
1789)

Nombre común: Falso camaleón

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 19.** Individuo juvenil de *Phrynosoma orbiculare*

### **Características**

Esta lagartija es de forma aplanada dorsoventralmente (Fig. 19); si se observa desde arriba, es ovalada, de tamaño mediano, con una LHC media de  $62.3 \pm 5.93$  mm (51.0-79.0 mm,  $n = 4$ ); la cabeza es de forma aplanada, tan ancha como larga.

Presenta escamas rugosas y en forma de espinas; que en estas últimas se observa una escama superciliar corta y una occipital grande que se extiende un poco más atrás de las temporales posteriores (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Presenta tres cuernos medianos en la región postlateral de la cabeza, dos cuernos en la región occipital y dos más pequeños en la región superciliar (Castro Franco y Bustos Zagal, 2006). Superficie dorsal del cuerpo, cola, región femoral y de la tibia cubiertas de escamas granulares, entre las que están dispersas varias escamas grandes, quilladas o en forma de espina; las escamas que cubren la cola se disponen en hileras; hay una hilera de escamas en forma de espinas que va de la región de la axila a la ingle; las escamas de la zona ventral son lisas. Presenta alrededor de 13 poros femorales en cada miembro posterior, que están en contacto en la parte media, por lo general, dispuestos en serie cerca (por arriba) de la región cloacal. Presenta un pliegue gular; en la zona inmediatamente anterior a los miembros anteriores, se forma una bolsa, y las escamas de estas estructuras son granulares. Atrás del oído son notables una bolsa

grande y una pequeña; la grande está adornada por tres o cuatro escamas agrandadas en forma de espina (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

El color de la parte dorsal del cuerpo, generalmente es de color pardo oscuro o gris; en la región del occipucio se presenta un par de manchas de color negro, que en su parte posterior están bordeadas por una línea clara y en la parte media tienen una mancha blanca o amarillenta. El mismo tipo de mancha se presenta en la parte dorsal del cuerpo, alineándose en series de tres o cuatro a cada lado y hasta tres sobre cola; la cabeza y los miembros son de color pardo oscuro. La superficie ventral del cuerpo es amarillo claro punteado con manchas negras en la región pectoral-abdominal, parte proximal de las extremidades y región gular; en esta última zona, las manchas son pequeñas (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

### **Distribución**

Esta especie se distribuye en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Querétaro, Michoacán, México, Morelos, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1966). Dentro de la reserva se localiza en los sitios la presa El Jaramillo, a 1 km al sureste de ésta y en la presa El Cedral.

### **Hábitat y hábitos**

Los individuos de esta especie habitan en zonas abiertas con pastizal, en bosques de pino-encino, oyamel-encino y bosque de encino que presentan parches de pastizal y matorral xerófilo, en sitios con espacios amplios y que presentan arbustos y zacates, principalmente donde hay afloraciones rocosas y montículos de tierra. Es una especie de hábitos diurnos, presentando una mayor actividad en las horas más cálidas del día, entre las 12:00 y las 15:00 horas; por lo general, son organismos solitarios. En la literatura se menciona que sus hábitos alimentarios se basan principalmente de hormigas de la familia

Formicidae. Se sabe que la actividad reproductora se presenta en los meses de mayo y junio, y las hembras con embriones a mediados de julio (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

**Familia Phrynosomatidae**

*Sceloporus bicanthalis* Smith, 1937

Nombre común: Lagartija de pastizal

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 20.** Individuo adulto hembra de *Sceloporus bicanthalis*

**Características**

Los individuos de esta especie son de tamaño pequeño (Fig. 20), con una LHC media de  $42.7 \pm 3.64$  mm (20.0-53.0, n = 8); el color del cuerpo varía de plumizo a gris oscuro, con una franja en la parte laterodorsal. Las escamas de la cabeza tienen una forma rugosa, con dos escamas cantales (característica diagnóstica de la especie) y una frontoparietal a cada lado; es común que las prefrontales estén en contacto en su lado medio. Las escamas dorsales y laterales se arreglan en líneas paralelas; las escamas de la superficie posterior del muslo son granulares, ésta es una característica del grupo *Scalaris* (Uribe-Peña et al., 1999). Las hileras de poros femorales están constituidas por un número medio de 15 en cada lado, un mínimo de 13 y un máximo de 20, generalmente están en contacto en su parte media (a la altura del ano). En la zona dorsolateral del cuerpo se aprecia una franja de color amarillo claro que no está bien definida; presentan dos series de barras transversales de color gris oscuro; y otras franjas en la parte lateral del cuerpo; en los machos, presenta una mancha color gris oscuro en el hombro, con un punto azul pequeño en cada lado anterior; la superficie ventral del cuerpo, especialmente la región gular, está adornada con barras, muy conspicuas; la zona lateral del vientre, la región gular, lados del pecho y superficie ventral de los hombros son de color azul oscuro en los machos adultos (Uribe-Peña et al., 1999).

## **Distribución**

Se distribuye en los estados de Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966). En el área de estudio se recolectó en Pueblo Nuevo, en la presa El Jaramillo, y a 1 km al sureste de dicha presa, en una afloración rocosa con pastizal y parches de matorral xerófilo.

## **Hábitat y hábitos**

Los individuos recolectados se encontraron en zonas abiertas con pastizal y afloraciones rocosas, en lugares poco perturbados y con un tipo de vegetación de bosque de oyamel, encino y parches de matorral xerófilo. La población de esta especie presenta la actividad más alta en las primeras horas del día hasta iniciando la tarde (09:00 a 15:00 horas). Su dieta se basa en insectos de los órdenes Coleoptera, Heminoptera, Homoptera y Diptera. Esta especie es vivípara. El cortejo y apareamiento ocurre en el verano y la ovulación durante el otoño-invierno; los nacimientos ocurren en la siguiente primavera. El tamaño de la camada es de seis a ocho crías.



**Familia Phrynosomatidae**

*Sceloporus grammicus* Wiegmann,  
1828

Nombre común: Chintete de Maguey

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 21.** Individuo adulto de *Sceloporus grammicus*

**Características**

Esta es una especie del grupo y complejo *Grammicus*, en general esta lagartija es de talla pequeña y ligeramente robusta (Fig. 21), con una LHC de  $47.6 \pm 1.36$  (33.0-55.0 mm,  $n = 17$ ) Las escamas de la superficie posterior de los muslos son de forma granular, las escamas dorsales son de forma quillada y ligeramente mucronadas; las escamas supraoculares, usualmente en dos series; normalmente con cuatro escamas postrostrales; escamas preanales lisas en ambos sexos (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

La coloración que presenta este complejo es muy variado de acuerdo a las poblaciones; en la zona de estudio, los machos presentan en la región ventral del cuerpo una línea ancha oscura que recorre todo el vientre y en medio, una línea clara que la divide; lados del vientre azul pálido; en la región gular con una coloración negra; la coloración que presentan las hembras en el dorso, en general es color crema a verde olivo; lados del cuerpo oscuro; superficie ventral de los miembros y de la cola en ocasiones blanca o negruzca.

## **Distribución**

El complejo *Grammicus* se distribuye en gran parte de la República Mexicana y el sur de EU, desde el Valle Río Grande en Texas hacia el sur a través de la porción principal de la Planicie Mexicana y hasta el sur de Oaxaca (Smith y Taylor, 1950). Los estados donde se distribuye son Coahuila, Colima Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Smith, y Taylor, 1966). En el PNCH, se encontró en la presa El Jaramillo, en Bosque Quemado, El Puente, Tlaxcalita, Pueblo Nuevo y Mineral del Chico.

## **Hábitat y hábitos**

Esta especie se encontró en una gran variedad de sitios del Parque, ya que se le recolectó en rocas, magueyes, montículos de tierra, troncos y en zonas alteradas. Se localiza en bosque de encino, oyamel, oyamel-encino, encino con parches formados por pastizal y matorral xerófilo. Esta lagartija es de hábitos diurnos y se le encuentra en las horas más cálidas del día. En el Parque Nacional El Chico, los organismos se observaron desde las 9:00 hasta las 16:00 horas. Su dieta consiste de insectos de los órdenes Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Hemiptera, Homoptera y materia vegetal (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Es una especie con un modo de reproducción vivípara y otoñal, y ésta varía de acuerdo a la población (Ramírez-Bautista *et al.*, 2005; Hernández-Salinas, 2006).

La vitelogénesis se da entre los meses de agosto a octubre, la ovulación e implantación del huevo en el útero es entre noviembre y diciembre; los nacimientos se dan en la primavera siguiente, la actividad reproductora de los machos y de las hembras es asincrónica (Behler, 1991).

