



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

---

---

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

LISTA ANOTADA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MAMÍFEROS  
DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO, HIDALGO, MÉXICO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**L I C E N C I A D O E N B I O L O G Í A**

P R E S E N T A:

**S E R G I O D A N I E L H E R N Á N D E Z F L O R E S**

ASESOR: Dr. ALBERTO E. ROJAS MARTÍNEZ

PACHUCA DE SOTO, HGO.

2006

## DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres Daría Flores Torres y Sergio Hernández Vite, quienes me han apoyado en todos los sentidos durante toda mi vida, a ellos les debo lo que soy. Gracias por su cariño y comprensión, especialmente en los momentos más difíciles de mi vida, espero algún día recompensar un poco de lo mucho que han hecho por mí. También a mi hermana, Miriam Dallely quien siempre me ha servido de guía, y a mi hermanito Jesús Yair, que desde que nació ha llenado de alegría mi vida.

“Gracias, los quiero mucho”

## Agradecimientos

Al Dr. Alberto E. Rojas Martínez por haberme incursionado en el estudio de los mamíferos, por su apoyo en el campo, en el laboratorio y en el escrito, y por todas sus enseñanzas y consejos que recibí en los dos últimos años.

A mis sinodales por haber leído mi tesis, gracias por sus observaciones y sugerencias que ayudaron a mejorar el trabajo: M. en C. Jesús M. Castillo Cerón, M. en C. Miguel Ángel Cabrál Perdomo, Dra. María del Consuelo Cuevas Cardona, Dra. Iriana L. Zuria Jordan, Dr. Raúl Ortiz Pulido y al Dr. Aurelio Ramírez Bautista.

Al Dr. Gerardo Sánchez Rojas, por sus asesorías durante el desarrollo de la tesis y por prestarnos material de su laboratorio, indispensable para completar el inventario.

Al Dr. José Ramírez Pulido y su grupo de trabajo, por la asesoría prestada en la identificación de los ratones.

Al espeleólogo Antonio Soriano por su apoyo y sus experiencias compartidas en el campo. No pueden faltar mis compañeros tesistas que de alguna u otra forma colaboraron para realizar mi tesis, ya sea en el campo o en el laboratorio: Melany Aguilar, Christian Cornejo, Pati Rodríguez, Gabriel Juárez, Pati Milo, Victor Escorcía y Jorge Ángeles.

A mis compañeros de la mejor generación de biología (quinta) por sus consejos y experiencias compartidas, que me facilitaron las cosas: Melany Aguilar, Jesy Bravo, Clau García, Ariana Gutiérrez, Aron Gayosso, Claudia Gómez, Efraín Bautista, Lalo Torres, Rafa Escorcía, Karina González, Chanes Ramírez, Sonia Bautista, Iliana Acosta, Marín y Alejandro García (el gordo).

A las autoridades, guardaparques y a los trabajadores del Parque Nacional El Chico, por dejar entrevistarse, facilitarnos información y por la donación de animales muertos para su utilización en el trabajo.

También un reconocimiento para una persona muy especial, que durante el último año me acompañó al campo y de quien siempre recibí cariño, paciencia y ánimos para terminar la tesis. Gracias Lupita por estar conmigo, te has convertido en una persona muy importante en mi vida

A los alumnos de la clase “Métodos y técnicas para el estudio de mamíferos silvestres” del semestre enero-junio del 2006, por su apoyo en el campo y especialmente para Isai García, quién además me ayudó con el mapa de localidades.

A mi Mamá por acompañarme y soportar el frío y el aire en El Chico y a mi Papá por leer la tesis y ayudarme con la ortografía.

Esta investigación se realizó con el apoyo de la infraestructura de la UAEH y en particular del Laboratorio de Ecología de Poblaciones del CIB y con el apoyo económico otorgado al proyecto titulado: “Evaluación ecológico territorial del Parque Nacional El Chico”, financiado por el Programa Académico de Investigación (PAI) de la UAEH. Y en parte por el proyecto Diversidad Biológica del Estado de Hidalgo, financiado por FOMIX-HGO-2006C01-43761 y el proyecto PROMEP-UAEH 2003-2005.

## ÍNDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Área de Estudio.....</b>	<b>16</b>
4.1 Ubicación.....	16
4.2 Vías de acceso.....	16
4.3 Orografía y topografía.....	17
4.4 Hidrografía.....	17
4.5 Clima.....	18
4.6 Vegetación.....	19
<b>5. Material y Métodos.....</b>	<b>26</b>
5.1 Revisión bibliográfica.....	26
5.2 Obtención de la información de campo.....	26
5.2.1 Rastreo y recorridos carreteros.....	30
5.2.2 Trampeo.....	30
5.2.3 Entrevistas.....	33
5.2.4 Hábitos alimentarios.....	33
5.3 Abundancia relativa.....	35
5.4 Lista Anotada.....	35
5.5 Comparación de la mastofauna del Parque Nacional El Chico con la del Estado... de Hidalgo y otros bosques templados del Eje Neovolcánico.....	37
5.6 Estado de conservación.....	38
5.7 Evaluación del inventario.....	39
<b>6. Resultados.....</b>	<b>40</b>
6.1 Riqueza y composición.....	40
6.2 Rastreo y recorrido carretero.....	41
6.3 Trampeo.....	42
6.4 Entrevistas.....	45

6.5 Hábitos alimentarios.....	46
6.6 Lista Anotada.....	48
6.7 Comparación de la mastofauna del Parque Nacional El Chico con la del Estado de Hidalgo y otros bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal.....	81
6.8 Estado de conservación.....	85
6.9 Evaluación del inventario.....	85
<b>7. Discusión.....</b>	<b>86</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>102</b>
<b>Literatura citada.....</b>	<b>104</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>114</b>

**Lista de Figuras**

1. Ubicación geográfica del Parque Nacional El Chico.....	24
2. Bosque de oyamel.....	25
3. Mapa con las localidades mencionadas en la lista anotada.....	29
4. Riqueza de órdenes y de especies del Parque Nacional El Chico y del estado de Hidalgo..	82
5. Riqueza de órdenes y de especies del Parque Nacional El Chico y otras áreas protegidas del Eje Neovolcánico Transversal.....	83
6. Origen de las especies de acuerdo a la afinidad biogeográfica en cuatro bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal Neovolcánico.....	84
7. Especies de mamíferos pequeños no voladores observadas y estimadores de riqueza de especies.....	85

**Lista de Cuadros**

1. Ubicación de las localidades mencionadas en la lista anotada.....	27
2. Formato utilizado en las entrevistas realizadas en el Parque Nacional El Chico.....	34
3. Áreas protegidas con bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal.....	37
4. Diversidad de los mamíferos del Parque Nacional El Chico.....	41
5. Abundancia relativa de ocho especies de mamíferos pequeños.....	42
6. Registros de mamíferos medianos del Parque Nacional El Chico.....	43
7. Mamíferos identificados mediante las entrevistas en el Parque Nacional El Chico.....	46
8. Riqueza de mamíferos en cuatro áreas protegidas del Eje Neovolcánico.....	84

**Lista de Anexos**

I. Lista de localidades.....	114
II. Lista actualizada de los mamíferos del Parque Nacional El Chico.....	122
III. Mamíferos medianos identificados mediante las mediante las trampas-cámara.....	127
IV. Excretas examinadas de mamíferos medianos.....	129
V. Mamíferos incorporados en la Colección de Mamíferos del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.....	131
VI. Fotografías de mamíferos del Parque Nacional El Chico.....	132

## **Lista de Acrónimos**

- A. longitud del antebrazo.  
Am. especie amenazada.  
ANP. Áreas naturales protegidas.  
AR. Artiodactyla.  
BO. botes  
°C. grados Celsius.  
C. longitud de la cola vertebral.  
CA. Carnivora.  
CH. Chiroptera.  
CI. Cingulata.  
CIB. Centro de Investigaciones Biológicas.  
CM. colecta manual.  
CNA. especies compartidas con Norteamérica.  
CNS. especies compartidas con Norteamérica y Sudamérica.  
CR. especie críticamente amenazada.  
CSA. especies compartidas con Sudamérica.  
CV. cámaras de video.  
DI. Didelphimorphia.  
DIST. patrones de distribución propuestos por Arita y Ceballos (1997).  
E. especie probablemente extinta en el medio silvestre  
EMA. especies endémicas de Mesoamérica.  
EMX. especies endémicas de México.  
EN. especie en peligro.  
EW. especie extinta en estado silvestre.  
EX. especie extinta.  
EXT. especies que habitaron en el parque, pero que fueron extirpadas  
gr. gramos.  
ha. hectáreas.  
IUCN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.  
km. kilómetros.



LA. Lagomorpha.

LC:NT. especie en menor riesgo casi amenazada.

LT. longitud total.

m. metros.

mm. milímetros.

msnm. metros sobre el nivel del mar.

No. número.

Nom. Norma Oficial Mexicana.

NVO. especies que representan un nuevo registro para el PNEC.

O. longitud de la oreja desde la escotadura.

P. especie en peligro de extinción

P. longitud de la pata trasera.

PI. Pilosa.

PNCA. Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

PNEC. Parque Nacional El Chico.

PNLZ. Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

POS. especies con probable distribución en el Parque Nacional El Chico.

Pr. especie sujeta a protección especial

R. especie rara.

REG. especies registradas durante este trabajo.

RN. redes de niebla.

RO. Rodentia.

SO. Soricomorpha.

TC. trampas-cámara.

TS. trampas Sherman

TT. trampas Tomahawk.

UAEH. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

UAM-I. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

UEMB. Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad, Ing. Luis Macías Arellano.

VU. especie vulnerable.

## RESUMEN

El Parque Nacional El Chico (PNEC) es el área protegida más antigua del estado y se localiza en la parte centro-sur de Hidalgo, 20 km al norte de la ciudad de Pachuca. A pesar de su antigüedad, en el PNEC se han realizado pocos trabajos sobre sus mamíferos, anteriormente sólo se estudiaron los mamíferos no voladores y se desconoce con certeza el número de especies que lo habitan. Actualmente el parque está sometido bajo fuertes presiones debido a los poblados que lo rodean y al deterioro ocasionado por la sobrecarga de visitantes. Los objetivos del presente trabajo fueron elaborar una lista anotada actualizada de los mamíferos del PNEC y aportar información sobre su distribución en el mismo.

El trabajo consistió en corroborar los listados existentes mediante el trabajo de campo, que se realizó entre agosto del 2004 y agosto del 2006. Para capturar mamíferos pequeños no voladores se utilizaron trampas Sherman y botes de plástico enterrados al nivel de la superficie. Para capturar murciélagos se utilizaron redes de niebla y se visitaron algunos refugios. Por último para registrar los mamíferos medianos y grandes se utilizaron cámaras de video, rastros, trampas Tomahawk, trampas-cámara, encuestas y se recogieron animales muertos en las carreteras. En la lista anotada se proporcionan monografías de cada especie, con la información obtenida del trabajo de campo y complementada con información de la literatura.

Durante el trabajo de campo se revisaron 192 ejemplares, 178 mamíferos pequeños y 14 mamíferos medianos. Se identificaron 29 especies, agrupadas en 7 órdenes, 14 familias y 24 géneros. Los órdenes con mayor número de especies fueron Rodentia y Carnivora que representan al 34.48 % y al 27.59 % de las especies respectivamente. Doce especies son nuevos registros y pertenecen a cuatro órdenes diferentes: *Glaucomys volans*, *Peromyscus melanotis*, *Reithrodontomys megalotis* y *R. sumichrasti* (orden Rodentia), *Spilogale putorius*

(orden Carnivora), *Cryptotis mexicana* y *Sorex saussurei* (orden Soricomorpha), *Dermanura azteca*, *Corynorhinus townsendii*, *Eptesicus fuscus*, *Myotis californicus* y *M. velifer* (orden Chiroptera). En el PNEC encontramos siete de los nueve órdenes presentes en Hidalgo y 29 de las 126 especies de mamíferos reconocidos para el estado.

El PNEC es un área de gran importancia para la conservación de los mamíferos de Hidalgo a pesar de su pequeña extensión (0.14 % de la extensión estatal), alberga casi a una cuarta parte de las especies del estado y el 27 % de ellas se encuentran catalogadas bajo un estado de conservación delicado. Este trabajo es el primero en presentar la lista completa y actualizada de los mamíferos voladores y no voladores del PNEC, adicionando información básica sobre la biología y el estado de conservación de las especies. Con este trabajo se espera estimular el desarrollo de estudios posteriores sobre la biología y ecología de especies particulares y que se implementen programas relacionados con la conservación y la administración de los recursos mastofaunísticos del PNEC, basados en el conocimiento de estos animales en el parque.

## 1. INTRODUCCIÓN

La deforestación y el cambio en el uso de suelo han causado cambios negativos y severos en la flora y la fauna del país, lo que ha provocado la extinción local de especies, cambios en su abundancia, baja sobrevivencia y la invasión de especies exóticas (Romero-R., 2005). Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) han sido creadas para atender estos problemas y tienen como objetivo principal asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y la conservación y aprovechamiento sostenible de su biodiversidad (Peña *et al.*, 1998). A pesar de lo anterior la mayoría de las ANP en México enfrentan una serie de problemas que dificultan el manejo y la protección adecuada de los recursos que protegen. Tal vez el problema principal es la falta de información sobre los recursos biológicos que albergan y las condiciones en que se encuentran en la actualidad (Cervantes *et al.*, 1995).

En este sentido, el manejo y la conservación de los recursos naturales dentro de un área protegida tiene una estrecha relación con la disponibilidad de información precisa y actualizada sobre su diversidad biológica (Chávez y Ceballos 1998). Debido a esta falta de información, los planes de manejo de las áreas protegidas podrían no garantizar la existencia permanente de las poblaciones silvestres de especies importantes, ni de su diversidad biológica en conjunto (Álvarez del Toro, 1985).

Una de las primeras etapas en el estudio de los recursos naturales es la evaluación de la diversidad biológica en un tiempo y un lugar determinado (Wilson *et al.*, 1996). La importancia de evaluar la biodiversidad se observa principalmente en los estudios posteriores que hacen uso de esta información, necesaria para la planificación de monitoreos que permitan detectar cambios a mediano y largo plazo, o para el desarrollo de estudios sobre el manejo y la gestión de recursos naturales (Sánchez *et al.*, 2004).

El objetivo de los inventarios no es sólo realizar listados de nombres y números, sino el de proporcionar información confiable y actualizada que sea útil y sirva de base a los trabajos sobre sistemática, ecología, biogeografía y conservación biológica, entre otros (Stork y Samways, 1995).

Conocer la identidad y la distribución geográfica de las especies es tal vez el nivel más importante en los inventarios, porque se genera información sobre la presencia y ausencia de especies en áreas determinadas, información que es la base para comprender la estructura de la comunidad, su función y procesos dentro de la misma (Stork y Samways, 1995). Así mismo la distribución actual de las especies es el resultado de la interacción de variables tales como el tamaño poblacional, los requerimientos del ambiente e incluso de la variación genética (Brown, 2003).

Los mamíferos constituyen el 18.3 % de las 2,401 especies de vertebrados terrestres de México (Flores y Geréz, 1988). Por su importancia biológica, riesgo de extinción y potencial de aprovechamiento, es necesario profundizar en el conocimiento de los aspectos ecológicos e históricos relevantes, para su investigación adecuada, conservación y manejo en el país (Iñiguez y Santana, 1993). Sin embargo, para la mayoría de las entidades federativas existen relativamente pocos inventarios actualizados sobre los mamíferos (Chávez y Ceballos, 1998).

El estado de Hidalgo comprende el 1.1 % de la extensión total del país (Durán y Larios, 2001), en él se han reportado hasta la fecha un total de 126 especies de mamíferos (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986; Ramírez-Pulido y Castro 1990,1994; López-Wilchis y López, 1999; Ramírez-Pulido *et al.*, 2000), lo que representa el 24 % de las 525 especies de México (Ceballos *et al.*, 2005). Sin embargo esta cifra podría ser mayor, porque en el territorio hidalguense se combina la presencia de climas templados, áridos, subtropicales y tropicales (Cervantes *et al.*, 2002). Por otra parte el estado ha sido poco estudiado, al grado de que

existen algunos municipios en donde no se ha colectado ningún mamífero silvestre, como es el caso de Huazalingo (Cervantes *et al.*, 2002).

Los inventarios de biodiversidad recientemente han adquirido mayor relevancia, a medida que se incrementa el deterioro ambiental ocasionado por el crecimiento de la población humana y su impacto negativo en el ambiente (Chávez y Ceballos 1998). Hidalgo no es la excepción, pues en los últimos 18 años se ha reducido notablemente la cubierta vegetal del estado: la selva caducifolia registra una pérdida de 38.91 %, seguido de la selva mediana perennifolia con 35.35 % y el matorral xerófilo con el 34.86 % (Durán y Larios, 2001), mientras que los bosques han perdido alrededor de 110,000 ha en los últimos 20 años (COEDE, 2003). En el PNEC la cobertura arbórea se mantiene estable por lo menos desde los años 70s (Ortiz-Pulido, com.pers.), no obstante existe tala clandestina y no se tiene noción de su magnitud.

Hidalgo ocupa el decimocuarto lugar en biodiversidad en el país, pero sólo el 5.8 % de su territorio son áreas naturales protegidas (122,134 ha), distribuidas en tres parques nacionales (Parque Nacional El Chico, Parque Nacional Los Mármoles y Parque Nacional Tula) y en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (Durán y Larios, 2001). Estas reservas protegen principalmente ambientes xerófilos y bosques de coníferas. De los bosques de coníferas del estado de Hidalgo (304,985 ha), sólo 8,417 ha (2.76 %) son de *Abies religiosa* (oyamel). El PNEC protege al 21.8 % de los bosques de oyamel del estado (1,835 ha) y junto con el de otras extensiones menores de la Sierra de Pachuca, constituye el único bosque de este tipo en el estado de Hidalgo (Villavicencio *et al.*, 1992).

La importancia biótica del PNEC es también sobresaliente, porque su riqueza florística está representada por alrededor de 500 especies de fanerógamas (25 % de las que alberga la Cuenca de México), cabe destacar que alberga a especies vegetales con estatus de raras,

amenazadas, endémicas o en peligro de extinción como son: *Taxus globosa* y *Pseudotsuga macropelis*, por citar algunas, y se estima que es habitado por unas 170 especies de vertebrados, a pesar de su pequeña extensión (Villavicencio *et al.*, 1992).

En particular los mamíferos del PNEC han sido poco estudiados, pues aun cuando esta región ha sido considerada como área protegida por lo menos desde 1826, se han realizado pocos trabajos sobre la mastofauna de la región. Alexander von Humboldt y Aimé Bompland realizaron varias exploraciones a México. Visitaron la Cuenca de México, especialmente la Sierra de Pachuca, dentro de la cual se encuentra el PNEC, en donde hicieron algunas observaciones importantes acerca de los mamíferos (Ceballos y Galindo, 1984). En el PNEC han sido registradas especies tipo que fueron colectadas en este lugar, como son: *Conepatus mesoleucus mesoleucus* (zorrillo de espalda blanca, ahora *Conepatus leuconotus*), descrita por Lichtensteins en 1832 y *Thomomys umbrinus albigularis* (tuza), descrita por Nelson y Goldman en 1934 (Ceballos y Galindo, 1984). En el Chico también se han realizado trabajos sobre mamíferos más recientemente. Podemos mencionar el de Gallina *et al.* (1974), cuyo objetivo fue generar información sobre la flora, fauna, así como identificar la problemática del parque con la finalidad de proporcionar bases para su conservación y manejo adecuado. En dicho trabajo se registraron 18 especies de mamíferos, sin embargo no se señaló con precisión la distribución de los animales y sólo se trabajó con los mamíferos no voladores, por lo que no se menciona ninguna especie de murciélago. En 1998 Córdova y Rogel registraron 11 especies de mamíferos, pero cabe aclarar que el objetivo de su trabajo fue reportar el uso de la fauna por los habitantes de los alrededores del PNEC, por lo que su trabajo se basó en encuestas y hubo poca atención en corroborar la presencia real de los animales en el parque.

En la actualidad se desconoce el número de especies de mamíferos que habitan el PNEC. En el Plan de Manejo Parque Nacional el Chico se presenta un listado de 45 especies (Galindo *et al.*, 1988), sin embargo gran parte de los registros fueron tomados de trabajos realizados en ambientes similares cercanos como el Ajusco. Algo similar ocurrió con el Programa de Manejo del Parque Nacional El Chico (Villavicencio *et al.*, 1992), donde se reportaron 38 especies, aunque nuevamente la información utilizada para completar la lista fue tomada de la literatura, donde se incluyen registros de colectas realizadas en localidades aledañas, como Mineral del Monte y en general de las cercanías de la Sierra de Pachuca. En estos listados se mencionan especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-Ecol-1994; NOM-059-Ecol-2001; NOM-059-Ecol-2002), entre ellas se encuentran: el tejón, o también conocido como tlalcoyote (*Taxidea taxus*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), la ardilla voladora (*G. volans*), la ardilla de árbol (*Sciurus oculatus*), un murciélago (*M. velifer*) y una musaraña (*S. saussurei*).

La inconsistencia sobre el número de especies de mamíferos reportados para el PNEC hace evidente la necesidad de actualizar el listado, poniendo mayor atención en los grupos no trabajados hasta ahora, como son los murciélagos y las musarañas. Además, es necesario depurar los listados existentes, en el caso de especies mal identificadas o de especies que tal vez nunca se encontraron en el parque debido a que habitan ambientes muy diferentes.

En este trabajo se presenta la lista actualizada de los mamíferos voladores y no voladores del PNEC, complementada con información bibliográfica sobre la mastofauna del lugar. El presente trabajo es el primero que analiza la distribución, el estado de conservación y la abundancia relativa de los mamíferos del PNEC, con la finalidad de que pueda tener una aplicación inmediata en la conservación y la administración de los recursos mastofaunísticos del parque.



## 2. ANTECEDENTES

### **Historia del Parque Nacional El Chico**

En México la conservación de la vida silvestre, por medio de la protección de áreas naturales protegidas, tiene una larga tradición. La información escrita se inicia en el siglo XV, cuando Nezahualcóyotl impuso límites a la obtención de leña, así como de la cacería en los bosques y jardines, entre ellos, el bosque de Chapultepec. Sin embargo, una vez que se consumó la conquista, los españoles demandaron grandes cantidades de madera para la construcción y combustible de viviendas. Además de la minería, que requería bosques para el servir de sostén a los tiros y la ganadería, que se inició a partir de la introducción de especies del viejo continente, se provocó la tala y la quema de los bosques para dar paso a pastizales y praderas (De la Maza, 1999).

### **Origen del nombre y de la población de Mineral del Chico**

El Parque Nacional El Chico recibe su nombre del poblado Mineral del Chico, que a su vez da su nombre al municipio entero. Este municipio tuvo su origen debido al descubrimiento de vetas de plata, que con el tiempo dieron origen a minas, que resultaron ser de importancia, lo que le ganó la denominación de Real. Por estar en la jurisdicción de Atotonilco el Grande, se identificó como Real de Atotonilco y para diferenciarlo de la cabecera se le llamó Atotonilco El Chico. Gradualmente fue mejor reconocido simplemente como El Chico, dejando atrás Atotonilco y se conoció como parte de los cuatro reales de esta famosa comarca minera y que eran: el Real de Pachuca, el Real del Arriba (El Cerezo), el Real del Monte y el Real del Chico. Al concluir la época virreinal quedó como Mineral del Chico y así se conoce hasta la fecha (Azcue *et al.*, 1940).

### **Degradación de la fauna y los bosques en El Chico**

Desde mediados del siglo XVI llamó la atención el bello bosque que hoy conocemos como Parque Nacional, sin embargo parte de su fauna silvestre ya había sido exterminada. Desde ese tiempo se mencionó la caza mayor y menor, entre la primera se contaban leopardos, venados y leoncillos y entre la segunda conejos (Azcue *et al.*, 1940).

Para 1864 habían sido talados completamente los bosques del norte y noreste de la población de Mineral del Chico. La tala se atribuyó a la compañía minera inglesa, pero los propios habitantes de El Chico hicieron su parte, algunos de ellos talaron completamente sus terrenos en el monte para la siembra (Anaya, 1918).

En la época en que la Comisión Científica de Pachuca visitó el pueblo (1864), se habían comenzado a talar los bosques vedados de Mineral del Chico y Mineral del Monte. Esta comisión aseguraba además que la explotación de los bosques estaba mal reglamentada; los árboles más frondosos y corpulentos eran cortados a la altura que deseara el leñador. Y en lugar de plantar cuatro por cada árbol que se cortaba, como estaba establecido por las autoridades; cortaban los nuevos para sacar cintas de tejados (Romero, 1865).

La Comisión Científica de Pachuca, atribuyó los graves daños ocasionados a los bosques, a la compañía 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 se agotarían los bosques, como en Pachuca, porque los montes se talaban sin volver a plantar más árboles (Romero, 1865).

A estos daños 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 los montes, devorando los encinos tiernos, y peor aún, sus dueños derribaban los encinos corpulentos para que consumieran las hojas (Romero, 1865).

## **Decretos y Tenencia de la Tierra**

Durante la Colonia hubo gran destrucción forestal en La Nueva España, debido a la demanda de madera para la construcción y combustible de viviendas, ciudades y muchas obras civiles, por lo que el gobierno español tomó algunas medidas. En 1803 promulgó los reglamentos que se adoptaron para el manejo y protección de los bosques de la Nueva España (De la Maza, 1999).

También algunos hacendados ricos recibieron títulos nobiliarios y por medio de ellos tuvieron el control de terrenos a su nombre y destinaron el uso de sus predios. Fue de esta manera como el Conde de Regla, Pedro Romero de Terreros, seleccionó dos predios para proteger los acuíferos que servían de fuerza motriz de los servicios mineros de Mineral del Monte y Atotonilco El Chico, y los protegió con el nombre de Bosques Vedados. Posteriormente, al independizarse el país, la ley de 1826 expropió estos terrenos a favor del gobierno federal (De la Maza, 1999). Sin embargo, para mediados del siglo XIX, el bosque vedado de Mineral del Monte se había talado casi por completo, debido a la falta de atención por parte del gobierno (De la Maza, 1999). Gracias a la intervención de algunas personas, como Gabriel Mancera y Miguel Ángel de Quevedo, finalmente el General Porfirio Díaz el 10 de mayo de 1899, por acuerdo presidencial reconoció el Monte Vedado de Mineral del Chico, con la categoría de Bosque Nacional. Este decreto se fundamentó en un informe técnico y en una declaratoria previa, fechada el 10 de mayo de 1898 que incluía los linderos del terreno pero no presentaba ningún capítulo o consideraciones respecto a restricciones de uso y manejo (INE-SEMARNAP, 2000). Los decretos principalmente referidos con la tenencia de la tierra no quedaron aquí, en repetidas ocasiones del siglo pasado se hicieron decretos, acuerdos y revocaciones relacionadas con El Chico. A continuación se hace una pequeña descripción sobre los hechos más sobresalientes que ocurrieron en El Chico durante el siglo pasado:

- El ciudadano Pedro Pérez, en representación de los mineros de Atotonilco El Chico y como Presidente de la Junta de Administración Civil, solicitó la entrega de los terrenos del Monte Vedado por concepto de restitución del ejido a los vecinos del pueblo, mediante la acta del 17 de diciembre de 1915 (Galindo *et al.*, 1988).
- El 6 de mayo de 1916, por acuerdo Presidencial publicado el día 11 del mismo mes y año, se revocó la Disposición Presidencial anterior ordenando la entrega del Monte Vedado al pueblo de Atotonilco El Chico, para beneficio de los vecinos y de las compañías mineras (Diario Oficial de la Federación de 1916). La entrega se efectuó a través de un acta fechada el 11 de mayo de 1916.
- En 1922 se revocó el Acuerdo Presidencial anterior, debido a que no se llenaron las formalidades emitidas por la ley del 6 de enero de 1915, anulando la justificación sobre dicha propiedad y El Chico pasó a ser considerado como Reserva Forestal de la Nación (Diario Oficial 13 de septiembre de 1922).
- En 1937 El Chico fue declarado Zona Protectora de la Ciudad de Pachuca, para obtener la restauración de los bosques perdidos, embellecer la zona y así fomentar el turismo. Quedó prohibida la explotación comercial de los productos forestales, así como la creación de superficies de cultivos agrícolas (Diario Oficial 11 de septiembre 1937).
- En 1941, bajo el gobierno de Manuel Ávila Camacho, se declaró Zona Protectora Forestal Vedada, quedando sujeta únicamente al aprovechamiento de maderas muertas tiradas destinadas a usos domésticos (Diario Oficial 2 abril 1941).
- En 1976, por Acuerdo Presidencial se llevó a cabo la construcción de albergues e instalaciones de servicios en los parques naturales, con el propósito de propiciar su

mejoramiento, fomentar el amor por la naturaleza en los habitantes del país y la práctica del deporte e impulsar el turismo nacional, mediante el establecimiento de fuentes de trabajo compatibles con la ecología de las distintas regiones. En El Chico se construyó el Albergue Alpino en terrenos cedidos por el gobierno federal (Galindo *et al.*, 1988).

- Finalmente, en 1982 se declaró Parque Nacional con el nombre de El Chico, con una superficie de 2,739 ha, con lo cual se estableció una diferencia de 904 ha en relación al decreto de 1898 (Diario Oficial 6 y 13 julio 1982).

Estas 2,739 ha se encuentran integradas de la siguiente manera (Galindo *et al.*, 1988):

- 1,833 ha de Propiedad Federal que comprende el Monte Vedado (Declaratoria 10 de mayo de 1898).
- 399 ha de Propiedad Particular expropiadas a favor del gobierno Federal en el citado decreto (13 de julio de 1982).
- 306 ha de propiedad sujeta a régimen ejidal según acta de posesión y deslinde del ejido del pueblo de El Cerezo, Municipio y exdistrito de Pachuca, en cumplimiento a la Resolución Presidencial de fecha 23 de junio de 1982.
- 184 ha de propiedad sujeta a régimen comunal pertenecientes al poblado de la Estanzuela, en cumplimiento a la Resolución Presidencial 11 de diciembre de 1924.
- 84 ha de propiedad del gobierno del estado, conocida comúnmente como monte vedado.

### **Estado actual del Parque**

Después de más de 20 años de haber adquirido el estatus de Parque Nacional y a casi dos siglos desde que están protegidos estos bosques, la realidad es que aún persisten algunos de los problemas que dieron origen a su protección, por ejemplo la tala y la cacería, en la actualidad el PNEC presenta nuevos problemas, principalmente relacionados con el deterioro provocado por su visitantes. Sin embargo la problemática de la cual se derivan las anteriores, es la tenencia de la tierra.

Existen dos problemas principales para la regularización de la tenencia de la tierra (Galindo *et al.*, 1988). En el primer caso se debe al poblado de Mineral del Chico, que es la cabecera municipal y desde los orígenes del Monte Vedado quedó incluido dentro de los límites del área protegida y en la actualidad presenta cierto crecimiento hacia el parque (Galindo *et al.*, 1988). El segundo problema lo constituyen los ejidos y propiedades particulares que desde 1982 expropió el gobierno. Estos terrenos circundantes al Monte Vedado forman parte del ahora Parque Nacional; no obstante aún no se ha llevado a cabo la indemnización por parte del gobierno, lo que ha generado el descontento entre las autoridades del parque y los representantes de dichas propiedades que se han establecido en los límites y aun en la parte central del bosque (Galindo *et al.*, 1988).

En lo que se refiere a sus mamíferos, es claro que la mayoría de las especies grandes que anteriormente eran cazados han desaparecido de El Chico. No se tienen registros sobre gatos manchados, por lo menos desde el siglo pasado (Azcue *et al.*, 1940). Es muy posible que estos bosques fueron habitados por otros felinos nativos además del gato montés (*Lynx rufus*), como el ocelote (*Leopardus pardalis*) o incluso el jaguar (*Panthera onca*).

El leoncillo probablemente era el puma (*Puma concolor*), o en su defecto el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). Al igual que los gatos manchados, la existencia de estos felinos no se ha documentado en la zona, lo que significa que los únicos animales que antiguamente eran explotados a gran escala y que aún sobreviven en El Chico son los conejos (Azcue *et al.*, 1940).

En el caso del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), anteriormente merodeaba por el parque; pero a causa de la cacería y a la construcción de la carretera que atraviesa el parque, cada vez se volvió más raro y no se tienen registros de este animal en la zona por lo menos en los últimos 30 años (Gallina *et al.*, 1974).

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Elaborar la lista anotada de las especies de mamíferos que habitan el Parque Nacional El Chico.

#### **Objetivos Particulares**

- Aportar información sobre la distribución actual de los mamíferos en el Parque Nacional El Chico.
- Ofrecer información general sobre la biología de los mamíferos del Parque Nacional El Chico.
- Estimar la abundancia relativa de los mamíferos del Parque Nacional El Chico.
- Comparar la mastofauna del Parque Nacional El Chico con la del estado de Hidalgo y otros bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal.
- Discutir el estado de conservación de los mamíferos del Parque Nacional El Chico.



## 4. ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1 Ubicación

El Parque Nacional El Chico se encuentra en la parte centro-sur del estado de Hidalgo (Figura 1), situado en el extremo occidental de la Sierra de Pachuca (Galindo *et al.*, 1988). Se localiza 20 km al norte de la ciudad de Pachuca, por la carretera federal No. 105 que va de Pachuca a Tampico, en el km 9 se encuentra la desviación hacia Mineral del Chico, el parque se inicia en el km 6 de la desviación (Dirección de Desarrollo Turístico, 1988). El Parque se encuentra entre los 98°41'47" y 98°45'31" de longitud oeste y entre los 20°10'05" y 20°13'25" de latitud norte (Galindo *et al.*, 1988). La mayor parte de su territorio políticamente pertenece al municipio de Mineral del Chico, el resto pertenece al municipio de Pachuca y una porción muy pequeña corresponde a Mineral del Monte (Villavicencio *et al.*, 1992). Limita al norte con el poblado de El Puente y la ex hacienda del Zoquital, al este con terrenos de la ex hacienda del Zoquital y Carboneras, al sur con los ejidos Estanzuela, El Cerezo y Pueblo Nuevo y al oeste con terrenos de El Puente y La Estanzuela (Gallina *et al.*, 1974).

### 4.2 Vías de Acceso

El Parque Nacional El Chico cuenta con tres vías de acceso, el acceso principal lo constituye la carretera federal No.105. La segunda vía de acceso es la carretera estatal que va de Pachuca a La Estanzuela, la cual se entronca con la carretera antes descrita, en el paraje conocido como Las Milpas. La tercera vía de acceso inicia en el km 14 de la carretera federal No. 105, en la comunidad de Velasco, Municipio de Omitlán de Juárez, donde comienza una terracería que une esta carretera con el poblado de Mineral del Chico, atravesando varias comunidades, entre ellas Carboneras (Villavicencio *et al.*, 1992)

### **4.3 Orografía y Topografía**

El Chico se encuentra en la parte alta de la Sierra de Pachuca, que se considera como eslabón montañoso occidental de la Sierra Madre Oriental. La Sierra de Pachuca es una estructura montañosa alargada; su flanco oriental forma la vertiente del río Amajac y el valle de Tulancingo y al occidente la vertiente de la Cuenca de México y el valle de Actopan (Villavicencio *et al.*, 1992). La Sierra de Pachuca se encuentra ubicada en la Provincia del Eje Neovolcánico Transversal, aunque tiene cierta influencia de la Provincia de la Sierra Madre Oriental (Zavala, 1995).

El relieve del parque es complejo, contiene pendientes abruptas y escarpadas al igual que franjas de escaso relieve y valles de considerable extensión. Las elevaciones van desde 2,350 a 3,090 metros. Las peñas conocidas como Las Ventanas, representan el punto máximo de elevación (3,090m), aunque también sobresalen otras elevaciones como la peña La Muela, la peña El Azúcar, el cerro Los Gavilanes y la peña del Cuervo (Galindo *et al.*, 1988).

Entre las grandes elevaciones, se encuentran algunas barrancas profundas cuyas vertientes presentan pendientes muy pronunciadas. Estas barrancas confluyen en las inmediaciones de Mineral del Chico, que constituye la región de menor altitud en el norte del parque. Esto significa que las mayores elevaciones se encuentran en la porción sur (Zavala, 1995).

Asimismo existen grandes valles intermontanos, entre los que sobresalen la Orozca, los Conejos, Tlaxcalita, Las Milpas, Llano Grande, Las Cebadas, Llano de Barrera, Los Enamorados, Sabanilla, Las Papas y Diego Mateo (Galindo *et al.*, 1988).

### **4.4 Hidrografía**

La mayor parte del parque se encuentra en el interior de la cuenca hidrográfica del río Pánuco, cerca de la porción limítrofe entre ésta y la parte septentrional de la Cuenca de

México (Rzedowski *et al.*, 1964; Medina y Rzedowski, 1981). A su vez, el área presenta algunas subcuencas en su interior, así como algunos manantiales principalmente de carácter temporal que forman varios arroyos muy diversos en cuanto a magnitud y tipo de corriente. Entre los principales se pueden mencionar: Los Otates, arroyo El Pescado, arroyo El Salto y el arroyo Agua Fría (Galindo *et al.*, 1988). Dichos arroyos son afluentes del río El Milagro, el cual a su vez desemboca en el Río Amajac (Gallina *et al.*, 1974). Y en la región sur del parque, que limita con la comunidad de la Estanzuela encontramos la presa del Cedral.

#### **4.5 Clima**

El clima es templado-húmedo con inviernos fríos, las temperaturas medias anuales varían entre 10° y 14°C, con mínimas que van de -6 a -9 °C (Galindo *et al.* 1988). La precipitación media anual es de 1,567.9 mm (Gallina *et al.*, 1974), los periodos de lluvias y sequía son marcados, las primeras lluvias se registran en el mes de mayo y finalizan en octubre y representan del 80 al 94% de la precipitación anual (Galindo *et al.*, 1988). De acuerdo con García (1973), debido a las diferencias fisiográficas existentes en El Chico, el clima para la porción norte, en los lugares cercanos a Mineral del Chico es templado húmedo con lluvias principalmente en verano, con verano fresco y largo; la temperatura media anual varía de 10 a 14 °C y la mínima extrema de -6 °C. La precipitación anual fluctúa entre 600 y 1,500 mm. El clima de la porción sur que comprende lugares más semejantes por condiciones de altitud al poblado de Mineral del Monte, corresponde a templado subhúmedo con lluvias en verano, el cual 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 formaciones vegetales (Zavala, 1995).

## 4.6 Vegetación

El área del PNEC, pertenece a la Provincia Florística de las Serranías Meridionales de la Región Mesoamericana de Montaña (Rzedowski, 1978). La vegetación del parque está formada por los siguientes tipos de comunidades vegetales (Galindo *et al.*, 1988; Zavala, 1995).

- Bosque de oyamel (*Abies religiosa*)

Este tipo de vegetación ocupa la mayor extensión del parque y se le puede encontrar desde la parte central hasta la oriental (Figura 2). Se encuentra en laderas de todas las exposiciones, con pendientes desde 17 a 60 grados, en sitios con muy poca pendiente, en cañadas valles o llanos. Se distribuye en las regiones relativamente más frías y húmedas. El oyamel o abeto es la especie dominante (*A. religiosa*), con alturas desde 20 a 40 m y se distribuye desde los 2,600 a los 3,000 msnm (Galindo *et al.*, 1988). Presenta uno o dos estratos arbóreos, un arbustivo, un herbáceo y un rasante. Además del oyamel se pueden presentar otros árboles más bajos como *Salix oxilepis*, *Pinus patula*, *P. montezumae*. El estrato arbustivo alcanza hasta 3 m de altura, dominado por *Senecio angulifolius*, aunque también se encuentra *Juniperus monticola*, *Symphoricarpus microphyllus*, *Fuchsia microphylla*, *Cirsium ehrenbergii* y *Salvia elegans*. En el estrato herbáceo se encuentra: *Senecio platanifolius*, *Alchemilla procumbens*, *Eryngium sp.*, *Oxalis sp.*, *Senecio sanguisorbae*, *Monoptropa uniflora*, *Sigesbeckia jorullensis*. Aunque en algunas partes no se presenta el estrato arbustivo y el estrato herbáceo es dominado por *Piqueria pilosa* (Martínez, 1994).