### **Familia Phrynosomatidae**

*Sceloporus mucronatus* Cope, 1936

Nombre Común: Chintete de grieta

Meridional



**Figura 22.** Individuo adulto macho de *Sceloporus mucronatus*

### **Características**

Es una lagartija de talla mediana (Fig. 22), relativamente robusta, con una LHC media de  $61.7 \pm 3.59$  mm (39.8-91.3 mm,  $n = 20$ ); presentan un color pardo-negrusco, con un collar negro bordeado en ambos lados por una franja blanca; escamas de la cabeza lisas; hay una bolsa localizada detrás del oído, la cual lleva en la parte lateral escamas fuertemente mucronadas. Las escamas dorsales del cuerpo son quilladas, moderadamente mucronadas, con dos a cuatro muescas laterales en cada escama; las escamas laterales son similares a las dorsales; el tamaño de las escamas ventrales es entre un tercio y un cuarto del tamaño de las dorsales; las caudales son casi dos veces más grandes que las de la parte media dorsal; las preanales son relativamente agrandadas y los poros femorales son de 11 a 13 en cada muslo. La parte dorsal del cuerpo es de color oscuro (negro), sobresale un collar nucal de color negro (característica del grupo *Torquatus*), bordeado anterior y posteriormente por una línea blanca, la parte oscura que se continúa hacia el vientre, abarca de tres a cuatro hileras de escamas transversales en los machos adultos; las líneas blancas tienen una escama de ancho; el borde posterior del collar se continúa sobre la región donde se inserta el miembro anterior; en la parte media dorsal se aprecia, aunque no bien definida, una franja transversal de color gris oscuro de alrededor de cuatro escamas de ancho. En los machos adultos, la región postero-medio del vientre, así como la región gular son de color

azul oscuro; la bolsa gular y la zona preanal y ventral de los machos son de color negro y el resto del vientre (Uribe-Peña., *et al* 1999).

### **Distribución**

Esta especie se distribuye en las montañas de Hidalgo, México, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966). Dentro del Parque se localizaron en Bosque Quemado, Tlaxcalita, presa La Estanzuela, presa El Jaramillo, a 1 km al sureste de ésta, Río Milagros y El Puente.

### **Hábitat y hábitos**

Esta especie habita dentro del PNCH en diversos tipos de ambientes, en bosque de pino-encino, oyamel, y oyamel-encino con parches de pastizal y matorral xerófilo. Es de hábitos saxícolas (vive y percha entre o sobre rocas) principalmente, aunque dentro de la reserva también se localizó en montículos de tierra (laderas). Es de hábitos diurnos y saxícola, su actividad la realiza principalmente en las horas más cálidas del día; es territorial como la mayoría de las especies de su género. Su dieta se basa en insectos de los órdenes Lepidoptera e Hymenoptera (Méndez y Villagrán, 1983), así como de Coleoptera. Su modo de reproducción es vivípara y su actividad reproductora es otoñal; en los machos, el desarrollo testicular comienza en marzo, alcanzando el mayor desarrollo en los meses de abril a agosto, con un pico máximo en el mes de junio, en cambio, en las hembras, la vitelogénesis ocurre en junio, y en octubre la ovulación; el periodo de gestación dura aproximadamente siete meses, la camada es de dos a cinco crías (Méndez y Villagrán, 1983).

**Familia Phrynosomatidae**

*Sceloporus spinosus* Wiegmann, 1828

Nombre Común: Lagartija Espinosa

Foto: Víctor David Vite Silva



**Figura 23.** Individuo adulto de *Sceloporus spinosus*

**Características**

Es una especie de lagartija robusta y de talla mediana (Fig. 23), con una LHC media de 55.1 mm (37.0-73.2 mm); la coloración de la especie es gris claro a un gris más oscuro; presenta manchas en la región dorsal del cuerpo de forma cuadrangular, y dos franjas dorso laterales de color blanco a crema que atraviesan el cuerpo por detrás de la cabeza, a lo largo del cuerpo; la región ventral es de color blanco o crema con puntos grises o café esparcidos en toda esa zona. Las escamas de la región dorsal son quilladas; escamas dorsales de 28 a 31; cuatro supraoculares; cinco infralabiales y supralabiales; escamas ventrales de 42 a 43 (Smith y Taylor, 1966).

**Distribución**

Se distribuye en los estados de Durango, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y el Distrito Federal (Smith y Taylor, 1966). En el área de estudio se recolectó en El Puente. Con este nuevo registro se amplía el área de distribución de esta especie, ya que antes no se mencionaba para el Parque y sólo para zonas de Hidalgo con presencia de matorral xerófilo.

## **Hábitat y hábitos**

Esta especie habita en la zona de estudio en bosque de oyamel-encino con parches de pastizal y matorral xerófilo. Se le encuentra por lo general en rocas apiladas o debajo de ellas cuando la temperatura baja, se le observó con mayor actividad en las horas de los días más cálidos. Es una especie de hábitos diurnos, ovípara, con una mayor actividad en días soleados y de mayor temperatura, su alimentación se basa en insectos de los órdenes Coleoptera y Hemiptera. El pico de actividad reproductora en los machos se da en las estaciones de primavera y otoño, mientras que en las hembras en el verano (Valdéz-González y Ramírez-Bautista, 2002).

### **Familia Scincidae**

*Plestiodon lynxe* (Wiegmann), 1834

Nombre común: Lincer

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 24.** Individuo juvenil de *Plestiodon lynxe*

### **Características**

Esta lagartija es de forma esbelta, alargada y de talla mediana (Fig. 24); con una LHC media de  $54.3 \pm 3.61$  (32.0-69.0 mm,  $n = 14$ ); la cabeza es de forma alargada, las extremidades cortas y ligeramente robustas; escamas lisas cicloides; la cabeza va de color café a negro; una línea oscura medio dorsal en la cabeza y el cuello, generalmente se extiende justo delante de la inserción de las extremidades anteriores o terminan en el cuello. Presenta una línea dorsal que recorre el cuerpo y en la región nugal se bifurca hasta llegar a la cabeza; la cola es de color azul intenso en las crías, volviéndose azul grisácea en los adultos (Webb, 1998).

### **Distribución**

Esta lagartija se distribuye en la parte central de México, en los estados de Durango, Hidalgo, San Luís Potosí, Veracruz (Smith y Taylor, 1966). Dentro del PNCH, se localizó en Bosque Quemado, presa El Cedral, a 1 km al sur de la presa El Jaramillo, El Puente y Mineral del Chico.

## **Hábitat y hábitos**

Esta especie se le encontró en bosque de oyamel, encino y bosques de oyamel-encino con parches de pastizal y matorral xerófilo, se le observó por lo general debajo de rocas, hojarasca y troncos caídos. No se tiene mucha información de los hábitos de esta especie, lo que se sabe es que su dieta se basa en artrópodos y que su forrajeo es activo, se desplaza entre la hojarasca y rocas en busca de alimento. Es una especie endémica, ya que su distribución es muy restringida. En el área de estudio es prácticamente común, ya que se observaron varios individuos. Es una especie con un modo de reproducción vivípara (Uribe-Peña *et al.*, 1999).



**Familia Colubridae**

*Conopsis lineata* (Kennikott, 1859)

Nombre común: Culebrita

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 25.** Individuo adulto de *Conopsis lineata*

**Características**

Es una especie de culebra inofensiva y de talla pequeña (Fig. 25), con una LHC media de  $172.4 \pm 10.49$  mm (120.0-208.0 mm,  $n = 9$ ). El cuerpo es cilíndrico y delgado, la cola y la cabeza más estrechas que el cuerpo; escamas de la cabeza lisas y de tamaño grande, la escama rostral es ligeramente agrandada con forma de punta en su parte anterior; solo algunos individuos presentan la escama loreal; por lo general presentan siete escamas supralabiales y seis infralabiales; hay una escama preocular y generalmente dos postoculares; las escamas del cuerpo son romboides y lisas, arregladas longitudinalmente en 17 hileras, tanto en la región media del cuerpo como en la zona preanal. La coloración de la región dorsal del cuerpo es de color canela oscuro, por lo general con cinco franjas de color gris oscuro que abarcan toda la longitud del cuerpo; la más conspicua es la línea media dorsal, las dorsolaterales y laterales generalmente están formadas por puntos poco evidentes, por lo que, en algunos individuos no se aprecian adecuadamente; la cabeza es de color canela oscuro; la región del vientre es amarillo claro con dos líneas de puntos oscuros (por escama) a lo largo de toda la región ventral del cuerpo (Goyenechea y Flores-Villela, 2006).

## **Distribución**

Esta especie es endémica a México (Goyenechea y Flores-Villela, 2006). Smith y Taylor, (1966) mencionan a esta culebra para el Distrito Federal y los estados de Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luís Potosí y Tlaxcala. En la reserva se le encontró en Bosque Quemado, El Puente, Mineral del Chico y Río Milagros.

## **Hábitat y hábitos**

En el Parque, esta especie habita en bosque de oyamel y encino, también se le observó en ocasiones en parches de matorral xerófilo. Estas culebras se encuentran generalmente enterradas o debajo de las rocas. En el área de estudio se le halló bajo rocas y bajo troncos caídos; su actividad ocurre durante las mañanas soleadas o en las tardes cálidas, aunque es difícil observarlas debido a su conducta. Sánchez-Herrera, (1980) menciona que la mayor actividad se da en los meses lluviosos, y efectivamente, ya que se le observó con mayor frecuencia en esa época del año (junio hasta octubre). El mismo autor menciona que la alimentación de esta especie se basa de insectos del los órdenes Orthoptera, larvas y adultos de Coleoptera (Fitch, 1970). Casi no se tiene información de sus hábitos reproductores, pero en la literatura se menciona que es una especie vivípara (Goyenechea y Flores-Villela, 2006).