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

El segundo tipo de vegetación en cuanto a extensión se refiere, ocupa porciones localizadas en la región norte, oeste y suroeste del parque. Se localiza en terrenos con inclinación variable, en cañadas y sitios con poca pendiente, en laderas con todas las

exposiciones, en altitudes que van desde 2400 hasta los 2900 m. Alcanza una altura de 30 m y contiene una cantidad importante de epifitas (*Tillandsia violacea*; Zavala, 1995). Las especies dominantes de árboles son los encinos quiebrahacha (*Quercus affinis* y *Q. glabrescens*), además del oyamel (*A. religiosa*), otras especies presentes son: encino tecomate (*Q. crassifolia*), madroños (*Arbutus glandulosa*, *A. xalapensis*), aile de río (*Alnus arguta*), palo dulce (*Cornus disciflora*), aguacatillo (*Garrya laurifolia*), aile de monte (*Cercocarpus mecropkyllus*), tepozán (*Buddleja cordata*), achichil (*Vivornum elatum*) y limoncillo (*Ilex tolucana*; Galindo *et al.*, 1988).

Los arbustos más importantes en este tipo de vegetación son: tlaxcal-ciprés (*J. monticola*), gordolobo (*Senecio albonervus*), hediondilla (*Cestrum bentharii*), laurel (*Litsea glaucescens*), aretillo chaparro (*F. microphylla*) y mirto (*S. elegans*). Ocasionalmente el romerillo (*T. globosa*) también se encuentra en este tipo de vegetación (Galindo *et al.*, 1988).

Las hierbas principales de esta comunidad según Galindo *et al.* (1988), son: hierba de burro (*Spigelia longiflora*), gallito (*Salvia patens*), chuparrosa (*Penstemon hartwegii*), bejucos (*Solanum appendiculatum*) y varios helechos, entre ellos la palmita (*Asplenium monanthes*).

- Bosque de encino (*Quercus*)

Al igual que en la Sierra de Pachuca, los encinares de El Chico son muy variados, tanto en fisonomía como en composición florística (Zavala, 1995). Por su extensión, esta comunidad ocupa el tercer lugar y se desarrolla entre los 2,400 y 2,900 metros. El suelo se encuentra cubierto por una capa de hojarasca, debido a que en la temporada de secas tiran sus hojas (Córdova y Rogel, 1998). Se encuentran a manera de manchones en varios lugares, entre los cuales destacan los más grandes al noroeste y suroeste. Cubren aproximadamente el 10 % de la superficie total. Entre los encinos de esta comunidad, se encuentra los siguientes: hoja de

laurel (*Quercus laurina*), quiebrahacha (*Q. affinis*), hoja ancha (*Q. rugosa*), manzanilla (*Q. mexicana*), blanco (*Q. glabrescens*), tecomate (*Q. crassifolia*) y chaparro (*Q. frutex*).

La altura que alcanza este tipo de bosque depende de las condiciones ambientales locales así como de factores de disturbio (Zavala, 1995), algunos encinos tienen alturas de 6 a 10 m pero algunos pueden alcanzar hasta 35 m. El estrato arbóreo está dominado por *Q. rugosa* y por *Q. affinis*; también se presenta *Q. crassifolia*, *A. glandulosa*, *A. xalapensis* y *Prunus serotonina*. El estrato arbustivo es más o menos abierto, sobresale *Eupatorium glabratum*, *Baccharis conferta*, *Castilleja tenuiflora*, *Ribes affine*, *Rubus sp.* y *J. monticola*. El estrato herbáceo es ralo, presentándose *Lupinus montanus*, *Sedum moranense*, *Conopholis alpina*, *Dalia sp.*, *Stelaria cuspidata*, *Arracacia aegopodioides*, *Penstemon roseus*, *Peperomia umblicata*, *Senecio jorullensis* y *Dydimacea alsinoides* (Cordova y Rogel, 1998).

- Bosque de Pino (*Pinus*)

Es una comunidad escasa en el parque y más bien se encuentra en los alrededores. Su altura promedio es de 8 a 15 m. La principal especie es *Pinus rudis* y a veces el ocote (*P. teocote*). En algunos sitios se puede encontrar *P. patula* y *P. montezumae*. Otras especies arbóreas que se encuentran en los pinares son: áile (*Alnus firmifolia*) y algunas especies de encinos (*Quercus spp.*) y madroños (*Arbutus spp.*; Galindo *et al.*, 1988).

El estrato arbustivo es escaso, aunque a nivel herbáceo encontramos varias especies de gramíneas amacolladas (*Muhlenbergia*, *Stipa* y *Festuca*). Otras especies herbáceas son: (*L. montanus*), pata de león (*Geranium potentillaefolium*), cantarito (*Penstemon campanulatus*, *P. kunthii*), jícama (*Phacelia platycarpa*) y hierba de conejo (*C. tenuiflora*; Galindo, *et al.*, 1988).

- Bosque de Tláxcal (*Juniperus*)

Es un bosque bajo de 3 a 5 m de altura, dominado por tláxcal (*Juniperus deppeana*). Se localiza en laderas secas con exposición sur, en áreas en donde otros bosques han sido destruidos y en los alrededores de los pastizales (Galindo *et al.*, 1988).

Además de tláxcal, existen otros arbustos que se encuentran en esta comunidad como son: encino chaparro (*Q. frutex*), trompetilla (*Bouvardia ternifolia*), flor de San Juan (*Bouvardia longiflora*), cenicilla (*Zaluzania augusta*) y hierba del aire (*Eupatorium espinosorum*; Galindo *et al.*, 1988).

- Bosque de cedro (*Cupresus*)

Ocupa aproximadamente un 3 % de la superficie del área y se caracteriza por un estrato arbóreo formado principalmente por *Cupresus benthami* (cedro), asociado en algunos lugares con *Abies religiosa* (oyamel) y especies de encino como *Q. rugosa* y *Q. laurina* (Zavala, 1995). El estrato arbóreo es denso y sólo permite el desarrollo de pocas especies en los estratos arbustivo y herbáceo. Sin embargo, esta comunidad se encuentra muy alterada por la afluencia turística, pues se desarrolla en los alrededores de la presa El Cedral, uno de los lugares más visitados del parque (Zavala, 1995).

- Pastizal

Se presenta en los terrenos con poca pendiente, en especial entre el bosque de oyamel, donde el drenaje del suelo es lento (Figura 2). Está dominada por herbáceas, predominantemente gramíneas, que rara vez exceden los 30 cm de altura. Entre las gramíneas más comunes destacan los géneros *Agrostis*, *Deschampsia*, *Muhlenbergia* y *Trisetum*. Algunas especies de dicotiledóneas se encuentran con relativa frecuencia, tal es el caso de cuatetapa (*Arenaria lycopodioides*), cilantrillo (*Tauschia nudicaulis*) e hierba de conejo (*Castilleja*

*moranensis*; Zavala, 1995). Esta comunidad es una de las más alteradas, por el pastoreo, pero principalmente por la influencia de los visitantes, ya que ocupan estas áreas preferentemente.

- Comunidades rupícolas

Debido a los afloramientos rocosos del parque, existen condiciones xéricas, en donde se establecen especies muy particulares, como: flor de peña (*Echeverria secunda*), siempreviva (*Sedum praealtum*), chisme (*S. moranense*, *S. gregii*), maguey (*Agave spp.*), palma (*Dasyllirion acrotiche*), biznaga (*Mammillaria rhodantha*) y doradilla (*Selaginella lepidophylla*; Galindo *et al.*, 1988).



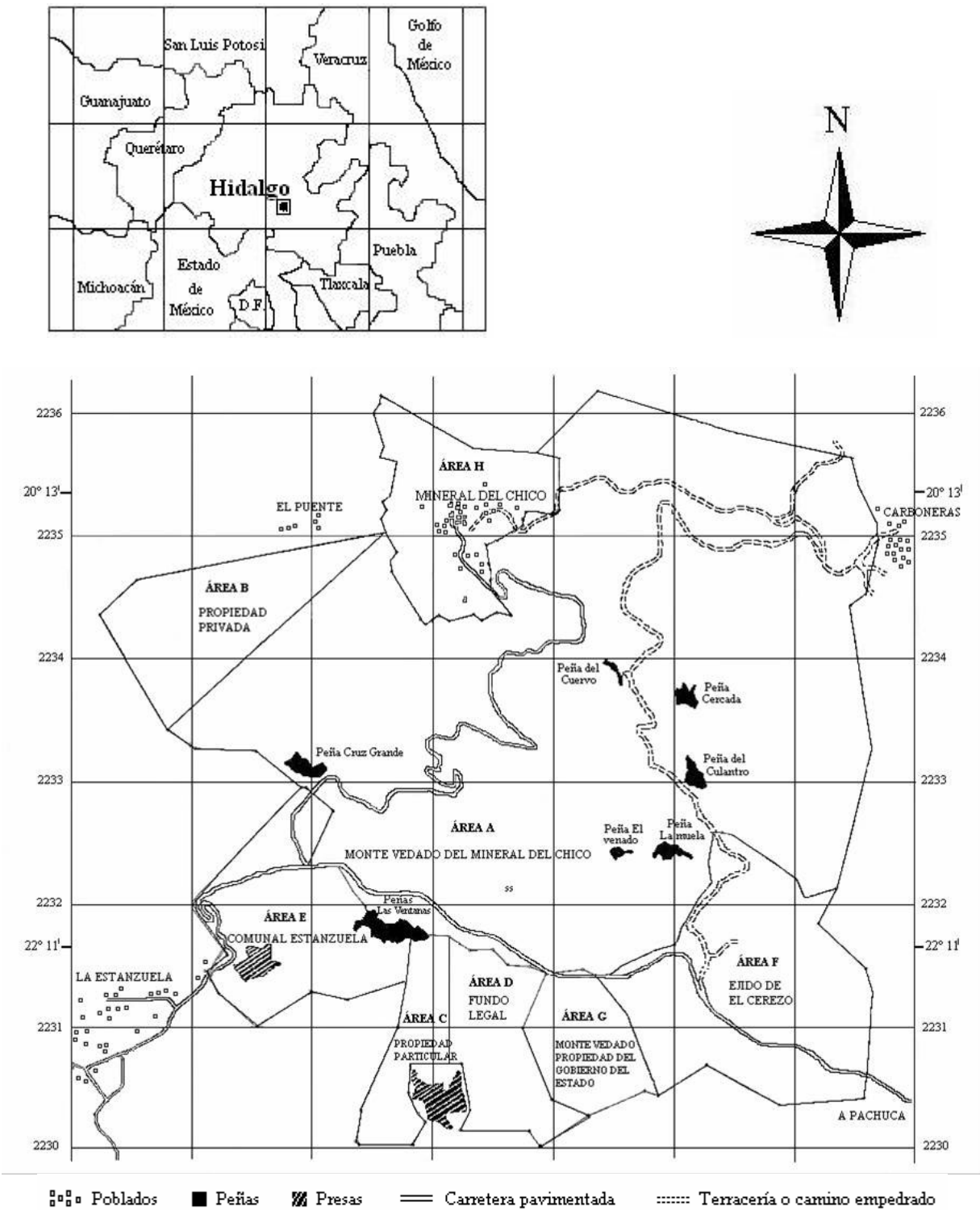


Figura 1. Ubicación geográfica del Parque Nacional El Chico. Mapa modificado de Villavicencio *et al.* (1992).



Figura 2. El bosque de oyamel (*Abies religiosa*) y los valles intermontanos son un paisaje típico del Parque Nacional El Chico. Paraje conocido como Tlaxcalita (Foto: Sergio D. Hernández).

## **5. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **5.1 Revisión bibliográfica**

La primera parte de esta tesis consistió en revisar los trabajos sobre mamíferos que se han publicado para el PNEC y en general para los alrededores de la Sierra de Pachuca (Gallina *et al.*, 1974; Ceballos y Galindo, 1984; Córdova y Rogel, 1998; Coronel, 2004). Posteriormente con los registros recabados se elaboró una lista preliminar de los mamíferos silvestres que potencialmente podían habitar en el PNEC. Por último la lista fue corroborada con datos de campo.

### **5.2 Obtención de la información de campo**

Los animales se muestrearon en distintos sitios dentro del parque (Cuadro 1, Figura 3), en las cuatro estaciones del año e incluyendo los tipos de vegetación más importantes, con la finalidad de registrar el número máximo de especies que habitan en la zona. La información de campo se recabó entre agosto del 2004 y agosto del 2006.

Se utilizaron los siguientes métodos: rastreo, trampeo, entrevistas y determinación de hábitos alimentarios de carnívoros. Para el trampeo se realizaron 19 salidas mensuales de uno a cuatro días de duración cada una y se hicieron otras 20 salidas más para hacer los recorridos carreteros, colocar las trampas cámara y hacer entrevistas. En general para cada registro se anotó la posición geográfica, la fecha, el tipo de vegetación y se hizo una breve descripción de la estructura de la vegetación en los sitios donde se obtuvieron los registros directos o indirectos.

Cuadro 1. Ubicación de las 28 localidades de colecta representadas en la figura 3. Las localidades están ordenadas de norte a sur, se especifica la metodología empleada en cada localidad, altitud y la posición geográfica de cada una de ellas. (CM: Colecta manual, CV: Cámaras de video, RN: Redes de niebla, TC: Trampas-cámara, TS: Trampas Sherman y TT: Trampas Tomahawk). Cuando en las localidades no se especifica la metodología, se debe a que en ellas se realizó alguna observación o se colectó algún animal. La descripción detallada de las localidades se proporciona en el Anexo I.

Localidad	Métodos Empelados	Elevación (msnm)	UTM	
			Norte	Este
1 Mina La Fortuna	RN	2,401	2235978	525900
2 La Compañía		2,509	2235508	529418
3 Corredor de Truchas.	CM	2,216	2235494	527697
4 La Trucha Feliz	RN	2,561	2235051	524706
5 La Presa	TS, TT	2,648	2234746	524490
6 Los Otates		2,641	2234668	531273
7 Campamento Dos Aguas	BO, CV, RN, TS, TT	2,568	2234480	529205
8 Los Carpinteros		2,737	22344143	528326
9 Peña El Cuervo		2,824	2233917	529499
10 600m al Norte de Los Corrales o K	TC	2,700	2233433	528988
11 Km 14 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico		2,805	2233385	528098
12 Campamento Conejos	BO, CV, RN, TS, TT	2,758	2233199	527971
13 Peña del Muerto		2,758	2233299	527928

14 Los Corrales	TC	2719	2233033	528978
15 Tlaxcalita		2,875	2232955	526647
16 Km 13 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico		2,805	2232632	526243
17 Albergue Alpino		2,946	2232271	529251
18 Los Magueycitos		2,907	2232166	530375
19 Las Ventanas		2,954	2232080	527692
20 La Chamusquina	TC	2,997	2231915	529494
21 600 m al Norte del Campamento Los Cedros		2,995	2231707	529251
22 Centro de Visitantes		2,980	2231620	529568
23 Presa El Cedral	RN, TS	2,785	2231568	526680
24 Campamento Los Cedros		3,013	2231326	529237
25 La Estanzuela	CV, RN, TC, TS, TT	2,762	2231061	526195
26 Comisión Nacional Forestal		2,904	2230881	530819
27 Km 2 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico	TS, TT	2,874	2228445	531358
28 Km 1 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico		2,801	2227256	532037

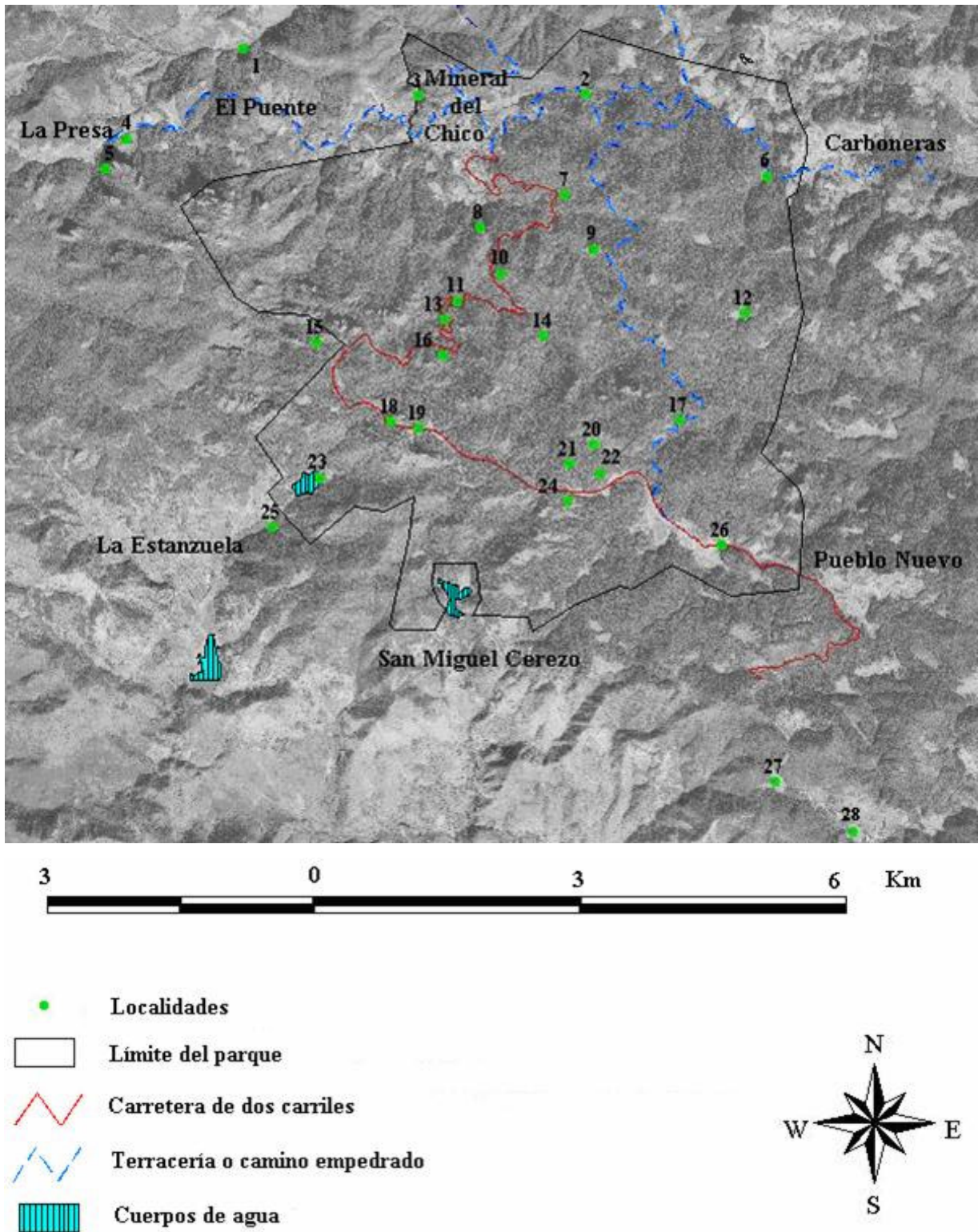


Figura 3. Mapa con todas las localidades mencionadas en la lista anotada.

### **5.2.1. Rastreo y recorridos carreteros**

Se utilizó para la detección de mamíferos medianos, mediante la identificación de rastros como restos fecales, huellas y en algunos casos mediante observaciones directas y fotografías. Los recorridos no se hicieron de manera sistemática, porque se realizaron mientras se elegían los sitios de trampeo, conforme se colocaban las trampas o se buscaban montículos de tuzas. Se realizaron principalmente durante el día, aunque en algunas ocasiones se hicieron en la noche. La identificación de los rastros, así como de las observaciones y fotografías se hicieron consultando guías de campo (Aranda, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Aranda, 2000).

También se hicieron recorridos carreteros con la finalidad de recoger animales que se encontraban muertos y/o atropellados en la carretera. Se efectuaron por las mañanas de una o dos veces al mes, desde agosto del 2005 hasta mayo del 2006. Se hicieron siguiendo el acceso principal que es la carretera estatal que atraviesa el parque y llega a la cabecera Mineral del Chico y también por la carretera que va de la comunidad La Estanzuela a Mineral del Chico.

### **5.2.2. Trampeo**

#### **Mamíferos pequeños (roedores y musarañas)**

Para capturar ratones se utilizaron trampas tipo Sherman, cebadas con una mezcla de hojuelas de avena, esencia de vainilla y crema de cacahuete. Fueron colocadas al atardecer, en forma de gradilla, separadas una de otra por una distancia de 5 a 10 m y se recogieron al día siguiente por la mañana. Se colocaron en los alrededores de tres localidades diferentes dentro del PNEC y en tres lugares más en la periferia del mismo (Cuadro 1, Figura 3).

Para atrapar musarañas se utilizaron botes de plástico de un litro, enterrados al nivel de la superficie del suelo y a los cuales se agregó 2 cm de agua, para evitar que los animales atrapados pudieran escapar. Se colocaron entre el bosque, preferentemente cerca de troncos en descomposición y se dispusieron en forma de gradilla, de manera similar a las trampas Sherman (Cuadro 1, Figura 3). Se revisaron varias veces durante el día y se mantuvieron en el mismo lugar durante uno ó dos días.

A cada ejemplar colectado se le tomaron las medidas morfométricas recomendadas por Hall (1981), sexo y condición reproductiva. Para machos se registró la posición de los testículos (escrotados o abdominales) y para hembras la presencia o ausencia de evidencias de reproducción (inactiva, preñada o lactante). Se estimó la clase de edad de los ejemplares (juvenil, adulto) y por último el peso. Se procuró identificar a los animales en el campo hasta el nivel específico, cuando esto no fue posible se sacrificaron dos ejemplares por especie para preparar la piel y limpiar el cráneo para su posterior identificación en el laboratorio con la ayuda de claves taxonómicas (Hall, 1981). El resto de los animales fueron liberados en el sitio de captura.

### **Mamíferos medianos**

Para comprobar la presencia de estos animales se instalaron cámaras de video con iluminación infrarroja, colocadas en senderos, cerca de cuerpos de agua o junto a madrigueras. Se colocaron en el Campamento Conejos y Campamento Dos Aguas. Las cámaras se enfocaron hacia un punto situado a 3 m de distancia, que contenía sardina y manzanas como atractivos. Se activaron al anochecer y se revisaron constantemente durante la noche. También se utilizaron Trampas Tomahawk de 15x15x30 cm y de 30x30x70 cm, cebadas con sardina y



manzana. Fueron colocadas cerca de senderos, madrigueras, escorrentías o en sitios con indicios de la actividad de mamíferos (huellas y excretas), ver Cuadro 1, Figura 3.

Se utilizaron trampas-cámara, las cuales se disparan automáticamente por medio de un sensor de movimiento; éstas fueron colocadas en tres localidades diferentes (Cuadro 1, Figura 3) y se mantuvieron activas las 24 horas aproximadamente por 10 días en cada lugar. Se ubicaron cerca de escorrentías, senderos, o cerca de sitios con heces frescas, con la finalidad de aumentar el número de registros fotográficos. Las cámaras se colocaron en lugares estratégicos, para evitar la pérdida parcial o total del equipo, debido a que el PNEC es un lugar muy visitado. Las cámaras se fijaron a los árboles por medio de cuerdas elásticas y fueron aseguradas con cable acerado. El cebo (manteca, sardina, manzana y lechuga) fue colocado aproximadamente a una distancia de 2 a 3 m. Cada cámara se programó para registrar la fecha y la hora en la cual se tomaron las fotografías y el tiempo transcurrido entre una fotografía y la siguiente.

Los registros de mamíferos medianos fueron completados con animales muertos, que fueron proporcionados por las autoridades del parque.

### **Mamíferos voladores**

Se colectaron utilizando redes de niebla de 6 m de largo por 3 m de alto, de 9 m de largo por 3 m de alto y de 12 m de largo por 3 m de alto. Las redes se abrieron justo antes de oscurecer y se mantuvieron abiertas de cuatro a cinco horas, se colocaron entre la vegetación y cerca de cuerpos de agua del lugar (Cuadro 1, Figura 3). A los animales capturados se les tomaron los mismos datos que a los mamíferos no voladores y también se describieron las características del lugar.

Para completar el muestreo de murciélagos se buscaron refugios, tales como cuevas y grietas entre las peñas y principalmente minas abandonas. La identificación de los animales se hizo consultando claves especializadas (Hall, 1981; Álvarez *et al.*, 1994; Medellín *et al.*, 1997).

### **5.2.3 Entrevistas**

Además del rastreo y el trampeo, se realizaron entrevistas entre diciembre del 2004 y julio del 2006. Fueron seleccionados solamente animales fáciles de reconocer mediante una imagen y se aplicaron a personas que están en contacto con los mamíferos del parque (guardaparques, campesinos, entre otros). Las entrevistas consistieron de una serie de preguntas (Cuadro 2), apoyadas con la imagen de los animales. Se utilizaron los dibujos incluidos en el libro de Mamíferos Neotropicales de México y Centroamérica (Reid, 1997). De cada persona entrevistada se anotó el nombre, la edad, su ocupación y su lugar de origen. El propósito de las entrevistas fue obtener información sobre la presencia y distribución de mamíferos difíciles de capturar y de observar en el parque.

### **5.2.4 Hábitos alimentarios**

Se basó en la revisión de los restos encontrados en excretas de mamíferos medianos que se colectaron durante los meses de agosto y diciembre del 2004 y enero, marzo y abril del 2005. Las excretas se colectaron en caminos, zonas rocosas y cerca de madrigueras. Preferentemente se colectaron las excretas que estaban formadas por pelo y fragmentos de huesos, dejando en el campo las excretas que estaban constituidas por materia vegetal. Las excretas se clasificaron con la ayuda de guías de campo (Aranda, 1981; 2000). Posteriormente en el laboratorio las excretas fueron remojadas con agua durante varios minutos hasta que podían desintegrarse, se

tamizaron y por último mediante pinzas de disección se separaron sus componentes, como pelo, huesos, plumas, semillas, entre otros. La finalidad de realizar al análisis de los hábitos alimentarios fue complementar el inventario y registrar la presencia de especies de pequeños mamíferos difíciles de capturar.

Cuadro 2. Formato utilizado en las entrevistas realizadas en el Parque Nacional El Chico.

1. Reconoce a este animal en el parque. a) SI, con que nombre _____ b) NO
2. ¿Dónde lo ha visto? a) BOSQUE b) CLAROS c) ARBUSTOS d) ZONAS ROCOSAS e) CERCA DE CUERPOS DE AGUA Si lo ha visto en el bosque, ¿en qué tipo? a) OYAMEL b) ENCINO c) TLAXCAL d) PINO
3. Nombre del lugar en donde lo ha visto. _____
4. ¿Cuándo lo vio por última vez? a) HOY b) SEMANA ( ) c) MES ( ) d) AÑO ( )
5. ¿Cuántas veces lo ha visto en los últimos tres años? a) DE UNA A 3 VECES b) MÁS DE 3 VECES
6. ¿A qué hora lo ha visto? a) AMANECER b) ATARDECER c) MEDIO DÍA d) NOCHE e) CUALQUIER HORA
7. ¿Hace madrigueras? a) SI, donde _____ b) NO
8. ¿Sabe de qué se alimenta? SI NO CARNE INSECTOS HIERBAS FRUTOS OTROS
9. Lo ha visto SOLO _____ EN GRUPOS _____, CUÁNTOS _____

### 5.3 Abundancia relativa

Para estimar y comparar las abundancias relativas entre grupos de especies, se utilizaron índices de abundancia relativa (IAR), en el caso de mamíferos pequeños (roedores, musarañas y murciélagos), mientras que para los mamíferos medianos se utilizó el número de registros. Para estimar el IAR de los mamíferos pequeños no voladores se dividió el número total de individuos capturados entre el esfuerzo total de captura (noches-trampa) multiplicado por 100 y para los murciélagos las abundancias se obtuvieron al dividir el número de individuos capturados entre los metros red por hora.

### 5.4 Lista anotada

Para la elaboración de la lista anotada de los mamíferos del PNEC, se siguió la clasificación de Mc Kenna y Bell (1997) para las categorías por arriba del nivel de especie y la nomenclatura de las especies se basa en Ramírez-Pulido *et al.*(2005). De cada especie se presenta su monografía, basada en información obtenida de la literatura y complementada con la información derivada del presente trabajo. La información comprendida en las monografías se presenta en el siguiente orden:

*Nombre científico:* Se proporciona el nombre que es válido en la actualidad para la especie, el autor y el año de la descripción original (Ramírez *et al.*, 2005).

*Nombre común:* Se consideran los nombres utilizados por Ceballos y Galindo (1984) para los mamíferos no voladores y los utilizados por Medellín *et al.* (1997) para los murciélagos.

*Localidad Tipo.* Se consideran las localidades citadas por Hall (1981) y Álvarez *et al.* (1997).

*Distribución.* Estados en los que habita la especie en el país.

*Descripción:* Incluye aspectos morfológicos y de coloración, para reconocer a la especie en cuestión y diferenciarla de especies semejantes.

*Ejemplares examinados.* Al principio y entre paréntesis se da el número total de ejemplares examinados en este trabajo, posteriormente se mencionan las localidades y el número de ejemplares examinadas de cada localidad, también entre paréntesis y se especifica si fueron liberados, si sólo fueron observados o si fueron sacrificados y se encuentran depositados en la Colección Mastozoológica del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

*Medidas somáticas.* Se registran las medidas somáticas tradicionales (Hall, 1981): longitud total (LT), longitud de la cola vertebral (C), longitud de la pata trasera (P) y longitud de la oreja desde la escotadura (O). Adicionalmente en el caso de los murciélagos se considera la longitud del antebrazo (A). Todas las medidas se expresan en milímetros y el peso en gramos. Se indican todas las medidas de los ejemplares para cada especie. Cuando fueron examinados más de tres ejemplares para la misma especie, se indica el promedio, la mínima y la máxima, encerradas las dos últimas entre paréntesis.

NOTA: cuando las medidas se tomaron de animales taxidermizados se escriben entre paréntesis.

*Observaciones:* Se proporciona información relevante sobre la anatomía, reproducción y características del hábitat de cada especie. Si es el caso se menciona la información recabada mediante las entrevistas.

*Registros Adicionales.* Se adicionan los registros citados en la literatura por otros autores para el PNEC, solamente se menciona el autor y el año de la publicación.

## 5.5 Comparación de la mastofauna del Parque Nacional El Chico con la del estado de Hidalgo y otros bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal

### Riqueza y composición taxonómica

Para analizar la representatividad de los mamíferos del PNEC a nivel estatal, se recopiló la lista de los mamíferos reportados para el estado de Hidalgo (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990,1994; López-Wilchis y López, 1999; Ramírez-Pulido *et al.*, 2000). También se recopilaron los listados de otras zonas con bosques templados, incluidas dentro del Eje Neovolcánico Transversal (ENT) y se compararon con el listado del PNEC, con la finalidad de analizar el comportamiento de la riqueza y composición de especies. Se utilizaron los siguientes lugares y su respectivo listado: Parque Nacional Cumbres del Ajusco (PNCA), Aranda *et al.* (1980), que se localiza al sur de la Ciudad de México, en la delegación Tlalpan, en el Distrito Federal; Parque Nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ), Ramírez-Pulido (1969), situado entre los estados de México, Morelos y El Distrito Federal; por último la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad, Ing. Luis Macías Arellano (UEMB), Cervantes *et al.* (1995), localizado 6.3 km al este de San José Villa de Allende, Municipio Villa de Allende, cercano a San Cayetano, Estado de México (Cuadro 3).

Cuadro 3. Áreas protegidas con bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal.

Localidad	Extensión (ha)	Tipos de vegetación	Rango altitudinal msnm
PNCA	920	<i>Pinus</i> y <i>Abies</i>	2,800-3,937
PNLZ	4,669	<i>Pinus</i>	2,800-3,900
UEMB	483	<i>Pinus</i> y <i>Pinus-Quercus</i>	2,785
PNEC	2,739	<i>Abies</i> y <i>Abies-Quercus</i>	2,320-3,090

### **Afinidad Biogeográfica**

Por último, para comparar el análisis del origen biogeográfico, se clasificó a las especies de acuerdo con los cinco patrones de distribución propuestos por Arita y Ceballos (1997), como sigue:

CNA= Compartidas con Norteamérica (Estados Unidos y Canadá)

CSA= Compartidas con Sudamérica (Incluyendo América Central y las Islas del Caribe)

CNS= Compartidas con Norteamérica y Sudamérica

EMA= Endémicas a Mesoamérica (México y América Central)

EMX= Endémicas a México.

### **5.6 Estado de conservación**

Para analizar el estado de conservación de los mamíferos del PNEC, se obtuvo información de diversas fuentes. La información a nivel mundial se basó en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN; Baillie y Groombridge, 1996). El estado de conservación a nivel nacional se basó en el que confiere la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (NOM-059-Ecol-2002). Se conserva el estado de especie rara, de la NOM-059-Ecol-1994, estatus que ya no se menciona en las posteriores (NOM-059-Ecol-2001, NOM-059-Ecol-2002).

## 5.7 Evaluación del Inventario

Con la finalidad de evaluar la calidad del inventario realizado se utilizaron estimadores no paramétricos basados en datos de presencia ausencia: Jackknife de primer orden y Bootstrap (Moreno, 2001).

Jackknife de primer orden

Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L), reduciendo así la subestimación del verdadero número de especies presentes en el área de estudio (Palmer, 1990; Krebs, 1989).

$$\text{Jack 1} = S + L \frac{m - 1}{M}$$

Donde:

S = número total de especies.

L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies únicas).

M = número de especies que ocurren en dos muestras (especies duplicadas).

m = número de muestras

Bootstrap

Se basa en  $p_j$ , la proporción de unidades muestrales que contienen a cada especie  $j$  (Palmer, 1990; Krebs, 1989).

$$\text{Bootstrap} = S + \sum (1 - p_j)^n$$

Donde:

S = número total de especies.

Solamente se utilizaron estimadores para evaluar el esfuerzo realizado mediante las trampas Sherman, debido a que fue el método con el cual se registraron más especies y se procuró hacer de manera sistemática.



## 6. RESULTADOS

### 6.1 Riqueza y Composición

Se registraron 29 especies, agrupados en 7 órdenes, 14 familias y 22 géneros (Cuadro 4, Anexo II). El orden con mayor número de especies fue Rodentia con 10 (34.48 % de las especies) seguido por los carnívoros, que con 8 especies representan el 27.59 % de los mamíferos del PNEC. El zorrillo listado (*Mephitis macroura*) y el zorrillo manchado (*S. putorius*) se identificaron únicamente mediante las entrevistas. La tuza (*T. umbrinus*) no se capturó durante este trabajo, ni se observaron evidencias de su presencia, pero se consideró debido a que ha sido capturada en El Chico en trabajos previos.

Se registraron 12 nuevas especies para el PNEC, pertenecientes a cuatro órdenes diferentes: *G. volans*, *P. melanotis*, *R. megalotis* y *R. sumichrasti* (orden Rodentia), *S. putorius* (orden Carnivora), *C. mexicana* y *S. saussurei* (orden Soricomorpha), *D. azteca*, *C. townsendii*, *E. fuscus*, *M. californicus* y *M. velifer* (orden Chiroptera).

Mediante la revisión de la literatura, se identificaron especies que probablemente se encuentran en el parque y que podrían registrarse si se utilizan otros métodos y se aumenta el trabajo de campo. Este es el caso de tres especies de murciélagos (*Leptonycteris nivalis*, *Lasiurus cinereus* y *Tadarida brasiliensis*). Dos especies de carnívoros, el coyote (*Canis latrans*) y el tlalcoyote o tejón (*T. taxus*) fueron identificados por las personas entrevistadas, pero no se consideraron en el listado porque los avistamientos son de varios años atrás, en el caso del coyote y porque el tejón puede ser confundido con el mapache.

También se identificaron especies que habitaron El Chico y que fueron extirpadas del área en los dos últimos siglos. Entre estos animales se encuentra el puma (*P. concolor*), el yaguarundi (*H. yagouaroundi*), un gato manchado, que puede ser el ocelote (*L. pardalis*) o en su defecto el jaguar (*P. onca*) y el venado cola blanca (*O. virginianus*), (Anexo II).

Cuadro 4. Diversidad de los mamíferos del Parque Nacional El Chico. Los números entre paréntesis indican la riqueza de taxa a nivel estatal.

ÓRDENES	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
DIDELPHIMORPHIA	1 (1)	1 (3)	1 (4)
CINGULATA	1(1)	1 (1)	1 (1)
PILOSA	1 (1)	1 (1)	0 (1)
SORICOMORPHA	1 (1)	2 (4)	2 (6)
CHIROPTERA	2 (5)	4 (27)	6 (44)
CARNIVORA	5 (5)	8 (12)	8 (12)
ARTIODACTYLA	0 (3)	0 (4)	0 (5)
RODENTIA	3 (3)	8 (18)	10 (48)
LAGOMORPHA	1 (1)	1 (2)	1 (5)
TOTAL	14 (20)	25 (69)	29 (126)

## 6.2 Rastreo y Recorrido Carretero

Se registraron pocas huellas durante los recorridos y finalmente no fueron utilizadas en este trabajo. Se identificaron excretas de tres especies diferentes: zorro (*Urocyon cinereoargenteus*), cacomixtle (*B. astutus*) y de perro (*Canis familiaris*).

Los registros visuales más comunes fueron de la ardilla de árbol (*S. oculatus*). Con menos frecuencia se observaron conejos (*S. floridanus*) y solamente en dos ocasiones se observó al cacomixtle.

Se hicieron 10 recorridos carreteros, siete durante el día y tres más en la noche. Durante estos recorridos se encontraron tres animales atropellados, dos conejos (*S. floridanus*) y un tlacuache (*Didelphis virginiana*).

### 6.3 Trampeo

#### Mamíferos pequeños no voladores

Con un esfuerzo de muestreo total de 852 trampas-noche (tipo Sherman), se capturaron 144 individuos de nueve especies: *Microtus mexicanus*, *Peromyscus levipes*, *P. difficilis*, *P. melanotis*, *Reithrodontomys megalotis*, *R. sumichrasti*, *G. volans* y *C. mexicana*. Las especies más abundantes fueron *P. levipes* con 104 capturas, seguido por *P. melanotis* con 15 capturas. La ardilla voladora (*G. volans*) y la musaraña (*C. mexicana*) solamente se capturaron en una ocasión (Cuadro 5).

El esfuerzo total de los botes fue de 302 trampas-noche y se capturó un solo ejemplar de la musaraña *C. mexicana* en el Campamento Dos Aguas.

Cuadro 5. Abundancia relativa de ocho especies de mamíferos pequeños (Roedores y musaraña), con un esfuerzo de captura de 852 trampas-noche. Se indica el número de individuos capturados y el índice de abundancia relativa (IAR = núm. individuos capturados/esfuerzo de captura x 100).

Especie	Número de Individuos	IAR
<i>Peromyscus levipes</i>	104	12.21
<i>Peromyscus melanotis</i>	15	1.76
<i>Peromyscus difficilis</i>	13	1.52
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	4	0.47
<i>Microtus mexicanus</i>	3	0.35
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	2	0.23
<i>Glaucomys volans</i>	1	0.12
<i>Cryptotis mexicana</i>	1	0.12

### Mamíferos medianos

En total se hicieron 11 filmaciones con las cámaras de video, acumulando 45 hrs de filmación. Por este método sólo se detectaron animales domésticos como perros (*C. familiaris*) y gatos (*Felis catus*), además de un ratón del género *Peromyscus*. Estos animales se filmaron en el Campamento Conejos. Con un esfuerzo de 36 trampas Tomahawk no se logró ninguna captura y solamente en algunas ocasiones los cebos fueron removidos de su lugar.