## **Familia Colubridae**

*Geophis semiannulatus* Smith, 1942

Nombre común: Culebrita



**Figura 26.** Individuo adulto de *Geophis semiannulatus*

## **Características**

Es una serpiente inofensiva de tamaño pequeño (Fig. 26), con una LHC media de  $206.7 \pm 27.52$  (148.0-328.0 mm,  $n = 6$ ). El género se caracteriza por presentar por lo menos una escama supralabial en contacto con la escama parietal; placa anal no está dividida, es simple; escamas dorsales alrededor del cuerpo en 17 hileras a la mitad del mismo, y dispuestas en hileras impares; todas las escamas del cuerpo son lisas.

## **Distribución**

Smith y Taylor (1966) mencionan que esta especie se distribuye en los estados de Guerrero e Hidalgo. Dentro del área de estudio se localizó en el Pueblo del Mineral del Chico y El Puente.

## **Hábitat y hábitos**

Se le localizó debajo de rocas o en el pastizal, junto a cuerpos de agua o arroyos. El tipo de vegetación en el que se le encontró es bosque de pino y encino. El género *Geophis* se caracteriza por ser de hábitos enterradores (excavadores), en el parque se le encontró siempre debajo de las rocas o troncos.

## **Familia Colubridae**

*Pituophis deppei* (Duméril, 1853)

Nombre común: Cincuate

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 27.** Individuo adulto de *Pituophis deppei*

## **Características**

Es una serpiente inofensiva relativamente de talla grande (Fig. 27); con una LHC media de 483.5 mm (387.0-580.0 mm). Es una culebra de forma robusta y la cabeza es semipuntiaguda; el color general del cuerpo es amarillo pálido con manchas negras en la parte dorsal; tanto en la región dorsal como en la ventral se presentan manchas negras; las más conspicuas son las de la línea media dorsal, de las cuales, las situadas en la parte media anterior y posterior son de color negras; las manchas de los lados, así como las del vientre son variables en número e irregulares en forma (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Las escamas de la cabeza son grandes y lisas; presenta dos escamas prefrontales, nueve labiales superiores y ocho inferiores; dos escamas supraoculares; cuatro escamas temporales anteriores. De las escamas del cuerpo, las dorsales son quilladas y las laterales lisas, y se ordenan en hileras longitudinales paralelas.

## **Distribución**

Se localiza en el Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Veracruz, Zacatecas (Smith y Taylor, 1966).

En el área de estudio se encontró en Bosque Quemado y en una zona cerca del mirador del Mineral del Chico. Esta especie no se había registrado antes para el Parque por lo que también es un nuevo registro.

### **Hábitat y hábitos**

Esta especie se encontró en bosque de oyamel y pino-encino con parches de matorral xerófilo; se le encontró debajo de las rocas y entre el matorral, a elevaciones de 3000 m. Es de hábitos diurnos y terrestre, se le encuentra en las horas más cálidas del día, donde realiza su actividad de forrajeo; se alimenta principalmente de roedores y aves pequeñas. Fitch (1970) menciona que las especies de este género son ovíparas, a principio de verano ponen sus huevos y en otoño llevan a cabo la incubación de los mismos; se sabe que la puesta de esta especie es de 18 huevos durante la estación reproductora (de julio a septiembre).

**Familia Colubridae**

*Rhadinaea gaigeae* Bailey, 1937

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 28.** Individuo adulto de *Rhadinaea gaigeae*

**Características**

Es una serpiente inofensiva, de talla pequeña, alargada y esbelta (Fig. 28); su LHC que se menciona en la literatura no excede los 600 mm (Myers, 1974). En el área de estudio sólo se encontró un ejemplar, posiblemente cría o juvenil, con una LHC de 150 mm. Los miembros de esta especie presentan comúnmente una línea de color gris a lo largo del cuerpo, que se inicia por detrás de la cabeza y se continúa por todo el cuerpo; las áreas paravertebrales son pálidas, delimitadas por pigmentos de color café; en algunos casos, la línea de color gris está ausente; la región dorsal del cuerpo es uniformemente de color café; las líneas laterales son conspicuas de color crema pálido; las escamas dorsales son de 17-17 hileras; 10 infralabiales en ocasiones nueve u 11; presenta una escama preocular y la subpreocular entre la tercera o cuarta escama labial; presenta dos escamas postoculares (Myers, 1974).

## **Distribución**

Esta especie se distribuye en el norte de Hidalgo, el sur y centro del estado de San Luis Potosí (Smith y Taylor, 1966), en la Sierra Madre Oriental, al sur de Tamaulipas (Myers, 1974). Dentro de la zona de estudio se localizó a 3 km al noroeste del Mineral del Chico. Esta especie representa un nuevo registro para el Parque y se amplía su distribución para el estado de Hidalgo.

## **Hábitat y hábitos**

Esta especie se localizó en bosque de oyamel-encino; Myers (1974) menciona que *R. gaigeae* se localiza desde los 200 m, en una localidad llamada “El Pachón”, y a los 1829 m en otro sitio llamado Gómez Farías en el sureste de Tamaulipas; en el área de estudio se localizó a los 2835 m. Se le encuentra en sitios con alta humedad y en zonas con gran cantidad de troncos caídos. Esta especie es hábitos diurnos, ya que se encontró durante el día (12:47 pm), y se le localizó forrajeando, ya que se encontró en actividad. A la fecha nada se conoce a cerca de su historia natural y de su reproducción (Myers, 1974).

**Familia Colubridae**

*Thamnophis pulchrilatus* Cope, 1885

Nombre común: Serpiente de garganta amarilla

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 29.** Individuo adulto de *Thamnophis pulchrilatus*

**Características**

Es una culebra inofensiva de tamaño moderado (Fig. 29), tiene una LHC media de 368 mm (260-476 mm); la región dorsal del cuerpo es de color café, con dos hileras amarillas que recorren a lo largo del dorso, alternando con puntos blancos; la línea media dorsal recorre todo el cuerpo y es de color amarillo brillante; las líneas dorsales laterales son de color crema o blanco; una serie de manchas negras recorren toda la zona dorsal. Las escamas infralabiales, el mentón y la boca son de color amarillo; el collar nucal no está interrumpido por la línea dorsal del cuerpo (Rossman *et al*, 1996; Webb, 1966).

**Distribución**

Esta especie se distribuye en los estados de Durango, Nuevo León, en algunas localidades de Oaxaca, Querétaro y Tamaulipas (Rossman *et al.*, 1996). Dentro del área de estudio se encontró únicamente en la presa La Estanzuela. Los ejemplares recolectado de esta especie, representa el primer registro para el estado de Hidalgo.



## **Hábitat y hábitos**

Esta especie en el Parque se encontró en zonas de pastizal, en la orilla de un cuerpo de agua temporal. Un ejemplar se encontró forrajeando a las orillas de la presa La Estanzuela y otro ejemplar debajo de una roca grande. El tipo de vegetación donde se encontró esta especie es bosque de pino-encino con parches de matorral xerófilo a una elevación de 2739m.

### **Familia Viperidae**

*Crotalus aquilus* Klauber, 1952

Nombre común: Cascabel

Foto: Alejandro Ramírez Pérez



**Figura 30.** Individuo juvenil de *Crotalus aquilus*

### **Características**

Esta es una especie de serpiente muy venenosa (Fig. 30), de talla grande, con una LHC de 289 mm. En el área de estudio solo se encontró un organismo. En general, en esta especie, el patrón de coloración es café y la forma de las manchas en la zona dorsal del cuerpo es cuadrangular; presenta 12 escamas supralabiales; la escama prenasal se curva debajo de la postnasal; de dos a tres escamas internasales; una característica diagnóstica de *C. aquilus* es que presenta 10 escamas bordeando el cascabel (Campbell y Lamar, 2004). La escama rostral generalmente es más ancha que alta; escama subocular anterior está en contacto con la cuarta y quinta escamas supralabial; escamas supraoculares, generalmente son dos, y la escama superior frecuentemente está dividida verticalmente. Presenta de dos a tres escamas internasales grandes en contacto; dos escamas nasales, una de cada lado; una escama loreal a cada lado; escamas supralabiales de 11 a 13; infralabiales de 10 a 12; escamas ventrales de 142 a 164, mientras que en número de escamas de la zona caudal son de 17 a 30 (Valencia, 2006).

La coloración de la región dorsal del cuerpo es variado, puede ser pardo claro a oscuro, de gris a gris verdoso, o pardo claro rojizo; presenta de 21 a 41 manchas dorsales de una tonalidad de color pardo oscuro y de tres a ocho bandas caudales; las manchas por lo general son de forma cuadrangular, aunque también se les observa manchas subcirculares o

en forma de cruz. El vientre del cuerpo es de color amarillo o gris muy pálido, con motas grises o pardas (Campbell y Lamar, 2004).