Con las trampas cámara se acumuló un esfuerzo total de 36 días-cámara y se obtuvieron un total de 54 registros fotográficos, se identificaron cuatro especies de mamíferos (*B. astutus*, *U. cinereoargenteus*, *Procyon lotor* y *Lynx rufus*), (Cuadro 6, Anexo III). También se obtuvo una fotografía de un ratón (*Peromyscus sp*) y dos más de una especie introducida, el perro (*C. familiaris*).

Además de las trampas cámara, los registros de mamíferos medianos se obtuvieron de animales muertos encontrados en el parque y registros visuales (Cuadro 6).

Cuadro 6. Registros de mamíferos medianos del Parque Nacional El Chico.

Especie	Registros			Totales
	Animales muertos	Visuales	Fotográficos (trampas-cámara)	
<i>Didelphis virginiana</i>	3	0	0	3
<i>Dasyus novemcinctus</i>	1	0	0	1
<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	2	0	4
<i>Sciurus oculatus</i>	2	6	0	9
<i>Spermophilus variegatus</i>	1	0	0	2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	0	5	6
<i>Lynx rufus</i>	0	0	1	0
<i>Mustela frenata</i>	1	0	0	1
<i>Conepatus leuconotus</i>	1	0	0	1
<i>Bassariscus astutus</i>	3	2	41	46
<i>Procyon lotor</i>	1	0	5	6

El cacomixtle (*B. astutus*) fue el carnívoro más abundante de los animales muertos, fue observado en el PNEC y se registró con facilidad mediante las trampas cámara. Otros animales como el zorro (*U. cinereoargenteus*) y el mapache (*P. lotor*) sólo se registraron por animales muertos y mediante las trampas cámara.

Para algunas especies solamente se obtuvo un registro durante todo el estudio. Es el caso de la comadreja (*Mustela frenata*), solamente se tienen fotografías de un ejemplar muerto en el lugar conocido como Los Carpinteros y del zorrillo de espalda blanca (*C. leuconotus*) del cual se revisó la piel curtida de un animal muerto en el año 2000.

### **Mamíferos voladores**

El muestreo incluyó un total de 936 metros de red y las horas trabajadas suman 61.75, divididas en 14 noches. En promedio las redes permanecieron abiertas 4.4 horas/noche y el promedio de metros de red por noche fue de 66.8. Se capturaron 13 individuos pertenecientes a tres especies, siete individuos de *M. velifer*, cinco individuos de *M. californicus* y un sólo animal de *E. fuscus*.

Otras especies como *Corynorhinus mexicanus*, *C. townsendii* y *D. azteca* se capturaron directamente en sus refugios. Las tres especies utilizan como refugios varios túneles de minas que se encuentran sobre el río El Milagro a la altura del Corredor de Truchas, en este lugar se colectaron seis individuos de *C. townsendii* y un ejemplar de *C. mexicanus*. También se observó en este lugar a *D. azteca* y aunque no se capturó, se identificó mediante fotografías. En la mina La Fortuna, ubicada en la comunidad El Puente se capturaron ocho individuos de *D. azteca*.

En el caso de los murciélagos no se consideraron las abundancias relativas, debido a que de las seis especies capturadas en este trabajo, únicamente tres especies cayeron en las redes y las tres restantes se capturaron directamente en sus refugios.

## 6.4 Entrevistas

Se realizaron 15 entrevistas a personas de 21 a 71 años de edad, con un edad promedio de 40 años, la mayoría fueron guardaparques (12) y el resto fueron habitantes de los alrededores del PNEC. Por este método se identificaron 13 especies de mamíferos medianos (Cuadro 7). Los animales que más personas reconocieron en el parque fueron el conejo (*S. floridanus*) que fue identificado por 14 personas y la ardilla (*S. oculatus*) que fue observada por 13 de las personas entrevistadas. Especies menos identificadas fueron la ardilla voladora (*G. volans*), el zorrillo listado (*M. macroura*) y el zorrillo manchado (*S. putorius*), todas ellas reconocidas por siete personas. El mapache (*P. lotor*) fue la especie más rara en las entrevistas, identificada solamente por tres personas. El zorrillo de espalda blanca (*C. leuconotus*) no fue identificado en las entrevistas, a pesar de que se identificó en el parque mediante otro método.

Con este método también se corroboró que algunos mamíferos grandes han desaparecido de la región, debido a que las personas entrevistadas que siempre han vivido en los alrededores del PNEC no los reportan como observadas recientemente. Este es el caso del venado de cola blanca (*O. virginianus*) y el coyote (*C. latrans*).

Cuadro 7. Mamíferos identificados en el PNEC mediante las entrevistas realizadas en la zona, los números indican a las personas entrevistadas.

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Didelphis virginiana</i>	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	11	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	12
<i>Glaucomys volans</i>		X	X					X	X			X	X	X	7	
<i>Sciurus oculatus</i>		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13
<i>Silvilagus floridanus</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14
<i>Canis latrans</i>	X		X		X	X	X	X				X		X	8	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	12
<i>Bassariscus astutus</i>		X	X		X	X		X	X	X	X	X		X	10	
<i>Procyon lotor</i>								X	X			X			3	
<i>Mustela frenata</i>	X	X			X	X	X	X	X		X	X		X	X	11
<i>Mephitis macroura</i>	X	X	X		X	X		X						X	7	
<i>Spilogale putorius</i>			X		X		X	X	X			X	X		7	
<i>Lynx rufus</i>	X	X				X		X	X			X	X	X	8	

### 6.5 Hábitos alimentarios

En total se revisaron 42 excretas, de éstas 36 fueron de zorro, 4 de cacomixtle y sólo una excreta examinada fue de perro (Anexo IV). Las excretas se colectaron en varios puntos dentro del parque, principalmente en zonas rocosas y elevadas, o sobre los caminos.

El 100 % de las excretas revisadas contenía materia vegetal, principalmente estrobilos de *Juniperus sp.* y el 62 % (26 excretas) contenía restos de origen animal. De estas últimas 16 contenían restos de mamíferos (huesos y pelo), seis presentaron restos de insectos, cuatro presentaban plumas, una contenía escamas de lagartija y una excreta contenía basura, mayormente compuesta por envolturas de alimentos (Anexo IV).

Entre los restos de mamíferos se identificó una musaraña (*S. saussurei*), en una excreta de zorro (*U. cinereoargenteus*) y se colectó en lo alto de unas peñas que se encuentran cerca del Campamento Conejos. En enero del 2005 se encontraron placas óseas de armadillo (*Dasybus*

*novemcinctus*), en un excreta de zorro que se colectó en unas peñas que se encuentran en el km 13 de la carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico. También se encontraron huesos de *Peromyscus sp.* en heces de cacomixtle (*B. astutus*) y de zorro, aunque por tratarse de fragmentos de mandíbulas, dientes aislados y huesos largos, no fue posible hacer la identificación a nivel específico, además de *Peromyscus* en defecaciones de zorro se identificaron restos de conejos (*Sylvilagus sp.*).



## 6.6 Lista Anotada

Durante el trabajo de campo se revisaron 192 ejemplares, de los cuales 178 fueron mamíferos pequeños y 14 mamíferos medianos. Solamente se sacrificaron 55 mamíferos pequeños, todos los mamíferos medianos se encontraron muertos y posteriormente fueron examinados. Los ejemplares depositados en la Colección Mastozoológica (CIB-UAEH) se muestran en el Anexo V.

La lista actualizada de los mamíferos del PNEC que se presenta a continuación incluye a 29 especies, que fueron registradas mediante el trabajo de campo o cuentan con registros confiables en la región.

### ORDEN DIDELPHIMORPHIA

#### Familia Didelphidae

#### *Didelphis virginiana* Kerr, 1792

#### Tlacuache

*Localidad Tipo.* E.U. Virginia.

*Distribución.* Se encuentra en casi toda la República Mexicana, excepto en la península de Baja California y la parte central del Altiplano Mexicano (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986).

*Descripción.* Tiene el tamaño aproximado de un gato doméstico, con piernas cortas y hocico puntiagudo (Ceballos y Galindo, 1984). La cola es desnuda, prensil y mide menos del 93 % de la longitud de la cabeza y el cuerpo (MacManus, 1974). Sus orejas son redondeadas y casi desprovistas de pelo. Los pulgares son oponibles y carentes de uñas en las patas traseras. El marsupio de las hembras y el escroto anterior al pene de los machos distingue a los tlacuaches de los mamíferos placentados (Ceballos y Galindo, 1984). La coloración general va de casi blanco a casi negro, el cuerpo está cubierto por una capa de pelos largos, espaciados y

de color blanco. *D. virginiana* se puede confundir con *D. marsupialis*, pero difiere de este por presentar mejillas blancas, usualmente tiene la cola más corta o igual que la longitud del cuerpo y la porción negra de la cola es mayor que la porción blanca (MacManus, 1974). Los animales adultos pesan entre 1.5 y 6 kg (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* (3). Campamento Dos Aguas, 2,568 m (1), Comisión Nacional Forestal, 2,904 m, UAEH, 60 (1), km 1 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2,801 m, UAEH, 64 (1).

*Medidas somáticas.* De un animal taxidermizado: LT:(670), C:(290), P:(40), O:(40). De dos machos: LT:700, C:290, P:61, O:43; peso 1,800 gr y LT:620, C:280, P:60, O:58; peso 870 gr.

*Observaciones.* El animal examinado del Campamento Dos Aguas, lo encontró muerto un guardaparque en noviembre del 2004 y se conserva taxidermizado en el Centro de Visitantes del PNEC, no fue posible determinar el sexo.

Los dos machos fueron atropellados y colectados en los meses de octubre y noviembre del 2005 respectivamente. Los cráneos se encontraban muy fragmentados, aunque fue posible preparar la piel y limpiar el esqueleto, se encuentran depositados en la colección del CIB-UAEH.

El tlacuache es uno de los mamíferos medianos más abundantes en el PNEC, la mayoría de las personas entrevistadas lo han observado dentro del parque y cerca de los poblados aledaños.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

## ORDEN CINGULATA

## Familia Dasypodidae

*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758

## Armadillo

*Localidad Tipo.* America restringido a Pernambuco. Brazil por Cabrera.

*Distribución.* Habita toda la Península de Yucatán y el sur del país, ascendiendo hasta el centro a la altura del estado de México donde su distribución se bifurca. Por la vertiente del Golfo de México, llega hasta Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila. Por la vertiente del Pacífico hasta el sur de Sonora y Chihuahua (Aranda, 2000).

*Descripción.* Son mamíferos de tamaño mediano. Difiere de la mayoría de los mamíferos, porque su cuerpo se encuentra cubierto por una armadura, formada por placas dérmicas osificadas y organizadas en bandas flexibles, que les permite enrollarse. Poseen de 7 a 11 bandas, aunque generalmente son nueve (MacBee y Baker, 1982). Tienen la cola larga y protegida por escamas. Sus orejas y hocico son largos y sus ojos pequeños (Ceballos y Galindo, 1984). El color general es café negruzco, pasando a crema rosáceo en el vientre, cubierto con pelos largos y muy escasos. Los animales adultos pesan entre 2 y 3.5 kg (Mendoza, 2005).

*Ejemplares examinados.* (1) Campamento Dos Aguas, 2,568 m.

*Medidas somáticas.* De un macho: LT:715, C:313, P:87, O:38; peso 2,960 gr.

*Observaciones.* Se examinó únicamente un ejemplar muerto, que recogieron las autoridades del parque cerca de la carretera, hacia el final del presente trabajo en agosto del 2006. El animal se conserva taxidermizado en el Centro de Visitantes del parque. Esta especie también se registró al revisar una excreta de zorro, la cual contenía placas óseas de armadillo.

La excreta se colectó en cuerpos rocosos, cerca de una zona incendiada en 1998, sobre el km 13 de la carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico.

Aunque el armadillo no se registró visualmente durante la realización del trabajo de campo, la mayoría de las personas entrevistadas reconocen a este animal dentro del parque.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

## ORDEN LAGOMORPHA

### Familia Leporidae

#### *Sylvilagus floridanus* (Allen, 1890)

Conejo castellano

*Localidad Tipo.* No se conoce.

*Distribución:* Se distribuye en gran parte del país, con excepción de los estados de Baja California, Guerrero, Tabasco y Quintana Roo (Aranda, 2000).

*Descripción.* Es un conejo de tamaño mediano, pelaje largo y denso, tiene el dorso café amarillento, el vientre es blanco y presenta una mancha café rojiza detrás de la cabeza. Su cola es blanca por debajo. Se diferencia de *S. cunicularius* por su menor tamaño y por presentar una mancha café rojiza detrás de la cabeza (Ceballos y Galindo, 1984). Las hembras son ligeramente más grandes que los machos (Sánchez y Romero, 1995).

*Ejemplares examinados.* (2). Km. 13, Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2,805 (1), km. 14, Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2805 (1).

*Observaciones.* No se tomaron en cuenta las medidas de los conejos examinados, debido a que ambos fueron atropellados y el cuerpo se encontraba muy maltratado. No fue posible preparar las pieles, sin embargo por las dimensiones de los animales y la coloración se identificaron como *S. floridanus*.

El conejo fue identificado en el parque por todas las personas entrevistadas, también se observó en varias ocasiones durante el trabajo de campo, sin embargo no fue posible capturar ningún animal vivo.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974; Córdova y Rogel, 1998.

## ORDEN RODENTIA

### Familia Sciuridae

#### *Sciurus oculatus* Peters, 1863

#### Ardilla

*Localidad Tipo.* México, Veracruz, Cerca de la Vigas.

*Distribución.* Esta especie es endémica y sólo se encuentra en el centro del país (Ceballos y Galindo, 1984).

*Descripción.* Es una ardilla arborícola grande. Su coloración es variable, pero en general la parte dorsal es grisácea y hacia la base se vuelve oscura y negruzca. La parte ventral varía de blanco hasta amarillo ocráceo pálido. Presenta un anillo ocular de color blanco a crema (Hall, 1981; Ceballos y Galindo, 1984).

*Ejemplares examinados.* (2). Se desconoce la localidad exacta dentro del parque, UAEH, 68 (1), La Compañía, 2,509 (1).

*Medidas somáticas.* De una hembra, LT:530, C:242, P:62, O:34; peso 600 gr. Y un macho, LT:528, C:250, P:67, O:33; peso 580 gr.

*Observaciones.* Los dos animales fueron recogidos por las autoridades del parque a la orilla de la carretera, después de ser atropellados y fueron donados para este trabajo. La hembra se colectó el 2 de enero del 2006 y el macho el 11 de mayo del mismo año. La coloración de los dos ejemplares varió notablemente, la hembra presentó una coloración dorsal

grisácea muy uniforme y un vientre cremoso, mientras que el macho presentó un vientre cremoso, pero dorsalmente exhibió una franja media dorsal de pelos oscuros, casi negros que contrastaron bastante con el resto del dorso.

Esta ardilla es la más abundante en el PNEC, durante el trabajo se observó con frecuencia cerca de la carretera y en la mayoría de las localidades muestreadas.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974; Córdova y Rogel, 1998.

### ***Spermophilus variegatus*** (Erxleben, 1777)

Ardillón, ardilla de pedregal, techalote

*Localidad Tipo.* México, Valle de México, cerca de la ciudad de México.

*Distribución.* Todo el altiplano central, la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico hasta el estado de Puebla (Aranda, 2000).

*Descripción.* Es una ardilla de tierra de tamaño grande, los animales adultos pesan entre 500 y 900 gr (Aranda, 2000). La coloración es gris, mezclado con negro, con pequeñas manchas blanquecinas, el vientre es blanco grisáceo. La cola mide alrededor del 44 % de la longitud de la cabeza y el cuerpo y está cubierta con pelo corto (Ceballos y Galindo, 1984; Hall, 1981).

*Ejemplares examinados.* (1) Desarrollo turístico La Gotera, 2,946 m.

*Medidas somáticas:* De una hembra adulta: LT:480, C:220, P:65, O:25; peso 600 gr.

*Observaciones.* El ejemplar examinado fue atropellado el 23 julio del 2006 y fue donado por el personal del parque para su uso en este trabajo. También se observó a un animal joven que tienen de mascota en la Trucha Feliz, pero solamente se tomaron algunas fotografías.

Esta ardilla es menos abundante que *S. oculatus* y no fue posible observarla durante el trabajo de campo.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

***Glaucomys volans*** (Linnaeus, 1758)

Ardilla voladora

*Localidad Tipo.* Fixed by Elliot as Virginia.

*Distribución.* Su distribución en México es amplia, pero muy fragmentada porque está limitada a alrededor de 40 localidades en algunas montañas de la Sierra Madre Oriental, del Eje Neovolcánico y de la Sierra Madre del Sur. Se ha registrado en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, México, Oaxaca, Querétaro, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz (Castillo *et al.*, 1997; Ceballos y Galindo, 1983; Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1985;). Anteriormente también se consideraba el estado de Chihuahua, debido a un solo registro, sin embargo debido a la carencia de otros registros en la zona y a que la etiqueta original se extravió el registro se considera erróneo (Ceballos y Manzano, 2005).

*Descripción.* Son ardillas arborícolas que tienen las patas delanteras y traseras conectadas de las muñecas a los tobillos por un pliegue holgado de piel que les sirve para planear de un árbol a otro. Su cola es densa, ancha y aplanada dorsoventralmente, con ella pueden cambiar la dirección de planeo (Ceballos y Galindo, 1984). El pelaje es moderadamente largo (alrededor de 12 mm), denso, fino y de una textura suave (Dolan y Carter, 1977). Su coloración dorsal es parda o café canela y el vientre es blanco cremoso (Ceballos y Galindo, 1984), (Anexo VI).

*Ejemplares examinados.* (1) El Cedral, 2,785 m.

*Medidas somáticas.* De una hembra adulta: LT:263, C:119, P:31, O:20; peso 83 gr.

*Observaciones.* Esta ardilla anteriormente había sido registrada por Gallina *et al.* (1974) por medio de testimonios de la gente del lugar, por lo que el animal aquí examinado es el primer registro confiable de la ardilla voladora en el PNEC. El animal se colectó a unos 400 m al N de la Presa El Cedral, en un bosque de oyamel poco denso, con algunos árboles cortados. La altura promedio de los árboles es cercana a 20 m y presentan un diámetro inferior a 30 cm. Existen encinos de hoja ancha (*Q. rugosa*) mezclados con el oyamel, mientras que los arbustos son escasos. La ardilla voladora se colectó mediante una trampa tipo Sherman, colocada en la base de un oyamel, su cuello quedó atrapado con la puerta y murió asfixiada cuando intentó escaparse.

Esta ardilla fue reconocida con claridad por menos de la mitad de las personas entrevistadas. Algunas personas mencionaban a la ardilla voladora, pero sus descripciones se ajustaban claramente a los de la ardilla de árbol (*S. oculatus*).

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

Familia Muridae

***Peromyscus difficilis*** (Allen, 1891)

Ratón

*Localidad Tipo.* México, Zacatecas, Sierra Valparaíso.

*Distribución.* Es una especie endémica de México y ocupa la parte central del país, desde el sur de Chihuahua y Coahuila hasta Oaxaca (Ceballos y Galindo, 1984; Chávez y Ceballos, 2005).

*Descripción.* Tiene una coloración café grisácea dorsalmente y blanca en el vientre, muy parecida a la de *P. truei*, aunque es un poco más grande. Ocasionalmente presenta una mancha pectoral de color anaranjado. El dorso de las patas traseras tiene un color blanquecino en la



región metatarsal. Las orejas son grandes y la cola es bicolor, mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo, lo que lo diferencia de *P. maniculatus*, *P. melanotis* y *P. truei*. *Peromyscus levipes* tiene las orejas pequeñas, menores de 20 mm. (Ceballos y Galindo, 1984; Hall, 1981), (Anexo VI).

*Ejemplares examinados.* (13). La Presa, 2,648 m (1), Km. 13 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2,805 m (5), Campamento Conejos, 2,930 m (3), Presa El Cedral, 2,785 m (4). Dos colectados y once liberados.

*Medidas somáticas.* De siete machos: LT:228.1 (211) (239), C:124.7 (110) (135), P:23.7 (23) (26), O:21.6 (20) (23); peso 29.7 gr. (20) (335). Y seis hembras: LT:233.7 (213) (243), C:132.3 (120) (139), P:24.2 (24) (25), O:21.5 (21) (24); peso 31.75 (28) (35).

*Observaciones.* Este ratón fue el menos abundante de las tres especies de *Peromyscus*. Se colectó en ambientes rocosos, junto con *P. levipes* y *P. melanotis*.

*Registros adicionales.* Córdova y Rogel, 1998.

### ***Peromyscus levipes* Merriam, 1898**

#### Ratón

*Localidad Tipo.* México, Tlaxcala, La Malinche.

*Distribución.* La distribución de esta especie endémica a México abarca del oeste de la Sierra Madre Oriental en Nuevo León hasta la Mesa Central en los estados de Morelos y México. La subespecie *P. levipes ambiguus* se encuentra en la Sierra Madre Oriental en los estados de Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas y San Luis Potosí. *Peromyscus levipes levipes* se encuentra en el oeste de la Sierra Madre Oriental en los estados de San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo, continuando al sur dentro de la Mesa Central del Sur de Querétaro,

Hidalgo, México, Tlaxcala y Puebla y al este hasta las cercanías de Jalapa y Jilotepec, Veracruz (Chávez, 2005a).

*Descripción.* Es un ratón de tamaño medio dentro del género. La cola es de la misma longitud que la cabeza y el cuerpo. La pata y la oreja son de tamaño medio. La coloración dorsal es ligeramente oscura en su parte media (café-castaño), pero con pelos oscuros. Presenta una línea lateral ocre a café-naranja, que contrasta notablemente con el color del vientre, que es blanco grisáceo. La cola es peluda en la punta, bicolor, parda dorsalmente y blancuzca ventralmente. Los tobillos son oscuros, las patas blancas y las orejas sepia (Chávez, 2005a). Se puede distinguir de *P. maniculatus* y *P. melanotis* porque estos últimos tienen la cola menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo y además son más pequeños (Ceballos y Galindo, 1984).

*Ejemplares examinados.* (104). La Presa, 2,648 m (6), Campamento Dos Aguas, 2,568 m (41), Campamento Conejos, 2,930 m (4), Km 13 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2,805 m (14), Presa El Cedral, 2,785 m (26), La Estanzuela, 2,741 m (10), Km 2 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico (3). Se colectaron 16 animales y se liberó el resto.

*Medidas somáticas.* De 53 machos: LT:197.53 (147) (222), C:100.47 (43) (130), P: 23.58 (21) (26), O:19.38 (14) (21); peso 21.7 (13) (33). Y de 51 hembras: LT:205.16 (157) (232), C:105.49 (130) (65), P:23.2 (15) (26), O:19.35 (17) (21); peso 25.92 (16) (41).

*Observaciones.* Esta especie, fue el roedor más abundante durante el trabajo y comprende más del 40 % de los *Peromyscus* capturados. Se encuentra bien distribuido en el parque, cubriendo los tipos de vegetación más representativos de acuerdo a su extensión, que son el bosque de *Abies* y *Abies-Quercus*.

*Registros adicionales.* Osgood, 1909.

*Peromyscus melanotis* J.A.Allen y Chapman, 1897

Ratón

*Localidad Tipo.* México, Veracruz, Las Vigas.

*Distribución.* Es endémica de México y ocupa la parte central del país, desde Chihuahua y el sur de Coahuila hasta el eje Neovolcánico (Ceballos y Galindo, 1984).

*Descripción.* Es un ratón de tamaño pequeño entre los miembros del género. Debe su nombre a la característica distintiva de presentar un mechón de pelo oscuro en la base de la oreja (Hall, 1981). Las orejas son oscuras con el borde blanco. La coloración dorsal es ocre con pelos oscuros en la mitad posterior dorsal. El vientre y las patas son blancos. La cola es bicolor y menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo. Se distingue de *P. maniculatus* por presentar una franja dorsal de color oscuro bien definida, la mancha negra en la parte anterior de las orejas y los huesos nasales de 11 mm (Ceballos y Galindo, 1984).

*Ejemplares examinados.* (15) Campamento Conejos, 2,930 m. Cuatro colectados y once liberados.

*Medidas somáticas.* De 11 machos: LT:142.7 (127) (153), C:54.5 (31) (67), P:19.7 (18) (21), O:17.5 (15) (29); peso 17.9 gr. (12) (21). Y cuatro hembras: LT:138.5 (135) (140), C:49.1 (40) (56), P:19.2 (19) (20), O:16.7 (15) (18); peso 16.2 (15) (17).

*Observaciones.* Este ratón es nuevo registró para el PNEC, fue la especie de *Peromyscus* más pequeña que se capturó y una de las menos abundantes, solamente fue más abundante que *P. difficilis*. En los individuos colectados de *P. melanotis* no es tan clara la mancha oscura en la base de las orejas, aunque sí se observa una franja de coloración más oscura en la región media dorsal, que son dos características diagnósticas para la especie (Ceballos y Galindo, 1984; Ramírez-Pulido, 1969). *Peromyscus melanotis* se colectó en zonas abiertas con pastizales y con menos frecuencia dentro del bosque. Junto con esta especie también se

colectó *M. mexicanus*, *R. megalotis* y *R. sumichrasti*. En abril del 2005 se capturó un macho que tenía un “colmoyote” cerca del ano.

*Registros adicionales.* Ninguno.

***Reithrodontomys megalotis*** (Baird, 1858)

Ratón

*Localidad Tipo.* Entre Llanos, Chihuahua, México y San Luis Springs, Nuevo México, E.U.

*Distribución.* En todo México, excepto en la parte sur de la Península de Baja California, las planicies costeras del Pacífico y del Golfo y en la Península de Yucatán (Sánchez y Oliva, 2005).

*Descripción.* Los ratones de este género son pequeños, orejas moderadamente largas, incisivos superiores con surco longitudinal, que hace parecer que tienen dos pares de incisivos superiores (Ceballos y Galindo, 1984). *Reithrodontomys megalotis* tiene el dorso de color ante, mezclado con moreno oscuro y negro, con tonos claros y ligeramente acanelado sobre las mejillas. Los hombros, los lados del cuerpo y las patas son blancos (Sánchez y Romero, 1995).

*Ejemplares examinados.* (2). Campamento Conejos, 2,920 m (1), km 2 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico (1). Dos colectados.

*Medidas somáticas.* De una hembra LT:134, C:79, P:19, O:15, peso 10 gr. Y un macho LT:160, C:86, P:18.5, O:16, peso 14 gr.

*Observaciones.* Esta especie es nueva para el PNEC, anteriormente no se había registrado ningún ratón del género *Reithrodontomys*. Estos ratones se colectaron únicamente en zonas abiertas, en pastizales rodeados por bosque de oyamel. La hembra del Campamento Conejos se colectó en abril del 2005, junto a *M. mexicanus* y *P. melanotis*. El macho se colectó en

agosto del mismo año, en una ambiente similar ubicado en el km 2 de la Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico.

*Registros adicionales.* Ninguno.

***Reithrodontomys sumichrasti*** (Saussure, 1861)

Ratón

*Localidad Tipo.* México (restringido al Mirador, Veracruz, por Hooper).

*Distribución.* Presenta una distribución disyunta, en dos grupos. Se encuentra en el centro de México y de Chiapas a Nicaragua (Ceballos y Galindo, 1984).

*Descripción.* Es ligeramente más grande que *R. megalotis* pero se distingue principalmente por su coloración. Su coloración media dorsal es café rojizo oscuro, los costados café rojizo con tonos de oro viejo. Vientre gris pálido en la base y cremoso rojizo en la punta; mancha pectoral oro viejo, al igual que los pelos de las orejas (Álvarez, 1996), (Anexo VI).

*Ejemplares examinados.* (4). Campamento Dos Aguas, 2,568 m (2), 300 al N. del Campamento Conejos, 2,872 m (2). Tres liberados y uno colectado.

*Medidas somáticas.* De tres machos: LT:168, C:93, P:19, O:16; peso 10 gr, LT:174, C:97, P:13, O:15; peso 12gr. y LT:170, C:106, P:17, O:15; peso 15gr. Una hembra: LT:168, C:88, P:17, O:17; peso 14 gr.

*Observaciones.* Este pequeño ratón es nuevo registro para El Chico. A diferencia de *R. megalotis* que se colectó en valles, *R. sumichrasti* se capturó al interior del bosque de *Abies*, junto con *P. melanotis* y *P. levipes*.

*Registros adicionales.* Ninguno.

***Microtus mexicanus*** (Saussure, 1861)

Metorito, tuza

*Localidad Tipo.* México, Puebla, Volcán Orizaba.*Distribución.* Ocupa la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico (Ceballos y Galindo, 1984).*Descripción.* Es un ratón de tamaño mediano y de cola corta. Las orejas son muy pequeñas, redondeadas y casi tapadas por el pelaje (Ceballos y Galindo, 1984). El pelo es largo y suave, su coloración dorsal es en su base café grisáceo y canela rojizo oscuro en la punta; lateralmente presenta la misma coloración y ventralmente es café (Álvarez, 1996). La cola es ligeramente bicolor, café oscuro por arriba y pálida por debajo. Sus incisivos carecen de surcos longitudinales (Ceballos y Galindo, 1984).*Ejemplares examinados.* (4). Campamento Conejos, 2,920 m, UAEH, 6, 11 (3), Campamento Los Cedros, 2,995 m, UAEH, 5 (1). Tres colectados y uno liberado.*Medidas somáticas.* De cuatro hembras: LT:128 (109) (138), C:24.5 (21) (27), P:16.5 (12) (20), O:13.5 (10) (18); peso 24.25 (13) (34) gr.*Observaciones.* Esta especie se colectó en pastizales o cerca de los mismos, rodeados principalmente por árboles de oyamel (*A. religiosa*) y arbustos de *Juniperus* (taxcal). Este ratón es abundante en los valles del Campamento Conejos, el Centro de Visitantes, Campamento Los Cedros, Llano Grande y en general en los valles que bordean la carretera entre los km 6 y 8, al sur del parque. En estos lugares se capturaron u observaron los metoritos y en todos ellos se observaron los caminos y las madrigueras características de estos ratones.*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

Familia Geomydae

*Thomomys umbrinus* (Richardson, 1829)

Tuza

*Localidad Tipo.* México, Hidalgo, Sierra de Pachuca, El Chico.

*Distribución.* Se encuentra en la planicie costera del Pacífico desde el sur de Nayarit y norte de Sonora hasta el Altiplano en el sur de Puebla y Veracruz (Morales y Castro, 2005).

*Descripción.* Son tuzas de tamaño pequeño. El dorso es de color café oscuro con una tonalidad similar al color de la tierra que habita; presenta una línea dorsal café oscura que se extiende desde la nariz hasta la base de la cola, los costados son más claros, brillantes e iridiscentes (Morales y Castro, 2005). El cráneo es pequeño y frágil y los incisivos no presentan surco longitudinal, por esta característica se diferencia de *Pappogeomys merriami* y por su menor tamaño (Ceballos y Galindo, 1984).

*Ejemplares examinados.* (1) Parque Nacional El Chico, 2,860 m, UAMI, 1136.

*Medidas Somáticas.* De una hembra: LT:195, C:60, P:28, O:07; peso 99.3 gr.

*Observaciones.* El único ejemplar examinado se encuentra depositado en la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAMI) y fue colectado el 20 de febrero de 1992, aunque se desconoce la localidad exacta, en los datos de la etiqueta sólo se menciona que es del PNEC y su altitud.

Esta especie se describió por primera vez en El Chico, sin embargo en la actualidad esta tuza parece ser más bien rara en el parque. Se recorrieron los principales valles del parque y durante el trapeo de otros mamíferos no se observaron sus montículos.

Algunos de los lugares en donde la observó la gente anteriormente han sido transformados y acondicionados para los turistas. Es probable que aún se encuentre en el parque, sin embargo sus poblaciones seguramente son pequeñas y están muy segregadas.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974; Ceballos y Galindo, 1984.

## ORDEN CARNIVORA

Familia Felidae

*Lynx rufus* (Schreber, 1777)

Gato montés, lince

*Localidad Tipo.* Provinz New York in America

*Distribución.* Se encuentra en todo el norte del país. Hacia el sur, desde los estados de Tamaulipas y Jalisco, su distribución se va estrechando hasta terminar en el Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca (Aranda, 2000).

*Descripción.* Son gatos del tamaño aproximado de un perro pequeño. Las patas son largas y la cola muy corta. Las orejas son grandes y puntiagudas, y terminan en un mechón de pelo y una mancha blanca cerca de la punta (Sánchez y Romero, 1995). Su color es café moteado, mezclado con tonos grises y negros en el dorso. La punta de la cola y de las orejas presenta una mancha negra (Ceballos y Galindo, 1984). Aunque el peso y el volumen corporal varía geográficamente, por su tamaño se considera el tercer felino más grande que habita en México (Romero, 2005). Los animales adultos pesan entre 6 y 25 kg aunque más comúnmente alrededor de 10 (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* Ninguno.

*Observaciones.* Durante el estudio solamente se consiguió un registro mediante una trampa-cámara. La fotografía se disparó el 28 de abril del 2006, 600 m al Norte de Los Corrales, aunque se identificó al lince por su coloración, la fotografía es de mala calidad y por esa razón no se anexó en este escrito.



Cerca del paraje conocido como Tlaxcalita, se colectó una excreta similar en tamaño y forma a las descritas para el gato montés, aunque no se concluyó con certeza que fuera de lince, debido a que no se encontraron otras evidencias.

El lince fue reconocido por 8 de las 15 personas entrevistadas y en todos los casos solamente lo han observado una vez en su vida. Algunas de estas observaciones son de 30 años atrás, aunque la mayoría son de los últimos 10 años y los testimonios más recientes son incluso del tiempo en que se realizó el presente trabajo. Este animal fue observado por la gente en regiones elevadas del parque, cercanas a la comunidad de Pueblo Nuevo, La Estanzuela, cerca de las peñas conocidas como las Ventanas y en las Monjas, que se encuentran al norte del parque cerca de la comunidad El Puente.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974; Córdova y Rogel, 1998.

#### Familia Canidae

#### *Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775)

##### Zorra gris

*Localidad Tipo.* Este de Norteamérica.

*Distribución.* Se encuentra en todo el país (Aranda, 2000).

*Descripción.* Es un cánido pequeño, de cuerpo esbelto y hocico agudo. Las orejas son rectas y puntiagudas, la cola es larga, densa y comúnmente la llevan en posición horizontal (Aranda, 2000). En general son grises y con una mancha negra en el dorso de la cola. El pecho y la garganta son blancos y en cada costado presenta una mancha café (Ceballos y Galindo, 1984). Los animales adultos pesan entre 2.5 y 7 kg (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* (1) Mineral del Chico, 2,320 m.

*Medidas somáticas.* De un animal taxidermizado (910), (370), (130), (70).

*Observaciones.* El único animal examinado fue un adulto taxidermizado que se encuentra en el Centro de Visitantes. Se decomisó a la persona que lo cazó cuando intentó venderlo en Mineral del Chico, en noviembre del 2004. No fue posible sexarlo y se desconoce el lugar exacto dentro del parque en donde se colectó.

La especie está bien distribuida en el parque, sus excrementos son comunes en los senderos así como en las zonas rocosas y elevadas del PNEC. Algunos de estos lugares son: el Campamento Dos Aguas, Campamento Conejos, la zona incendiada en el km 13, Tlaxcalita, Las Ventanas, cerca de la presa El Cedral y La Chamusquina.

También se tomaron fotografías de este animal mediante trampas-cámara en dos localidades diferentes. En marzo del 2006 se tomaron cuatro fotografías en la localidad conocida como La Chamusquina, todas las fotografías se tomaron durante la noche, entre las 20:00 y 21:00 hrs. La segunda localidad en donde se registró el zorro mediante este método se ubica 600 al Norte de Los Corrales, en este lugar únicamente se obtuvo un registro fotográfico a las 20:00 hrs el día 27 de abril del 2006.

El zorro parece ser común y la mayoría de la gente que trabaja o vive en el parque y sus alrededores lo ha observado por lo menos en una ocasión en los últimos tres años.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974; Córdova y Rogel, 1998.

Familia Mustelidae

*Mustela frenata* Lichtenstein, 1831

Comadreja, onza

*Localidad Tipo.* Se presume que Brasil.

*Distribución.* Casi en todo el país, excepto la parte oeste de Sonora y la Península de Baja California (Aranda, 2000).

*Descripción.* Son pequeños carnívoros de cuerpo muy alargado, delgado y piernas muy cortas. La cola es de tamaño mediano con relación al cuerpo y delgada. La cabeza es aplanada, con ojos pequeños y orejas redondeadas. La coloración dorsal es café rojizo, ventralmente es ante ocráceo. La punta de la cola al igual que parte de la cabeza es negra, presenta una mancha blanca en la frente (Ceballos y Galindo, 1984). Los animales adultos pesan entre 200 y 400 gr (Aranda, 2000) y los machos son más grandes que las hembras (Ceballos y Oliva, 2005).

*Ejemplares examinados.* Ninguno.

*Observaciones.* Se registró mediante fotografías proporcionadas por las autoridades del PNEC, de un ejemplar muerto en el mes de abril del 2005 cerca de Los Carpinteros. No fue posible recuperar al animal, lo que impidió sexarlo y determinar la causa por la que murió.

La onza es común en el parque, la gente la reconoce dentro del bosque y más comúnmente en áreas abiertas cerca del Centros de Visitantes y en los poblados.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

Familia Mephitidae

***Mephitis macroura*** Lichtenstein, 1832

Zorrillo listado

*Localidad Tipo.* México, noreste de la Ciudad de México.

*Distribución.* En casi todo el país, excepto en la Península de Baja California, el noreste y la península de Yucatán (Aranda, 2000; Pacheco, 2005).

*Descripción.* Son zorrillos de tamaño mediano, más grandes que *S. putorius* y tienen la cola más larga que la longitud del cuerpo. La coloración es negra con dos líneas blancas en el dorso, aunque existe una variación muy grande, porque hay individuos totalmente negros y otros con toda la espalda blanca, pero siempre presentan una línea blanca en el rostro. Se distingue de *C. leuconotus* en que estos últimos son mayores, tienen trompa larga y desnuda, y carecen de la línea blanca en el rostro (Ceballos y Galindo, 1984). Tienen la cola larga (350 a 420 mm) y las partes blancas tienen pelos negros entremezclados. Los animales adultos pesan entre 1 y 3 kg (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* Ninguno.

*Observaciones.* El zorrillo listado no fue observado ni capturado durante el trabajo de campo y solamente se registró mediante las entrevistas. Fue reconocido por 8 de las 15 personas encuestadas y la mayoría de los avistamientos ocurrieron en los últimos cinco años. Las localidades donde se le observó son cercanas a la comunidad de La Estanzuela, Pueblo Nuevo y los llanos aledaños al Centro de Visitantes.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974.

*Spilogale putorius* (Linnaeus, 1758)

Zorrillo manchado

*Localidad Tipo.* E.U, Sur de Carolina.

*Distribución.* Se encuentra en todo el país, excepto en los estados de Veracruz y Tabasco (Aranda, 2000).

*Descripción.* Son los zorrillos más pequeños. La cola es menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo (Sánchez y Romero, 1995). La coloración es negra con cuatro rayas blancas longitudinales más o menos paralelas entre sí. En el costado presentan otra raya blanca que se extiende hasta la cola. Difiere de los otros géneros de zorrillos por su patrón de coloración y su menor tamaño (Ceballos y Galindo, 1984). Los animales adultos pesan entre 150 y 950 gr (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* Ninguno.

*Observaciones.* Este pequeño zorrillo se registró solamente mediante entrevistas. Siete de las personas entrevistadas lo identificaron y cada una de ellas lo observó en una sola ocasión. En las entrevistas fue igualmente reconocido como *M. macroura* y se le observó cerca de las comunidades de La Estanzuela, Carboneras y en los alrededores de la Peña del Cuervo y Las Ventanas.

Este zorrillo no se había registrado anteriormente en el parque y es considerado en este trabajo con base a la información de las entrevistas y porque de esta especie existen registros actuales en bosques templados del municipio de Huasca de Ocampo, un lugar relativamente cercano a El Chico (G. Sánchez-Rojas com. pers.).