### **Distribución**

Se distribuye en la porción sur de la Altiplanicie Mexicana, en los estados de Guanajuato, sur y oeste del estado de Hidalgo, región de Chapala, Jalisco, Querétaro, noroeste de Michoacán, sur de San Luis Potosí y en el noroeste de Veracruz (Campbell y Lamar, 2004). Dentro del PNCH, se localizó un ejemplar a 1 km al sureste de la presa El Jaramillo.

### **Hábitat y hábitos**

En el Parque se localizó en bosque de encino y con presencia de parches de matorral xerófilo, bajo rocas. Su alimentación se basa en roedores y vertebrados pequeños; es una especie vivípara.

## VIII. DISCUSIÓN

### 8.1 Lista de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio

Los parques nacionales del estado de Hidalgo son áreas naturales importantes que se deben de proteger para la conservación de la vida silvestre que ocurren en ellas (Gallina *et al.*, 1974). La importancia del Parque Nacional El Chico se debe a que cuenta con una biota sobresaliente, compuesta por unas 500 especies de fanerógamas y más 170 especies de vertebrados (Villavicencio *et al.*, 1992), dentro de éstos, se encuentran algunas especies de anfibios y reptiles. En estudios realizados anteriormente (Smith, 1939; Smith y Taylor, 1948; Rabb y Mossiman, 1955 y Rabb, 1958), se mencionan algunas especies de herpetozoos para la zona. Sin embargo, la mayoría de los registros, fueron aislados, sin contar con estudios sistemáticos, por lo que no se tenía una lista de especies confiable y actualizada de los anfibios y reptiles. Entre los trabajos generales sobre este grupo, se tiene un listado de Gallina *et al.* (1974), donde obtienen para el Parque una lista compuesta por 18 géneros (Anexo 4), llegando en sólo un caso hasta el nivel de especie. Posteriormente, Camarillo-Rangel y Casas Andreu, (2001) generaron una lista con 25 especies (Anexo 4), pero 10 de estas fueron tomadas de la literatura, por lo que, la presencia de algunas especies en el Parque es cuestionada en este trabajo. Por ejemplo, los autores retoman la información de Gutiérrez (1974) de que *Aspidoscelis gularis* habita en el Parque, cuando esta especie es de ambientes cálidos en zonas áridas y tropicales (Smith y Taylor, 1966; Degenhardt *et al.*, 1996). Otra especie en cuestión es el sapo (Orden Anura), *Bufo compactilis* (= *Anaxyrus compactilis*), que se distribuye sólo en zonas bajas de la Altiplanicie Mexicana (Smith y Taylor, 1966).

Los escasos listados de la herpetofauna de la zona de estudio han aportado información valiosa para conocer el número de especies presentes en el PNCH, sin embargo, con este trabajo se confirmó la presencia o no de algunas especies previamente mencionadas por los autores mencionados. En este último caso, Taylor (1940) menciona la presencia de la rana *Hyla robertsororum* (= *Plectrohyla robertsororum*) basándose en 49 organismos capturados, no obstante, en el tiempo de muestreo realizado en la zona de estudio, no se encontró o capturó algún organismo, quizá porque se extinguió localmente. El mismo caso es para *Hyla arenicolor*, Camarillo-Rangel y Casas Andreu (2001) mencionan un ejemplar capturado en la presa El Jaramillo, pero en este trabajo no se recolectó, lo que respalda que estas poblaciones posiblemente han declinado en esta localidad debido a la contaminación de cuerpos de agua y a la presencia del hombre (asentamientos humanos). Otro caso es la lagartija *Sceloporus torquatus*, a pesar de que en la literatura se menciona como abundante (Smith, 1939; Camarillo-Rangel y Casas Andreu, 2001), en este estudio no se observó algún ejemplar.

Con este estudio se agregó a la lista previa, la salamandra *Pseudoeurycea altamontana*, ésta se recolectó en Carpinteros y Bosque Quemado en zonas con bosque de oyamel, por lo que, ésta es un nuevo registro para este Parque. En el caso de los reptiles, la lagartija *Sceloporus spinosus* también representa un nuevo registro, se recolectó en la localidad de El Puente, en zonas con presencia de bosque de oyamel-encino y parche de pastizal y matorral xerófilo. Esta lagartija se distribuye en zonas áridas del estado de Hidalgo, por lo que, se amplía su distribución en el estado (Smith y Taylor, 1966). Así también, se reporta un nuevo registro de serpiente para el estado, *Thamnophis pulchrilatus* y una ampliación en la distribución para el estado de *Rhadinaea gaigeae*. La primera se recolectó a orillas de cuerpos de agua en la presa La Estanzuela en tipo de vegetación de

pino-encino y parches de matorral xerófilo; se sabía que se distribuía en los estados de Durango, Tamaulipas, Nuevo León, Oaxaca, Tamaulipas y Querétaro (Rossman, *et al.*, 1996). Mientras que la segunda especie, se recolectó a 3 km al noroeste del Mineral del Chico, en vegetación de oyamel-encino en una zona de alta humedad y troncos caídos; previamente se sabía que la distribución de esta especie era sólo para la Sierra Madre Oriental, sur de Tamaulipas y norte de Hidalgo (Myers, 1974); mientras que Smith y Taylor (1966), la mencionan para el sur y centro de San Luis Potosí. Finalmente, dos especies de serpientes, aunque se encuentran en el estado, no se habían mencionado para la zona, *Pituophis deppei* recolectada en Bosque Quemado en zonas con presencia de oyamel y encino. En el caso de *Geophis semiannulatus*, esta se recolectó en el Mirador del Mineral del Chico. En el trabajo de Camarillo-Rangel y Casas-Andreu (2001) mencionan no haberla encontrado y que quizá sea información errónea de Downs (1967), pero en este estudio se encontró dentro del pueblo de Mineral del Chico y El Puente, por lo que, con este registro se confirma la presencia de la especie en el Parque.

## 8.2 Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies mostró que conforme se aumentó el esfuerzo de muestreo en la zona de estudio, la riqueza aumentó hasta llegar a un momento en el que alcanzó un máximo y se estabilizó en una asíntota en el muestreo 17 con 22 especies. (Escalante Espinosa, 2003; Fig. 3). Además, la curva de los “*duplicates*” cruzó la curva de los “*uniques*” mostrando que el esfuerzo de muestreo fue adecuado, sin embargo, en el inventario (lista de especies) existieron especies que sólo se recolectaron una vez (*Rhadinaea gaigae* y *Crotalus aquilus*) por lo que, las curvas no llegaron a sobreponerse cuando se alcanzó la asíntota. Teóricamente se alcanzó un inventario completo que muestra la herpetofauna de la zona de estudio, pero es necesario puntualizar, que el tamaño y la composición de un inventario de especies en un lugar determinado varían con el tiempo, debido a una característica fundamental de la distribución espacial y temporal de las especies, y es que sus rasgos de distribución no son estables a lo largo del tiempo. Una especie puede ampliar o reducir su distribución en función a cambios en el ambiente en donde se encuentra. Asimismo, determinadas especies pueden variar su fenología en función, por ejemplo, en las condiciones de un año determinado, pudiendo llegar a no emerger o no ser detectables todos los años (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

### **8.3 Tipos de microhábitats que usan las especies con base en el trabajo de campo**

Los anfibios (ranas) optaron por sitios con mayor humedad, ya que siempre se les encontró en orillas de cuerpos de agua, sitios favoritos de estos organismos para esconderse de los depredadores, para alimentarse y reproducirse. Las salamandras usaron los troncos húmedos y las bromelias para mantenerse con la piel húmeda, ya que estos microhábitats absorben suficiente humedad, así que son sitios favoritos que reúnen los requerimientos necesarios para ser usados por estas salamandras (Anexo 1).

De los 13 tipos de microhábitats donde se encontraron los anfibios y los reptiles en la zona de estudio, el bajo roca fue el dominante (con 10 especies), ya que este microhábitat fue usado por las lagartijas y serpientes (Anexo 1). Esto pudo deberse a que los reptiles utilizan este tipo de microhábitat para termorregular o para ocultarse de los depredadores (Ramírez-Bautista *et al.*, 1991).

Los microhábitats van cambiando de acuerdo a la región donde se recolectan los individuos, ya que cada uno presenta condiciones ambientales diferentes, por ejemplo, las especies de anfibios y reptiles de Guadalcazar, San Luis Potosí usan principalmente el suelo (Hernández-Ibarra y Ramírez-Bautista, 2006), las de la Reserva de la Biosfera de Metztitlán, Hidalgo usan los troncos y la vegetación como microhábitat dominante (Vite-Silva, 2008), mientras que, las especies de Puerto Ángel y Puerto Colorado, al norte de Zimapán, Hidalgo, prefieren los microhábitats sobre roca (Huitzil Mendoza, 2007). Lo anterior indica que los anfibios y reptiles usan los tipos de microhábitats dependiendo de las especies de la región y de las características presentes (clima, ambiente y temperatura) en el sitio donde ocurren.