*Registros adicionales.* Ninguno.

***Conepatus leuconotus*** (Lichstenstein, 1832)

*Localidad Tipo.* México, Hidalgo, cercanías de El Chico.

Zorrillo de espalda blanca

*Distribución.* Se encuentra en gran parte del territorio nacional, exceptuando la península de Baja California y la parte noroeste de Sonora, así como la península de Yucatán y el sur de Chiapas (Mendoza y Ceballos, 2005).

*Descripción.* Son los zorrillos más grandes. Tienen el tamaño de un perro pequeño. El cuerpo y las patas son robustas y la cola es peluda (Ceballos y Galindo, 1984). La cola abarca más de un tercio de la longitud total y presenta una coloración negra en su parte proximal ventral (Hall, 1981). Las patas están provistas de garras muy grandes y poderosas. Algo característico de la especie es su trompa larga, desnuda y flexible. Son de color negro, con una franja blanca que se extiende por todo el lomo desde la coronilla hasta la punta de la cola (Ceballos y Galindo, 1984). Los animales adultos pesan entre 1 y 5 kg (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* (1) La Compañía, 2,509 m.

*Observaciones.* Como se mencionó anteriormente, esta especie se describió por primera vez en las cercanías de El Chico, sin embargo parece que en la actualidad el zorrillo de espalda blanca se ha vuelto más raro en el área. Durante el desarrollo del presente estudio no fue posible capturar u observar ningún animal. El ejemplar examinado fue cazado en el año 2000 en La Compañía y únicamente se revisó la piel, por lo cual no se consideraron las medidas. Esta especie no se registró mediante las entrevistas, aun cuando las personas encuestadas fueron elegidas por su relación con el parque y sus recursos.

*Registros adicionales.* Hall y Kelson, 1959; Córdova y Rogel, 1998.

Familia Procyonidae

***Bassariscus astutus*** (Lichtenstein, 1830)

Cacomixtle

*Localidad Tipo.* México, Ciudad de México, aunque se desconoce la localidad exacta.

*Distribución.* Todo el norte y centro del país hasta el centro de Veracruz y casi todo el estado de Oaxaca (Aranda, 2000).

*Descripción.* Tiene el tamaño aproximado de un gato doméstico. El cuerpo es largo, esbelto y provisto de patas cortas y robustas. La coloración del dorso es gris ante, las demás partes del cuerpo son grisáceas y el vientre blanquecino. La cola es larga y peluda (Ceballos y Galindo, 1984) aproximadamente de la misma longitud que el cuerpo con siete a ocho anillos blancos y negros (Nava, 2005), los anillos negros están incompletos en la parte ventral (Ceballos y Galindo, 1984). El rostro tiene un antifaz negro alrededor de los ojos y tienen el hocico corto (Sanchez y Romero, 1995). Los animales adultos pesan de 600 gr hasta más de 2,000 gr (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* (3). La Peña del Muerto, 2,758 m (1), Centro de Visitantes, 2,980 m (1). Campamento Los Cedros, 2,995 m (1).

*Medidas somáticas.* De un macho, LT:750, C:350, P:73, O:55; peso 1,670 gr. Una hembra, LT:758, C:334, P:70, O:49; peso 1,125 gr. De un animal taxidermizado, (760), (350), (60), (40).

*Observaciones.* El cacomixtle fue el carnívoro más abundante en el estudio. La hembra examinada fue colectada por un guardaparque en marzo del 2005, cerca del Centro de Visitantes, exhibió un desgaste muy marcado en los dientes, por lo que se asumió que era un individuo viejo y presentó el peso promedio para su especie. Este animal presentaba heridas muy profundas en el abdomen y cerca de los hombros, por la dimensión y el espacio entre las

perforaciones es muy probable que haya muerto por un perro. El macho se recogió a un lado de la carretera, cerca de la Peña del Muerto y presentaba un golpe cerca de la cabeza. El animal taxidermizado fue colectado y preparado por las autoridades del parque, pero se desconocen datos sobre el sexo y la condición reproductiva.

Este carnívoro fue bien reconocido por las personas entrevistadas, en varios puntos dentro del parque y cubriendo todos los tipos de vegetación. A diferencia de otros carnívoros donde se documentaron muchos avistamientos de más de 20 años, en el caso del cacomixtle se recogieron muchos testimonios de personas que lo han visto muy recientemente y en varias ocasiones.

*Registros adicionales.* Gallina *et al.*, 1974; Córdova y Rogel, 1998.

### ***Procyon lotor*** (Linnaeus, 1758)

#### Mapache

*Localidad Tipo.* Americae maritimis restringido a Pennsylvania.

*Distribución.* Prácticamente en todo el país, en lugares con ríos o cuerpos de agua permanentes, excepto en el centro de la Península de Baja California (Aranda, 2000; Valenzuela, 2005).

*Descripción.* Es un prociónido de tamaño mediano. El cuerpo es rechoncho, la cola corta y presenta bandas alternadas de color blanco y negro (Sánchez y Romero, 1995). Las patas son relativamente cortas (Ceballos y Galindo, 1984). El rostro tiene un antifaz negro con blanco, el hocico es afilado, las orejas son de tamaño mediano y puntiagudas. Son plantígrados (Sánchez y Romero, 1995). Los animales adultos pesan entre 3 y 8 kg (Aranda, 2000).

*Ejemplares examinados.* Ninguno.



*Observaciones.* Se tiene el registro de un animal atropellado el 8 de febrero del 2005, a 3 km de Mineral del Chico, en la localidad conocida como Los Corrales. El cuerpo del mapache no se recuperó y solamente se cuenta con las fotografías del animal, que fueron obsequiadas por el personal del parque.

Esta especie también se registró mediante las trampas-cámara, muy cerca de Los Corrales, el lugar donde 14 meses atrás se encontró un animal atropellado. Se obtuvieron cinco fotografías entre el 23 y el 25 de abril del 2006 y todas ellas se dispararon alrededor de las 20:00 hrs.

El mapache fue uno de los animales que menos gente identificó en el PNEC, solamente tres de las 15 personas entrevistadas reconocieron a este animal. No obstante fue relativamente fácil registrar al mapache mediante las trampas cámara, pero se desconoce el estado que guardan sus poblaciones en el parque.

*Registros adicionales.* Goldman, 1950; Gallina *et al.*, 1974.

## ORDEN SORICOMORPHA

### Familia Soricidae

#### *Cryptotis mexicana* (Coues, 1877)

#### Musaraña

*Localidad Tipo.* México, Veracruz, Jalapa.

*Distribución.* Es endémica de México y se distribuye desde el suroeste de Tamaulipas a través de la Sierra Madre Oriental hasta Veracruz, la Sierra Madre del Sur en Oaxaca y en la meseta central de Chiapas (Choate, 1973). En un rango de altitud de 520 a 3,200 m (Wilson y Reeder 1993).

*Descripción.* En general las musarañas tienen el tamaño de ratones pequeños, pero con hocico largo, agudo y móvil. Las piernas son cortas. Los ojos son muy pequeños y generalmente están ocultos por el pelaje (Ceballos y Galindo, 1984). La coloración es oscura, café grisáceo (Churchfield, 1990). Las musarañas del género *Cryptotis* se distinguen del género *Sorex*, por presentar los pabellones auriculares completamente ocultos por el pelaje y por poseer una cola corta. *Cryptotis mexicana* es una musaraña mediana entre las especies del género y la cola mide del 33 al 42 % de la longitud total del cuerpo (Choate, 1973). Los animales adultos pesan entre 4 y 7 gr (Coates y Estrada, 1986), (Anexo VI).

*Ejemplares examinados.* (5). Campamento Dos Aguas, 2,568 m (3), Campamento Conejos, 2,930 m. (1), 600 m al N del Campamento Los Cedros, 3,013 m (1).

*Medidas somáticas.* De tres machos; LT:92, C:24, P:12, O:4; peso 5.5 gr, LT:93 , C:25, P:12, O:3; peso 6 gr. y LT:91, C:22, P:11, O:5; peso 6 gr. Dos hembras; LT:100, C:27, P:12, O:4; peso 5.5 gr. y LT:79, C:27, P:11, O:5; peso 5.5 gr.

*Observaciones.* Esta especie es nuevo registro para el parque, en los trabajos anteriores no se menciona ninguna musaraña. Todas las musarañas examinadas se hallaron muertas y se colectaron para incorporarlas a la colección. Dos musarañas del Campamento Dos Aguas se colectaron en enero del 2005, el macho fue donado por un guardaparque después de que un perro mató al animal. La hembra se capturó en una trampa de caída, mientras que el tercer ejemplar se recuperó del hocico de un perro en el campamento. El ejemplar examinado del Campamento Conejos se colectó con una trampa Sherman, en abril del 2005 y el animal del Centro de Visitantes fue donado por las autoridades del parque.

*Registros adicionales.* Ninguno.

*Sorex saussurei* Merriam, 1892

Musaraña

*Localidad Tipo.* México, Jalisco, Sierra Nevada de Colima.

*Distribución.* En todas las partes altas de la República Mexicana que se encuentran relacionadas con bosques templado, excepto Baja California (Álvarez, 1996), abarcando desde el sur de Durango, Coahuila y Nuevo León hasta Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas (Hall, 1981).

*Descripción.* Es semejante en tamaño a *C. mexicana*, se distingue por presentar pabellones auriculares más grandes y por tener una cola más larga en comparación con el cuerpo. Su coloración es café oscura en el dorso y un poco más pálida en el vientre (Ceballos y Galindo, 1984). La cola es del mismo color del dorso, con la parte ventral proximal ligeramente más pálida (Castro, 2005).

*Ejemplares examinados.* (1) Los Magueycitos, 2,907m.

*Medidas somáticas.* LT:100, C:34, P:11, O:9.

*Observaciones.* Al igual que *C. mexicana*, esta musaraña es nuevo registro para el PNEC. De este único ejemplar examinado no fue posible determinar el sexo y tampoco se consideró el peso, porque se encontró muerto y en estado de descomposición. Esta musaraña también se registró en excretas de zorro, colectadas en lo alto de unas peñas que se encuentran cerca del Campamento Conejos a más de 2,900 m.

*Registros adicionales.* Ninguno.

## ORDEN CHIROPTERA

Familia Phyllostomidae

*Dermanura azteca* Andersen, 1906

Murciélago frutero azteca

*Localidad Tipo.* México, Morelos, Tétela del Volcán.*Distribución.* En México se encuentra en las tierras altas, desde Durango y Tamaulipas hasta el Eje Neovolcánico y en las tierras altas de Chiapas (Ceballos y Galindo, 1984).*Descripción.* Es una de las especies más grandes del género (López y Ayala, 2005). Son murciélagos que presentan una hoja nasal bien desarrollada, hocico corto y ancho. Carecen de cola, la membrana interfemoral es muy angosta, escotada y peluda. La coloración varía de café pálido a café oscuro (Ceballos y Galindo, 1984). Los animales adultos pesan entre 17 y 25 gr.*Ejemplares examinados.* (8) Mina La Fortuna, 2,401m. Cuatro liberados y cuatro colectados (4;UAEH, 54, 55, 56, 57).*Medidas somáticas.* De ocho machos: LT:62.1 (54) (70), C:00 (00) (00), P:10.4 (8) (12), O:15.9 (14) (18), A:44.6 (44) (45); peso 21 gr (17) (25).*Observaciones.* Es nuevo registro y es la única especie de hábitos alimentarios de tipo frugívoro del PNEC. Se ha reportado en la literatura que son murciélagos que forman colonias muy pequeñas y de los cuales se sabe muy poco (Ceballos y Galindo, 1984). En la mina La Fortuna, se observaron decenas de individuos de la especie en junio del 2005. En septiembre del mismo año y en enero del 2006 se observaron murciélagos de esta especie, en dos túneles que se encuentran sobre el río El Milagro en El Corredor de Truchas.*Registros adicionales.* Ninguno.

Familia Vespertilionidae

*Corynorhinus mexicanus* Allen, 1916

Murciélago mula mexicano

*Localidad Tipo.* México, Chihuahua, Cerca de Pacheco.

*Distribución.* Es una especie endémica a México. Se encuentra en la Sierra Madre Occidental, desde Chihuahua y Sonora hasta el Eje Neovolcánico y por la Sierra Madre Oriental hasta Nuevo León. Existe una población disyunta en la Península de Yucatán (Ceballos y Galindo, 1984).

*Descripción.* Los murciélagos de este género son pequeños y se caracterizan por el tamaño de sus orejas, mayores de 29 mm. Éstas son ornamentadas y tienen un pequeño lóbulo basal cerca del trago. El trago es largo y grande. En *C. mexicanus* la membrana interfemoral es amplia y se encuentra adherida hasta la última vértebra de la cola (Ceballos y Galindo, 1984) y está surcada por menos de ocho líneas transversales, cada una cubierta con vello fino. La coloración dorsal es de color uniforme (sin bandas), ventralmente es semejante pero más pálida (Medellín *et al.*, 1997). Difiere de *C. townsendii* por su menor tamaño y porque la coloración dorsal es más oscura y menos contrastante entre la base de los pelos y las puntas. Los incisivos superiores presentan generalmente una cúspide accesoria (Tumlison, 1992), (Anexo VI).

*Ejemplares examinados.* (1). Corredor de Truchas, 2,216 m (UAEH, 9).

*Medidas somáticas.* De una hembra: LT:92, C:42, P:09, O:30, A:40; peso 8 gr.

*Observaciones.* Este murciélago se capturó en diciembre del 2004, el animal se encontraba perchado y muy aletargado a baja altura dentro del túnel de una mina y se colectó con facilidad directamente con la mano. La hembra estaba inactiva y presentaba grasa muscular y visceral. Aunque estos túneles fueron visitados en tres ocasiones más, ya no se

colectaron murciélagos de esta especie. Es la única especie de murciélago que se había registrado con anterioridad en el parque.

*Registros adicionales.* Córdova y Rogel, 1998.

***Corynorhinus townsendii*** (Cooper, 1837)

Murciélago mula norteamericano

*Localidad Tipo.* Río Columbia Restringido por Handley (1959) a Fort Vancouver, Clark Co., Washington.

*Distribución.* Desde los Estados Unidos hasta las partes montañosas de Oaxaca (Hall, 1981).

*Descripción.* Externamente es muy parecido a *C. mexicanus* del cual difiere principalmente por la coloración. En el dorso la base de los pelos es café oscuro y la punta café amarillenta, muy contrastantes (Ceballos y Galindo, 1984). La membrana interfemoral presenta más de 8 líneas transversales sin pelaje (Medellín *et al.*, 1997). El incisivo superior es simple (Kunz y Martin, 1982).

*Ejemplares examinados.* (6). Corredor de Truchas, 2,216 m. Cinco liberados y uno sacrificado (UAEH, 10).

*Medidas somáticas.* De seis hembras: LT:102.3 (95) (107), C:45 (41) (48), P:9.8 (9) (11), O:34.5 (33) (36), A:43 (41) (45); peso 10.7 gr (9.5) (12).

*Observaciones.* Esta especie es nuevo registro para el PNEC. Ninguno de estos animales se capturó en las redes, al igual que *C. mexicanus*, los ejemplares se colectaron en una mina cuando estaban perchados y muy aletargados en el interior del túnel. *Corynorhinus townsendii* a diferencia de *C. mexicanus*, se observó en la mina en los meses de diciembre del 2004, mayo

del 2005 y enero del 2006. Todos los ejemplares examinados fueron hembras, pero ninguna se encontraba en estado reproductivo.

*Registros adicionales.* Ninguno.

***Eptesicus fuscus*** (Beauvois, 1796)

Murciélago moreno norteamericano

*Localidad Tipo.* E.U. Pensilvania, Lesenvirons de Filadelfia.

*Distribución.* Ocupa casi todo el territorio excepto, la península de Yucatán (Hall, 1981).

*Descripción.* Morfológicamente es semejante a los murciélagos del género *Myotis*, de los que se distingue por su mayor tamaño (antebrazo 48 mm o más) y por presentar el calcáneo quillado. La coloración dorsal varía de café rojizo a café oscuro, ventralmente es color ante claro (Ceballos y Galindo, 1984). El pelo es suave y brillante con aspecto aceitoso y en el dorso mide menos de 10 mm. Un cuarto de la membrana interfemoral esta cubierta de pelo. La cara, orejas, alas y membrana de la cola son más oscuras y contrastan notablemente con respecto al cuerpo que es más claro (Hall, 1981; Téllez, 2002) Los animales adultos pesan entre 11 y 23 gr (Kurta y Baker, 1990).

*Ejemplares examinados.* (1). La Trucha Feliz, 2,557 m (sacrificado).

*Medidas somáticas.* De una hembra: LT:122, C:54, P:08, O:12, A:52; peso 22 gr.

*Observaciones.* Este único ejemplar se capturó en septiembre del 2005, en la orilla de una presa que se encuentra en la Trucha Feliz y es el primer registro de la especie para el PNEC. La hembra se encontraba inactiva y presentaba mucha grasa muscular y visceral.

*Registros adicionales.* Ninguno.

*Myotis californicus* (Audubon y Bachman, 1842)

Miotis californiano

*Localidad Tipo.* E.U. California, Monterrey.

*Distribución.* Desde Tamaulipas, Nuevo León, Zacatecas, Durango y Sinaloa hasta Chiapas (Hall, 1981).

*Descripción.* Son murciélagos pequeños (antebrazo menor de 36 mm). Las orejas sobrepasan la punta de la nariz cuando se extienden hacia el frente. La membrana interfemoral es amplia y el calcáneo es quillado. La cola es larga, casi del tamaño del cuerpo (Ceballos y Galindo, 1984). El pelo es largo, denso y fino en la región dorsal (Iñiguez, 2005). La coloración es muy variable, existiendo dicromatismo. En las dos fases de coloración la base de los pelos es negra, en la fase clara la punta es ante ocrácea. En la fase oscura la punta es café rojiza (Ceballos y Galindo, 1984). El vientre es usualmente más pálido que el dorso (Iñiguez, 2005). El pelaje se extiende a cada lado, formando una línea que une el uropatagio con la rodilla, prolongándose hasta la mitad o más allá de la membrana en la región ventral (Hall, 1981). Los animales adultos pesan de 2 a 5 gr (Iñiguez, 2005), (Anexo VI).

*Ejemplares examinados.* (5). La Trucha Feliz, 2,884 m (2), Presa El Cedral, 2,785 m (3). Se sacrificaron todos los animales.

*Medidas somáticas.* De cinco machos: LT:81.2 (77) (89), C:41.6 (36) (57), P:6.8 (6) (7), O:15 (11) (20), A:35.6 (33) (39); peso 4 gr (4) (4).

*Observaciones.* Esta especie se cita para el PNEC en el Plan de Manejo de 1988, solamente porque habita ambientes similares. Los animales aquí examinados son los primeros registros de *M. californicus* para el parque. Los cinco machos se capturaron cerca de cuerpos de agua. En estos animales se presentó el dicromatismo citado por Ceballos y Galindo (1984). Dos de los ejemplares examinados presentaban la fase clara, un animal de la Trucha Feliz y



otro de la Presa El Cedral, mientras que tres murciélagos presentaron la fase oscura, dos provienen de la Presa El Cedral y el tercero proviene de la Trucha Feliz. Esta especie se capturó justo después de oscurecer.

*Registros adicionales.* Ninguno.

***Myotis velifer*** (Allen, 1890)

Miotis mexicano

*Localidad Tipo.* México, Jalisco, Guadalajara, San Cruz Valle.

*Distribución.* Desde la parte media de Chihuahua y sur de Nuevo León y Tamaulipas hasta Honduras (Castro *et al.*, 2005).

*Descripción.* Es una especie grande, entre los murciélagos de este género. Son de color café oscuro en el dorso y gris ventralmente (Álvarez y Patton, 1999). La coloración dorsal varía de café claro a moreno oscuro, ventralmente es más claro y uniforme. Las orejas extendidas hacia el frente llegan y rebasan la punta de los nostrilos. El trago es delgado, de casi la mitad de altura de la oreja y con un pequeño lóbulo en la parte basal (Ceballos y Galindo, 1984). Las patas son más largas que la mitad de la longitud de la tibia, el rostro es ancho, la cresta sagital está bien desarrollada (Sánchez y Romero, 1995). Una característica distintiva de esta especie es que la piel del dorso presenta una región casi desnuda entre los omóplatos (escapulas), (Medellín *et al.*, 1997).