#### 8.4 Distribución de los anfibios y reptiles en diferentes tipos de vegetación

Las especies presentes en la zona de estudio son propias de ambientes templados de montaña, donde la vegetación es bosque de coníferas. La cobertura vegetal dominante en la zona de estudio fue el bosque de oyamel (Villavicencio *et al.*, 1992), esta comunidad vegetal albergó a 10 especies, de estas, son anfibios (*Ambystoma velasci*, *Pseudoeurycea altamontana* e *Hyla eximia*), cinco de lagartijas (*Sceloporus bicanthalis*, *S. mucronatus*, *S. grammicus*, *Plestiodon lynxe* y *Abronia taeniata*) y a dos serpientes (*Conopsis lineata* y *Pituophis deppei*). El bosque de oyamel-encino es el segundo tipo de vegetación en importancia en el Parque y presentó nueve especies de herpetozoos (*P. altamontana*, *P. cephalica*, *Chiropterotriton dimidiatus*, *Ch. multidentatus*) El bosque de encino ocupa el tercer lugar en la distribución de los anfibios y reptiles en el Parque, sin embargo, este fue ocupado de igual manera, por 10 especies, en los que se encontró una especie de rana (*H. eximia*), seis de lagartijas (*S. bicanthalis*, *S. mucronatus*, *S. grammicus*, *Phrynosoma orbiculare*, *P. lynxe* y *Barisia imbricata*) y dos de serpientes (*P. deppei* y *Geophis semiannulatus*). Ahora, comparando la superficie que ocupa el bosque de oyamel y el bosque de encino, este último fue preferido por las especies de anfibios y reptiles. El bosque de oyamel compartió con el bosque de encino siete especies de herpetozoos que fueron la rana *H. eximia* y las lagartijas *S. bicanthalis*, *S. mucronatus*, *S. grammicus*, *P. lynxe* y a las serpientes *C. lineata* y *P. deppei*.

Las especies que no compartieron los mismos tipos de vegetación fueron las salamandras *A. velasci*, *P. altamontana* y la lagartija *A. taeniata*, ya que estas especies solo se encontraron en bosque de oyamel, mientras que en el caso del bosque de encino sólo presentó a las lagartijas *P. orbiculare*, *B. imbricata* y la serpiente *G. semiannulatus* (Anexo 1). Parece ser que el tipo de vegetación de encino, presenta un patrón más o menos consistente en albergar un número de especies (riqueza de especies) en cualquier área de la distribución de éste, por ejemplo, la herpetofauna de Nuevo Urecho, Michoacán, está representada por 11 especies de anfibios y reptiles en su bosque de encino (González-Hernández y Garza Castro, 2006), lo que muestra la consistencia en especies en este tipo de vegetación.

Los parches de vegetación de oyamel-encino, pino-encino ambos con parches de de matorral xerófilo, localizados en la zona de influencia (presa La Estanzuela, El Puente y a 1 km al sur de la presa El Jaramillo), mostraron una importancia relevante en cuanto al número de especies que los usaron. A pesar de que son zonas remplazadas por los asentamientos humanos y la agricultura, en estos tipos de vegetación se encontraron seis especies de saurios (*Sceloporus bicanthalis*, *S. mucronatus*, *S. grammicus*, *S. spinosus*, *Plestiodon lynxe* y *Phrynosoma orbiculare*) y una de serpiente (*Crotalus aquilus*). Se sabe que el deterioro de un ambiente, puede favorecer en la riqueza de algunas especies de reptiles, ya que éste proporciona un alta diversidad de tipos de microhábitats que pueden ser usados por especies generalistas (Ramírez-Bautista *et al.*, 1991).

El tipo de vegetación menos usado por las especies de la región, fue el bosque de pino (Anexo 2) ya que sólo se recolectó una especie de serpiente (*Geophis semiannulatus*). Esto se puede explicarse en el contexto de que el bosque de pino está representado sólo por dos pequeños parches en el área, uno se encuentra justo al norte del poblado del Mineral del Chico en una ladera, y el otro en la parte oeste, en una zona de poca pendiente (Villavicencio *et al.*, 1992).

## 8.5 Diversidad y abundancia

El resultado obtenido del índice de Shannon-Wiener fue de una diversidad de  $H' = 2.44$ . El Parque Nacional El Chico a pesar de que cuenta con tan sólo una extensión de 2,739 ha, presenta una alta diversidad de especies si la comparamos con otros sitios de mayor extensión en el estado, por ejemplo, la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán cuenta con 96,042.94 ha y alberga a 38 especies (Vite-Silva, 2008), sin embargo, esta zona es por mucho, más grande que el PNCH. Esto puede explicarse debido a que el Parque está favorecido por el clima y la humedad por lo que permite que haya mayor riqueza de especies, mientras que en la reserva al presentar zonas áridas muy extensas, las especies se restringen a lugares cerca de cuerpos de agua. Ahora tomando en cuenta que para obtener la diversidad de un área es necesario cuantificar el número de especies y su representatividad, la comunidad estudiada presentó especies con abundancia alta como fue el caso de la lagartija *Sceloporus mucronatus* con 20 ejemplares, mientras que otras tuvieron una baja abundancia como *Crotalus aquilus* y *Rhadinaea gaigeae* con tan solo un ejemplar por especie (Fig. 8). Esto podría sugerir que, las especies con mayor número de individuos explotan un mayor número de recursos en la zona de estudio (microhábitats, alimento, etc.). Por otro lado, esto puede ser explicado también debido a que los tipos de microhábitats que usan estas especies, son lo suficientemente disponibles para establecerse y reproducirse de manera exitosa, al no tener competidores por el mismo tipo de microhábitat. Mientras como en el caso de las serpientes *R. gaigeae* y *C. aquilus* que mostraron una abundancia inferior, podría reflejar que están más restringidas en cuanto a la explotación de recursos (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

## 8.6 Fichas técnicas generales de la herpetofauna del PNCH y su zona de influencia

Las fichas generadas para cada especie de anfibios y reptiles presentan información de campo y tomada de la literatura para cada especie. En éstas se trataron las características diagnósticas más relevantes que representaron las especies que habitan en la zona de estudio; estas características dieron información de la morfología y de los patrones de coloración de los diferentes grupos de anfibios y reptiles, así como datos merísticos para identificar y separar a las especies similares. Esta sección es importante porque caracterizó a cada especie, ya que previo a este trabajo, únicamente se mencionaba la salamandra *Pseudoeurycea cephalica* de la familia Plethodontidae en el Parque; esta salamandra comparte características morfológicas con *P. altamontana* (especies hermanas) como patrón de coloración similar y talla, pero la característica diagnóstica más importante que las separó es la membrana que cubre las falanges de los dedos medios, ya que en *Pseudoeurycea cephalica* incluye completamente las falanges proximales, mientras que en *P. altamontana* no las cubre o si fuera así, solo la mitad de la falange proximal (Uribe Peña *et al.*, 1999). Por lo anterior, esta sección es relevante para informar sobre la historia natural de cada especie del Parque.

De la totalidad de anfibios y reptiles que integraron la lista en este estudio, se puede mencionar que existen especies con amplia distribución en México, como es el caso de la salamandra *Ambystoma velasci*, las ranas *Hyla eximia* e *H. plicata*, la lagartija *S. grammicus* y la serpiente *Conopsis lineata*. En el centro y sur de México, la rana *Lithobates spectabilis*, la lagartija *Barisia imbricata*, *S. mucronatus*, *Plestiodon lynxe* y *Crotalus aquilus*. Así como especies restringidas al Eje Neovolcánico Transversal, como la salamandra *P. cephalica* y la rana *H. plicata* (Duellman, 1970; Guillette y Smith, 1982; Uribe Peña *et al.*, 1999; Camarillo-Rangel y Casas Andreu, 2001).

En esta sección se mencionan también el hábitat y microhábitat que usaron las especies de la zona de estudio. La información sobre hábitos alimentarios y de reproducción en las especies se complementó con datos de la literatura. Por lo que, esta sección ayuda a visualizar de manera general una síntesis de la historia natural de cada especie de anfibios y reptiles del Parque, en otras palabras, este estudio reunió las características de la biología de cada especie para que los interesados de este grupo de anfibios y reptiles, consulten este trabajo y llevarlos directamente a conocer los aspectos biológicos generales de cada especie del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México.

## IX. CONCLUSIONES

1. El trabajo de campo generó una lista compuesta por 22 especies de anfibios y reptiles para el Parque Nacional El Chico y su zona de influencia. Se incluyen cinco nuevos registros para el Parque: la salamandra *Pseudoeurycea altamontana*, la lagartija *Sceloporus spinosus* y las serpientes *Pituophis deppei*, *Rhadinaea gaigeae* y *Thamnophis pulchrilatus*.
2. La curva de acumulación de especies indica que en el muestreo 17 se alcanza la asíntota, por lo que, teóricamente el inventario está completo, sin embargo, la composición de un inventario de especies en un lugar determinado varía, debido a que sus rasgos de distribución no son estables a lo largo del tiempo.
3. El microhábitat más usado por las especies de reptiles de la zona de estudio fue bajo roca, debido a que utilizan estos sitios para refugiarse o termorregular, mientras que los anfibios prefirieron las orillas de cuerpos de agua, ya que necesitan sitios con alta humedad para alimentarse y reproducirse.
4. Los tipos de vegetación más usados por los anfibios y reptiles fueron los bosques de oyamel y encino, con 10 especies cada uno. En el caso del bosque de oyamel se debe a su cobertura, pues ocupa la mayor parte en la zona de estudio. El bosque de encino ocupa el tercer lugar en cuanto a cobertura, no obstante es usado por el mismo número de especies que el de oyamel, lo que indica que la preferencia de las especies podría ser este tipo de vegetación.

5. La diversidad de especies en la zona de estudio es uniforme y presenta variantes en la abundancia de cada una de las especies, debido a que presenta especies con abundancia diferente como la lagartija *Sceloporus mucronatus* con 20 individuos, mientras que las serpientes *Rhadinaea gaigeae* y *Crotalus aquilus* se capturó un ejemplar para cada especie. Esto muestra que la zona de estudio cuenta con especies abundantes y especies raras.

6. Las fichas elaboradas con información tomada en el campo y de la literatura, proveen información básica sobre características morfológicas, distribución, hábitat y hábitos de las especies de herpetozoos; esta información forma la base para estudios futuros en el área.

## LITERATURA CITADA

- Altamirano-Álvarez, T., F. Mendoza-Quijano, Y. Marmolejo-Santillán, y R. García-Collazo. 1993.** *Senticolis triaspis intermedius* (Boettger), Colubridae. Un nuevo registro para el Estado de Hidalgo, México; comentarios en su Distribución. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 5: 6-8.
- Anaya, C. 1918.** Bosque histórico Geográfico de la Diócesis de Tulancingo. Imprenta la Hidalguense. México. 146pp.
- Armstrong, B. L., y J. B. Murphy. 1979.** The Natural History of Mexican Rattlesnakes. University of Kansas Museum of Natural History, Special Publication 5. 88 pp.
- Azcue, M., L. Fernández, y J. Toussaint. 1940.** Catalogo de Construcciones Religiosas del Estado de Hidalgo. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. México.
- Behler, J.L. 1991.** The Audubon Society field Guide to North American Reptiles And Amphibians. Alfred A. Knopf, New York. 743 pp.
- Calderón-Mandujano, R. R. 2006.** Anfibios y Reptiles de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Pp 311-326. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México, D.F. No 3 y BUAP.
- Camarillo-Rangel, J L., y G. Casas-Andreu. 1998.** Notas sobre la Herpetofauna del área comprendida entre Zacualtipán, Hidalgo y Huayacocotla, Veracruz. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología 69: 231-237.
- Camarillo-Rangel, J L., y G. Casas-Andreu 2001.** Anfibios y Reptiles del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología 72: 105-123.
- Campbell, J. A., y W. W. Lamar. 2004.** The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Volume II. First Published. Cornell University Press. 475 pp.
- Canseco-Márquez, L., y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2006.** Herpetofauna del Municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Pp 180-196. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López, y A. Ramírez-Bautista. 1991.** Cómo hacer una Colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 68 pp.



- Castro-Franco, R., y M. G. Bustos-Zagal. 2006.** Herpetofauna de las Áreas Naturales Protegidas Corredor Biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla, Morelos, México. Primera Edición. CONABIO. Morelos, México. 109 pp.
- COEDEHGO** - Consejo Estatal de Ecología de Hidalgo. Fecha de consulta 22 de febrero del 2008. Parque Ecológico Cubitos. <http://www.coedehgo.gob.mx/pec/cubitos.htm>  
<http://www.coedehgo.gob.mx/ANP/pec.pdf>.
- Colwell, R. K. 2006.** EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 8.
- Degenhardt, W. G., Ch. W. Painter, y A. H. Price. 1996.** Amphibians and Reptiles of New Mexico. University of New Mexico Press. Albuquerque. 430 pp.
- De la Maza, R. 1999.** Una Historia de las Áreas Naturales Protegidas de México. Gaceta Ecológica 51:15-45.
- Duellman, E. 1970.** The Hylid Frogs of Middle America. Monograph of The Museum of Natural History, The University of Kansas. No. 1 y 2.
- Duellman, E. 1999.** Patterns of Distribution of Amphibians. A global Perspective. The Johns Hopkins University press. EUA. 633 pp.
- Duellman, E. 2001.** The Hylid Frogs of Middle America Museum of Natural History, The University of Kansas. No 1 y 2. 1159 pp.
- Duellman, E., y L. Trueb. 1986.** Biology of Amphibians. McGraw Hill Book Company. Primera Edition. EUA. 670 pp.
- Downs, F. L. 1967.** Intrageneric Relationship among colubrid of the Genus *Geophis* Wrangler. Miscellaneous Publication Museum of Zoology 131: 1-193.
- Durán, A., y A. Larios. 2001.** Ordenamiento Ecológico Territorial Estado de Hidalgo. INEGI.
- Escalante Espinosa, T. 2003.** ¿Cuántas Especies Hay? Los Estimadores no Paramétricos de Chao. Elementos 52: 53-56.
- Ferreira-Garcia, M. E., y L. Canseco-Márquez. 2006.** Estudio de la Herpetofauna del Monumento Natural Yaxchitlán, Chiapas, México. Pp 293-310 *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.

- Flores-Villela, O. 1993.** Herpetofauna Mexicana. Lista Anotada de las Especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios Taxonómicos Recientes, y Nuevas Especies. Museo de Zoología. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. 73 pp.
- Flores-Villela, O. 1998.** Herpetofauna de México: Distribución y Endemismo. Pp 251-278. *En* T. P. Ramammorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds). Diversidad Biológica de México: Orígenes y su Distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F.
- Flores-Villela, O., y L. Canseco-Márquez. 2004.** Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20:1-31.
- Fitch, H. S. 1970.** Reproductive Cycles in Lizards and Snakes. Museum of Natural History. The University of Kansas 247 pp.
- Frost, D. 1985.** Amphibian species of the world: A taxonomic and geographical reference. Association of Systematic Collection, Lawrence, Kansas. 732 pp.
- García, E. 1973.** Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen (Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana). Instituto de geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 114 pp.
- Galindo, C., S. Franco., M. Flores., C. Lazcano., S. Franco, y R. Cortéz. 1988.** Plan de Manejo Parque Nacional El Chico. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Pachuca, Hidalgo. 55 pp.
- Gallina, S., A. González., R. Moutal, y G. Tello. 1974.** Bases para la Reconstrucción del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. Tesis profesional de biología. Facultad de Ciencias. Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 114 pp.
- García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez., J. L. Aguilar-López., C. A. Hernández-Jiménez., J. Maceda-Cruz., Ma. G. Gutiérrez-Mayen, y E. Y. Melgarejo-Vélez. 2006.** Análisis de la Distribución de la Herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México Pp 152-169. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.
- Garza-Castro, J.M., F. H. Carmona-Torres, y A. J. González-Hernández. 2006.** Anfibios y Reptiles del Ejido San Juan Raya, Municipio de Zapotitlán de las Salinas, Puebla Pp 170-179. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en le Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.

- Goyenechea, I. 2003.** *Conopsis lineata* (NCN) brood size. Herpetological Review 34: 63
- Goyenechea, I., y O. Flores-Villela. 2006.** Taxonomic summary of *Conopsis* Günther, 1958 (Serpentes: Colubridae). Zootaxa 1271: 1- 27.
- Gutiérrez, J. 1974.** Reconocimiento de la Fauna Herpetológica del Parque Nacional El Chico, Hidalgo. Tesis Profesional de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 89 pp.
- González-Hernández, A. J. y J. M. Garza Castro. 2006.** Herpetofauna del Municipio de Nuevo Urecho, Michoacán, México Pp 140-151. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.
- Gillette, J. L., Jr., y H. M. Smith. 1985.** Cryptic Species in the Mexican Lizard Complex, *Sceloporus aeneus*, Bulletin of the Maryland Herpetology Society 21: 1-15.
- Hernández-Ibarra, X. 2006.** Biodiversidad de la Herpetofauna del Municipio de Guadalucazar, San Luis Potosí, México. Tesis Profesional en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 93 pp.
- Hernández- Ibarra, X. y A. Ramírez Bautista. 2006.** Biodiversidad de la Herpetofauna del Municipio de Guadalucazar, San Luis Potosí, México. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.
- Hernández-Salinas, U. 2006.** Características Reproductivas de dos Poblaciones de *Sceloporus grammicus* (Phrynosomatidae) del Estado de Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 63 pp.
- Hillis, D. M., y J. S. Frost. 1985.** Three New Species of Leopard Frogs (*Rana pipiens* Complex) from de Mexican Plateau. Occasional Papers of the Museum of Natural History 117: 114.
- Huitzil Mendoza, J.C. 2007.** Herpetofauna en dos Localidades en la Región de Zimapan, Hidalgo. Tesis Profesional en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 98pp.
- INE-SEMARNAP. 2000.** Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Federales (1899-2000). SEMARNAP, PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo). México. 395pp.
- Jiménez-Valverde, A., y J. Hortal. 2003.** Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8: 151-161.

- Juárez-López, J. C., A. J. González-Hernández., M. L. Cabrera-Espinosa, y J. M. Garza-Castro. 2006.** Anfibios y Reptiles de la Zona Perturbada en el Municipio de Tuxtepec, Oaxaca, México Pp 283-292. *En:* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.
- Knopf, A. A. 1979.** The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. A Chanticleer press edition. New York. 743pp.
- Leyte Manrique, A. 2006.** Ecología y Morfología de *Sceloporus grammicus* en dos Ambientes Diferentes del Estado de Hidalgo. Tesis Profesional de maestría. Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo. 77 pp.
- Liner, A. E. 1994.** Scientific and Common Names for the Amphibians and Reptiles of Mexico in English and Spanish. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Houma, Louisiana. 113 pp.
- Magurran, A. E. 1988.** Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. E. 1989.** Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones VEDRA. Barcelona, España. 200 pp.
- Medina, J. M., y J. Rzedowski. 1981.** Guía Botánico-Forestal de la parte alta de la Sierra de Pachuca. *En:* Zavala E. 1995. Encinos Hidalguenses. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.
- Mendoza-Quijano, F., A. E. A. González-Alonso, E. A. Liner, y R. W. Bryson Jr. 2006.** Una Sinopsis de la Herpetofauna de Coahuila Pp 24-47. *En* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.
- Mendoza-Quijano, F., S. de M. Menejes-López, y J. Barragán-Torres. 2002.** *Nothophtalmus meridionalis* (Cope, 1880). Una adición a la Anfibiofauna de Hidalgo, México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 10 53:54.
- Méndez de la Cruz F., y M. Villagrán. 1983.** Contribución al Conocimiento de la Ecología y Ciclo Reproductor de la Lagartija Vivípara *Sceloporus mucronatus mucronatus*. Tesis profesional en Biología. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 84 pp.
- Mendoza-Quijano, F. y H. M. Smith. 1993.** Anew Species of Hooknose Snake, *Ficimia* (Reptilia-Serpentes). Journal Herpetology 27: 406-410.

- Moreno, C. E. 2001.** Métodos para Medir la Biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Moreno, C E., y G. Halffter. 2005.** Significado Biológico de las Diversidades Alfa Beta y Gamma. *En:* G. Halffter, J. Soberon, P. Koleff y A. Melic. (eds.). Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. Zaragoza, España.
- Myers, Ch. W. 1974.** The Systematics of *Rhadinaea* (Colubridae) a Genus of New World Snakes. *Bolletin of the American Museum of the Natural History* 153: 1-262.
- Pérez Romero, G. 2006.** Helmintos Parásitos de Rana *Spectabilis Hillis* y Frost, 1985, en una Localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlan, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 108pp.
- Rabb, G. E. 1958.** On Certain Mexican Salamanders of the Plethodontid genus *Chiropterotriton*. *Occasional Papers of Zoology University of Michigan* 587:1-37.
- Rabb, G. E., y E. Mossiman. 1955.** The tadpoles of *Hyla robertsoni*, with Comments on the Affinity of Species. *Occasional Papers of Zoology University of Michigan* 563: 1-9.
- Ramírez-Bautista, A. 1994.** Manual y Claves Ilustradas de los Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Ramírez-Bautista, A. 2002.** Conocimiento Básico Sobre Manejo, Conservación y Aprovechamiento de los Anfibios y Reptiles de México. XXIII Aniversario, Programa de Ganadería, Colegio de Posgraduados, Instituto de Recursos Genéticos y Productividad.
- Ramírez-Bautista, A., y A. García. 2002.** Diversidad de la Herpetofauna de la Región de Chamela. *En:* F. Noguera., J. Vega Rivera., A. García Aldrete y M. Quesada Avendaño (eds). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología. UNAM. México. D. F.
- Ramírez-Bautista, A., y X. Hernández-Ibarra, X. 2004.** Sistemática e Historia Natural de Algunos Anfibios y Reptiles de México. Proyecto W013 CONABIO. México, DF.
- Ramírez-Bautista, A., E. Jiménez-Cruz, y J. C. Marshall. 2004.** Comparative Life History for Populations of the *Sceloporus grammicus* Complex (Squamata: Phrynosomatidae). *Western North American Naturalist* 64:175-183.
- Ramírez-Bautista, A., L. J. Gillette, Jr., G. Gutiérrez-Mayen, y A. González-Romero. 1995.** Clutch Sizes in a Community of Snakes from Mountains of the Valley of México. *Herpetological Review* 26: 12-13.
- Ramírez-Bautista, A., E. Godínez-Cano, y J. L. Camarillo. 1991.** Some Amphibians and Reptiles from Cahuacán, Transfiguration and Villa del Carbon, State of Mexico. With

General Comments on their Ecology. Bulletin of the Maryland Herpetological Society 27: 171-188.

**Ramírez-Bautista, A., y A. Nieto-Montes de Oca. 1997.** Ecogeografía de Anfibios y Reptiles. Pp. 523-532. *En* E. González Soriano., R. Dirzo, y R. C. Vogts (eds.). Historia Natural de los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México y CONABIO, México, D.F.

**Ramírez-Bautista, A., A. Maciel-Mata, y M. A. Martínez-Morales. 2005.** Reproductive Cycle of the Viviparous Lizard *Sceloporus grammicus* (squamata: Phrynosomatidae) from Pachuca, Hidalgo, México. Acta Zoológica Sinica 51:998-1005.

**Ramírez-Bautista, A., y E. Moreno. 2006.** Análisis Comparativo de la Herpetofauna de Cuatro Regiones Geográficas de México. Pp 74-98. *En* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana. México. D.F. No 3 y BUAP.

**Romero, J. 1865.** Memorias sobre el Distrito de Pachuca *En* R. Almaraz. Memoria de los Trabajos Ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca en el año de 1864. México, D.F. imprenta de Andrade y Escalante.

**Rossman, D. A. 1992.** The Black-Necked Garter Snake (*Thamnophis cyrtopsis*): Polytypic Species or Cryptic Species Complex? Abstracts Ann. Meet. Amer. Society. Ichthy. Herpetology, Urbana. Illinois.

**Rossman, A. D., N. B. Ford, y R. A. Seigel. 1996.** The Garter Snakes. Evolution and Ecology. University of Oklahoma Press. USA.

**Rzedowski, J. 1978.** Vegetación de México. Editorial Limusa Wiley, México. 432 pp.

**Sánchez-Herrera, O. 1980.** Herpetofauna of the Pedregal de San Ángel. Bulletin of the Maryland Herpetological Society 16:9-18.

**Shaffer, H. B. 1984.** Evolution in a Paedomorphic Lineage. I. An Electrophoretic Analysis of the Mexican Ambystomid Salamanders. Evolution 38: 1194-1206.

**Smith, M. 1939.** The Mexican and Central American Lizards of the Genus *Sceloporus*. Zoological Series. Field Museum of Natural History. 237 pp.

**Smith, H. M., y E. H. Taylor. 1948.** An Annotated Checklist and Key to the Amphibians of Mexico. Bulletin of United States. National Museum 194: 1-118.

**Smith, H. M., y E. H. Taylor. 1950.** An Annotated Checklist and Key to the Reptiles of Mexico Exclusive of the Snakes. Smithsonian Institution United States National Museum 199:1-253.

- Smith, H. M., y E. H. Taylor 1966.** Annotated Checklists and Keys to the Amphibians and Reptiles. A Reprint of Bulletins 187,194 y 199. Eric Lundberg. Ashton, Maryland. 253 pp.
- Stebbins, R. C. 1962.** Amphibians of Western North America. Cambridge University press. London, England.
- Taylor, E. H. 1939.** Concerning Mexican salamanders. Kansas University Science Bulletin 25: 259-313.
- Taylor, E. H. 1940a.** New species of Mexican anura. Kansas University Science Bulletin 26: 385-405.
- Taylor, E. H. 1940b.** New Salamanders from Mexico, with a Discussion of Certain Known Forms. Kansas University Science Bulletin 26: 407-439.
- Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista, y G. Casas-Andreu. 1999a.** Programa de Manejo del Parque Nacional El chico, Estado de Hidalgo, tomo I. Pachuca, Hidalgo. 97pp.
- Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista, y G. Casas-Andreu. 1999b.** Anfibios y Reptiles de las Serranías del Distrito Federal. Cuaderno 32. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 119 pp.
- Valdez-González M. A., y A. Ramírez-Bautista. 2002.** Reproductive Characteristics of the Spiny Lizards, *Sceloporus horridus* and *Sceloporus spinosus* (Squamata: Phrynosomatidae) from Mexico. Journal of Herpetology 36: 36-43.
- Valencia-Hernández, A. A. 2006.** Taxonomía y Distribución del Género *Crotalus* (Linneo, 1758) en el Estado de Hidalgo. Tesis Profesional en Biología. Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo. 104 pp.
- Valencia-Hernández, A. A., I. Goyenechea y J. M. Castillo-Cerón. 2007.** Notes on Scutellation, Length and Distribution of Rattlesnakes (Serpentes: Viperidae: *Crotalus*) in the State of Hidalgo, México. Acta Zoologica Mexicana 23 29:33.
- Vargas, M. F. 2008.** Parques Nacionales de México. (URL: <http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/parques/hidalgo.html>).
- Villavicencio, M. A., B. A. Pérez Escandón., Y. Marmolejo Santillán, y E. Pérez Moreno. 1992.** Programa de Manejo del Parque Nacional El Chico. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 422pp.
- Vite Silva, V. D. 2008.** Lista Anotada de los anfibios y Reptiles en la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México. Tesis Profesional en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 100 pp.

- Webb, R. G. 1966.** Resurrected Names for Mexican Populations of black Necked Garter Snakes, ***Thamnophis cyrtopsis*** (Kennicott). *Tulane Studies Zoological Botanical* 13:55-70.
- Webb, R. G. 1998.** The Mexican Skink *Eumeces linxe* (Squamata: Scincidae). Publications of the Museum of Michigan State University. USA.
- Zavala, E. 1995.** Encinos Hidalguenses. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.
- Zug, R. Vitt, y J. Caldwell, P. 2001** Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Academic Press. Second Edition. 630 pp.



## ANEXOS

**Anexo 1.** Tipos de microhábitats que usan las especies de anfibios y reptiles. Sobre roca (SR); Bajo roca (BR); Sobre tronco (ST); Bajo tronco húmedo (BTH); Entre tronco (ET); Hojarasca (Hj); Bromelia (BR); Orilla de cuerpo de agua (OCA); Dentro de cuerpo de agua (DCA); Entre grietas (EG); Pastizal (PZ); Bajo maguey (BM); Sobre Maguey (SM); Número de microhábitats por especie (EMH).

<b>Especie</b>	<b>SR</b>	<b>BR</b>	<b>ST</b>	<b>BTH</b>	<b>ET</b>	<b>HJ</b>	<b>BR</b>	<b>OCA</b>	<b>DCA</b>	<b>EG</b>	<b>PZ</b>	<b>BM</b>	<b>SM</b>	<b>EMH</b>
<b>Clase Amphibia</b>														
<i>Ambystoma velasci</i>								X	X					2
<i>Pseudoeurycea altamontana</i>				X	X		X							3
<i>P. cephalica</i>				X	X		X							3
<i>Chiropterotriton multidentatus</i>						X	X							2
<i>Ch. dimidiatus</i>					X									1
<i>Hyla plicata</i>								X	X		X			3
<i>H. eximia</i>	X							X				X		3
<i>Lithobates spectabilis</i>								X	X					2
<b>Clase Reptilia</b>														
<i>Abronia taeniata</i>											X			1
<i>Barisia imbricata</i>		X		X								X		3
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	X										X			2
<i>Plestiodon lynxe</i>		X				X					X			3
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	X	X						X			X			4
<i>S. grammicus</i>	X	X	X		X					X	X		X	7
<i>S. mucronatus</i>	X	X								X			X	4
<i>S. spinosus</i>	X	X												2
<i>Conopsis lineata</i>		X												1
<i>Geophis semiannulatus</i>		X						X						2
<i>Pituophis deppei</i>		X				X								2
<i>Rhadinaea gaigeae</i>						X								1
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>								X						1
<i>Crotalus aquilus</i>		X												1

**Anexo 2.** Tipos de vegetación que usan las especies de anfibios y reptiles. Bosque de oyamel (BO); Bosque de oyamel-encino (BOE); Bosque de encino (BE); Bosque de pino-encino (BPE); Bosque de pino (BP); Bosque de cedro (BC); Bosque de oyamel-encino con parches de pastizal la matorral Xerófilo (BOEPMX); Número de tipos de vegetación por especie (#).

<b>Especie</b>	<b>BO</b>	<b>BOE</b>	<b>BE</b>	<b>BPE</b>	<b>BP</b>	<b>BC</b>	<b>BOEPMX</b>	<b>#</b>
<i>Ambystoma velasci</i>	X			X				2
<i>Pseudoeurycea altamontana</i>	X	X						2
<i>Pseudoeurycea cephalica</i>		X						1
<i>Chiropoterotriton multidentatus</i>		X						1
<i>Chiropoterotriton dimidiatus</i>		X						1
<i>Hyla plicata</i>				X				1
<i>Hyla eximia</i>	X		X					2
<i>Lithobates spectabilis</i>				X				1
<i>Abronia taeniata</i>	X							1
<i>Barisia imbricata</i>			X	X				2
<i>Plestiodon lynxe</i>	X	X	X				X	4
<i>Phrynosoma orbiculare</i>		X	X				X	3
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	X		X				X	3
<i>Sceloporus grammicus</i>	X	X	X				X	4
<i>Sceloporus mucronatus</i>	X	X	X	X			X	5
<i>Sceloporus spinosus</i>							X	1
<i>Conopsis lineata</i>	X		X					2
<i>Geophis semiannulatus</i>			X		X			2
<i>Pituophis deppei</i>	X		X					2
<i>Rhadinaea gaigeae</i>		X						1
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>				X				1
<i>Crotalus aquilus</i>							X	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	

**Anexo 3.** Número de ejemplares por tipo de vegetación. Bosque de oyamel (BO); Bosque de oyamel-encino (BOE); Bosque de encino (BE); Bosque de pino-encino (BPE); Bosque de pino (BP); Bosque de cedro (BC); Bosque de oyamel-encino con parches de pastizal y matorral Xerófilo. Los números en la tabla muestran los organismos recolectados por tipo de vegetación.

<b>Especie</b>	<b>BO</b>	<b>BOE</b>	<b>BE</b>	<b>BPE</b>	<b>BP</b>	<b>BC</b>	<b>BOEPMX</b>
<b>Clase Amphibia</b>							
<i>Ambystoma velasci</i>	3			6			
<i>Pseudoeurycea altamontana</i>	2	3					
<i>P. cephalica</i>		4					
<i>Chiropterotriton multidentatus</i>		2					
<i>Ch. dimidiatus</i>		2					
<i>Hyla plicata</i>				4			
<i>H. eximia</i>	2		1				
<i>Lithobates spectabilis</i>				6			
<b>Clase Reptilia</b>							
<i>Abronia taeniata</i>	2						
<i>Barisia imbricata</i>			2	7			
<i>Plestiodon lynxe</i>	7	3	1				3
<i>Phrynosoma orbiculare</i>		1	2				1
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	1		1				6
<i>S. grammicus</i>	1	3	11				2
<i>S. mucronatus</i>	8	1	8	1			2
<i>S. spinosus</i>							2
<i>Conopsis lineata</i>	7		2				
<i>Geophis semiannulatus</i>			5		1		
<i>Pituophis deppei</i>	1		1				
<i>Rhadinaea gaigeae</i>		1					
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>				2			
<i>Crotalus aquilus</i>							1
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>17</b>

**Anexo 4.** Listados recientes de anfibios y reptiles del Parque Nacional El Chico.

Lista de especies de Gallina <i>et al.</i> , 1974	Lista de especies de Camarillo-Rangel y Casas Andreu, 2001
<b>Anfibios</b>	<b>Anfibios</b>
<i>Ambystoma sp.</i>	<i>Ambystoma velasci</i>
<i>Plethodon sp.</i>	<i>Chiropetrotriton dimidiatus</i>
<i>Bufo sp.</i>	<i>Ch. multidentatus</i>
<i>Hyla sp.</i>	<i>Pseudoeurycea belli</i>
<i>Rana sp.</i>	<i>P. cephalica</i>
<b>Reptiles</b>	<i>Bufo compactilis</i>
<i>Sceloporus sp.</i>	<i>Hyla arenicolor</i>
<i>Sceloporus torquatus</i>	<i>H. eximia</i>
<i>Sceloporus sp.</i>	<i>H. plicata</i>
<i>Phrynosoma sp.</i>	<i>H. robertorum</i>
<i>Eumeces sp.</i>	<i>Rana spectabilis</i>
<i>Eumeces sp.</i>	<b>Reptiles</b>
<i>Gerrhonotus sp.</i>	<i>Abronia taeniata</i>
<i>Abronia sp.</i>	<i>Barisia imbricata</i>
<i>Contia sp.</i>	<i>Cnemidophorus gularis</i>
<i>Thamnophis sp.</i>	<i>Eumeces lynxe</i>
<i>Diadophis sp.</i>	<i>Phrynosoma orbiculare</i>
<i>Pituophis sp.</i>	<i>Sceloporus bicanthalis</i>
<i>Sistrurus sp.</i>	<i>S. scalaris</i>
	<i>S. grammicus</i>
	<i>S. mucronatus</i>
	<i>S. torquatus</i>
	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>
	<i>T. scalaris</i>
	<i>Toluca lineata</i>
	<i>Crotalus triseriatus</i>