*Ejemplares examinados.* (7). La Trucha Feliz 2,557 m (6), Presa El Cedral, 2,785 m (1). Tres liberados y cuatro sacrificados.

*Medidas somáticas.* De 4 machos: LT:92.5 (89) (95), C:42.5 (38) (48), P:9.2 (8) (11), O:13.7 (13) (14), A:45 (44) (46); peso 9.6 gr. (8) (12). Dos hembras: LT:98, C:40, P:11, O:14, A:43.5; peso 10 gr. y LT:93, C:44, P:9, O:10, A:45; peso 6 gr.

*Observaciones.* Esta especie es nuevo registro para el PNEC. Los animales se colectaron en los meses de mayo y julio del 2005. En uno de estos individuos no se observó la región de los omóplatos casi desprovista de pelo, citada por Medellín *et al.* (1997). Sin embargo todas las demás características coinciden con las citadas por Hall (1981) para *M. velifer*.

*Registros adicionales.* Ninguno.

## **6.7 Comparación de la mastofauna del Parque Nacional El Chico con la del Estado de Hidalgo y otros bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal**

### **Riqueza y Composición**

La importancia de los diferentes órdenes de mamíferos del parque con relación a los del estado de Hidalgo fue como sigue (Figura 4): los mamíferos mejor representado en el PNEC son los carnívoros con 8 de las 12 especies del estado (66.6 %) y los roedores con 10 especies (20.83 % de los roedores del estado). Por otra parte, otros órdenes con pocas especies en el parque pero que representan un porcentaje importante con relación al estado, fueron Didelphimorphia (una de cuatro especies para el estado), Soricomorpha (dos de seis especies para el estado) y Cingulata que cuenta solamente con especie en el estado, el armadillo (*D. novemcinctus*) que también habita en el PNEC. Por ultimo, en El Chico no existen representantes de los órdenes Artiodactyla y Pilosa.

Para el estado de Hidalgo se reportan 126 especies de mamíferos (Ramírez-Pulido, *et al.*, 1986; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990,1994; López-Wilchis & J. López, 1999; Ramírez-Pulido *et al.*, 2000) lo que significa que en El Chico habita el 23.8 % de las especies reportadas para el estado.

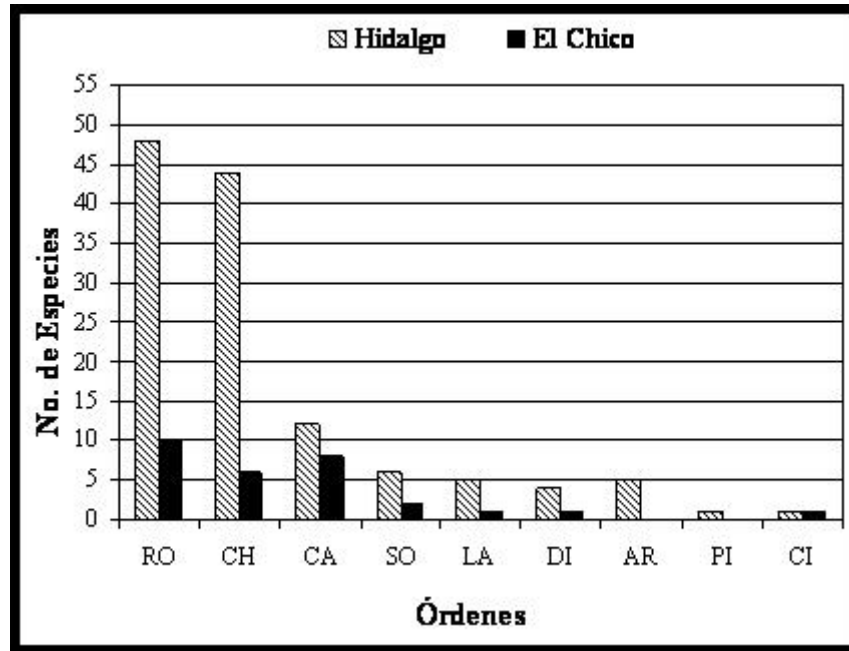


Figura 4. Riqueza de órdenes y de especies del Parque Nacional El Chico y del estado de Hidalgo. RO = Rodentia, CH = Chiroptera, CA = Carnívora, SO = Soricomorpha, LA = Lagomorpha, AR = Artiodactyla, DI = Didelphimorphia, PI = Pilosa, CI= Cingulata.

El PNEC, en comparación con otras áreas protegidas del Eje Neovolcánico, presentó una riqueza de especies media (30), mayor que la de San Cayetano, donde habitan 27 especies y menor que la del Parque Nacional Cumbres del Ajusco y el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, con 36 y 34 especies respectivamente (Cuadro 8, Figura 5).

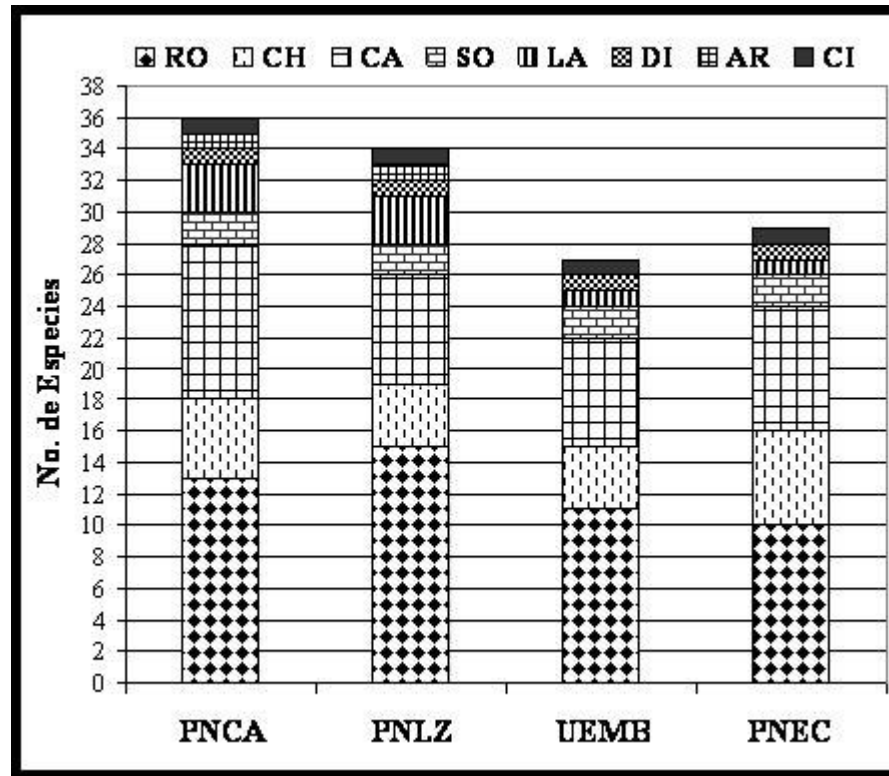


Figura 5. Riqueza de órdenes y de especies del Parque Nacional El Chico y otras áreas del Eje Neovolcánico. RO = Rodentia, CH = Chiroptera, CA = Carnívora, SO = Soricomorpha, LA = Lagomorpha, DI = Didelphimorphia, AR = Artiodactyla y CI= Cingulata.

El orden mejor representados en el PNEC y las otras áreas del Eje Neovolcánico (PNCA, PNLZ y UEMB) fue Rodentia, que representa hasta el 44.12 % de las especies en el PNLZ, seguido por el 40.74 % en la UEMB, mientras que en el PNCA y el PNEC este orden representó el 36 % de todas las especies. El segundo orden en importancia fue Carnívora, alcanzando el 27.7 % de las especies en el PNCA y el 26.6 % en el PNEC. El tercer orden en importancia fue Chiroptera, que con seis especies representa el 20 % de los mamíferos del PNEC, mientras que en el PNCA este orden se compone de cinco especies y representa el 14.81 % de todas las especies (Figura 5).

Cuadro 8. Riqueza de mamíferos en cuatro áreas protegidas del Eje Neovolcánico.

	PNCA	PNLZ	UEMB	PNEC
Especies	36	34	27	29
Géneros	28	25	26	24
Familias	15	15	14	14
Órdenes	8	8	7	7

La mastofauna del PNEC, de acuerdo a los cinco patrones de distribución propuestos por Arita y Ceballos (1997), contiene 40 % de especies compartidas con Norteamérica y Sudamérica, 33 % de especies compartidas sólo con Norteamérica, 16.6 % de las especies endémicas a México y 10 % son endémicas a mesoamérica (Anexo II, Figura 6).

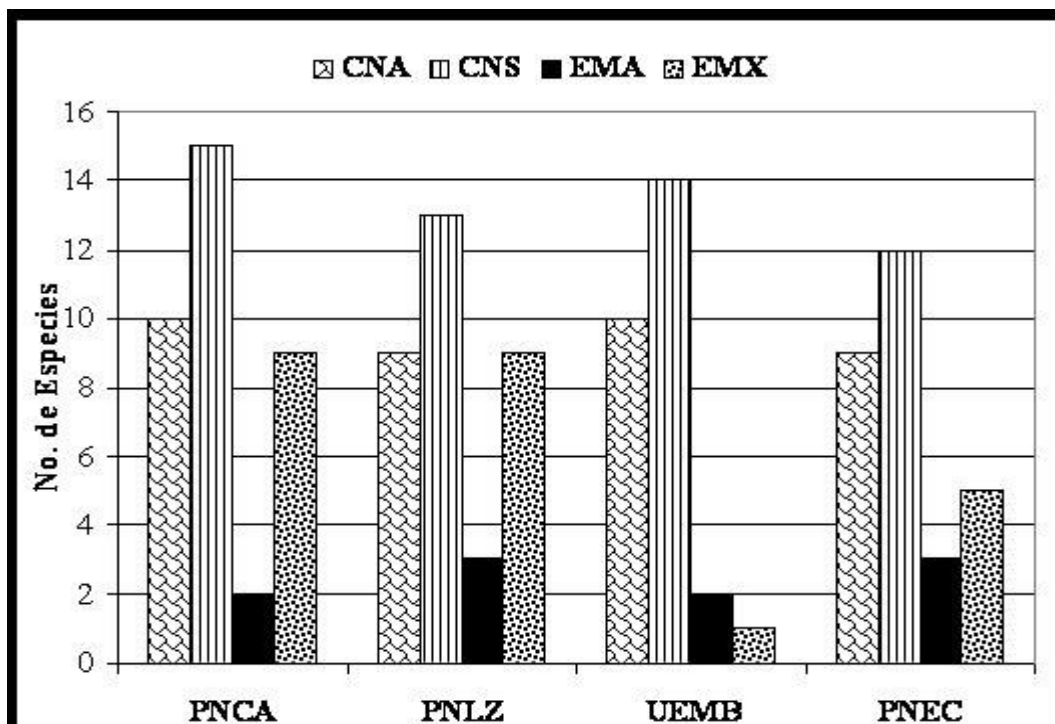


Figura 6. Origen de las especies de acuerdo a la afinidad biogeográfica en cuatro bosques de oyamel del Eje Neovolcánico. CNA= Compartidas con Norteamérica, CNS= Compartidas con Norteamérica y Sudamérica, EMA= Endémicas a Mesoamérica y EMX= Endémicas a México.

## 6.8 Estado de Conservación

Ocho especies (26.66 %) de los mamíferos del PNEC se encuentra catalogadas con un estado de conservación delicado y dos de estas especies (*C. mexicana* y *S. ocellatus*) son endémicas de México. A nivel nacional seis especies (20.69 %) son consideradas bajo algún grado de vulnerabilidad (*C. mexicana*, *S. saussurei*, *M. velifer*, *G. volans*, *S. oculatus* y *B. astutus*). Por último a nivel internacional solamente tres especies (10 %) están representadas con algún grado de riesgo (*C. townsendii*, *M. velifer* y *L. rufus*), (Anexo II).

## 6.9 Evaluación del Inventario

Los estimadores Jackknife de primer orden y Bootstrap estimaron la riqueza de pequeños mamíferos no voladores para el PNEC en 8 y 8.21 especies respectivamente, hasta el día 18 de muestreo. Estos valores son muy semejantes a las especies observadas, que fueron 8 en total (Figura 7).

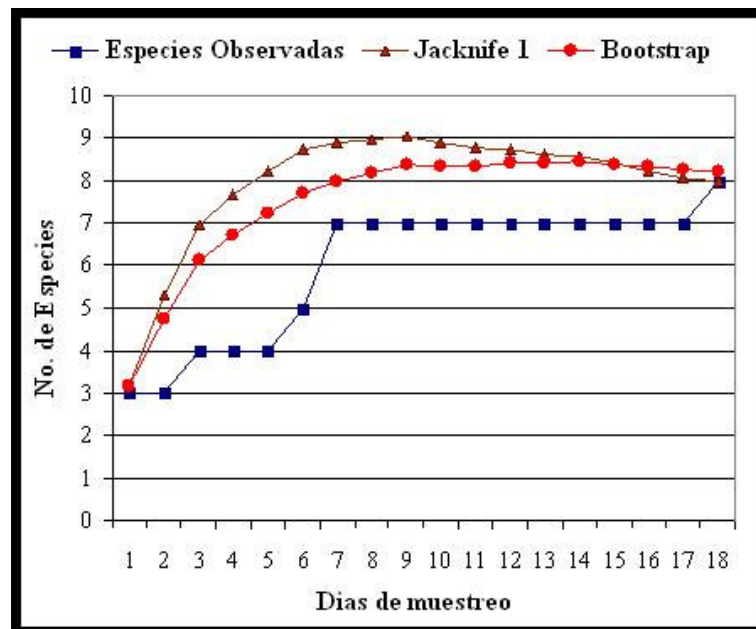


Figura 7. Especies de mamíferos pequeños no voladores observadas y estimadores de riqueza de especies, Jackknife de primer orden y Bootstrap en el PNEC.

## 7. DISCUSIÓN

El Parque Nacional El Chico ha sido un área sometida a fuertes presiones humanas, por lo menos desde la mitad del siglo XIX (Azcue *et al.*, 1940), provocado por la tala atribuida a las compañías mineras que demandaban madera para fortificar las excavaciones de las minas y para hacer combustible, además del pastoreo y la tala del bosque ejercida por los pobladores para establecer cultivos (Anaya, 1918).

En la actualidad las minas de la región fueron abandonadas, ya no representan una amenaza para los bosques y la problemática se debe al crecimiento de los asentamientos humanos que se encuentran dentro y en los límites del parque. Desde que se decretó como Bosque Nacional en 1898, el poblado de Mineral del Chico se consideró dentro del área protegida y en los últimos años el poblado presenta crecimiento hacia el bosque. Además de los asentamientos humanos, la falta de regularización en la tenencia de la tierra y el turismo descontrolado, dificultan a los administradores del parque proteger los recursos (Galindo *et al.*, 1988) y complican la investigación.

En 1982 esta zona adquirió el estatus de Parque Nacional (Diario Oficial de la Federación. 6 y 13 de julio 1982), no obstante su antigüedad, el interés por estudiar a los animales en el parque ha sido escaso y esta es la situación de los mamíferos.

### **Composición y Diversidad**

A pesar de las presiones de las que fueron objeto estos bosques desde su decreto y de las que aún persisten, en la actualidad sobrevive un número considerable de mamíferos en el PNEC. Después de la evaluación se encontró que la mastofauna está integrada por 29 especies, y es probable que este número sea mayor, debido a que en los alrededores del parque recientemente se han capturado especies no registradas en este trabajo y que habitan en

ambientes similares a los que encontramos en El Chico (*L. cinereus*, *L. nivalis* y *T. brasiliensis*; A.E. Rojas-Martínez com. pers.) por lo que es posible que también estén en el parque.

La composición de los mamíferos del PNEC está conformada principalmente por roedores (34.48 %) y carnívoros (27.59 %), estos resultados coinciden con lo reportado por otros autores para otros bosques templados del Eje Neovolcánico (Aranda *et al.*, 1980; Cervantes *et al.*, 1995; Ramírez-Pulido, 1969). Sin embargo al comparar la riqueza de roedores del PNEC con los del estado, estos representan un porcentaje moderado (20.83 %), en el sentido contrario, llama la atención el número de especies de carnívoros reconocidas, que representan al 66.67 % de los carnívoros del estado, lo que significa que al proteger los carnívoros del PNEC, se conserva a más de la mitad de las especies de este taxa a nivel estatal.

La riqueza sobresaliente de carnívoros en el PNEC, probablemente se debe que la mayoría de las especies de este orden que habitan en el parque son omnívoros y se habitúan bien a la perturbación humana e incluso se benefician al alimentarse de residuos de alimentos que dejan los turistas.

En este inventario se reportan 12 nuevas especies para el PNEC (el 41.38 % de sus mamíferos), que incluyen cinco murciélagos, cuatro roedores, dos soricomorphos (antes insectívoros) y un carnívoro. La mayoría de estas especies son mamíferos pequeños y representados principalmente por murciélagos, lo anterior se explica porque en los trabajos previos (Gallina *et al.*, 1974; Cordova y Rogel, 1998) únicamente se mencionó una especie del orden Chiroptera. De estos murciélagos *D. azteca* resultó de especial interés por alimentarse de frutos, porque es una especie poco abundante que forma pequeñas colonias de cuatro a cinco individuos y porque se conoce muy poco sobre su biología (Ceballos y Galindo, 1984), a pesar de lo anterior su conservación no es considerada en riesgo (Semarnat, 1994, 2001,



2002). En los límites del PNEC, se localizó una mina con decenas de animales y se observaron agrupaciones de cuatro a cinco individuos en otras minas que se encuentran dentro del parque. Esta especie se registró en diferentes meses del año, por lo que es probable que sea residente, hecho que resulta favorable para hacer futuras investigaciones sobre la biología de esta especie.

También en este trabajo por primera vez se capturaron musarañas en el PNEC, anteriormente se habían referido para el parque por el hecho de que estos animales se han colectado en ambientes similares, sin antes haber corroborados su presencia real (Galindo *et al.*, 1988).

### **Abundancia**

Los mamíferos más abundantes fueron los pequeños, compuestos principalmente por ratones del género *Peromyscus* (68.75 % de los ejemplares examinados), siendo *P. levipes* el más abundante (78.79 % de todos los *Peromyscus*). La mayor abundancia de los ratones de este género se explica porque se trampeo mayormente al interior del bosque, por lo que especies que están más asociadas a zonas abiertas con pastizales, como *M. mexicanus* y *R. megalotis* (Ceballos y Galindo, 1984) se registraron con poca frecuencia. En general los ratones fueron abundantes en todas las localidades muestreadas, y esta riqueza y abundancia puede considerarse como evidencia de un buen estado de conservación del bosque.

Los mamíferos medianos más abundantes fueron la ardilla de árbol *S. oculatus* y el cacomixtle. La ardilla *S. oculatus* es endémica del país y su área de distribución está restringida al Eje Neovolcánico (Ceballos y Galindo, 1984), sin embargo en el PNEC parece mantener poblaciones estables, se puede observar en cualquier parte arbolada del parque y al parecer es la más común de las tres especies de ardillas (*G. volans*, *S. oculatus* y *Spermophilus*

*variegatus*). Se registró con más frecuencia debido a sus hábitos diurnos (Ceballos y Galindo, 1984), la ardilla voladora es más activa durante la noche, de ahí la dificultad para observarla, además de presentar bajas densidades (Ceballos y Manzano, 2005). *Spermophilus variegatus* también es una ardilla diurna, que a diferencia de *S. oculatus* no es arborícola, habita principalmente en zonas rocosas y sus densidades son más altas cerca de zonas de cultivo (Ceballos y Galindo, 1984), por lo que es posible que esta especie sea escasa al interior del bosque, siendo más abundante en las regiones que se encuentran cerca de los poblados.

El cacomixtle fue el carnívoro más abundante de los animales muertos y también en las trampas cámara, donde constituyó el 74.5 % de todos los registros fotográficos. La abundancia del cacomixtle en las trampas cámara posiblemente responde a que es una especie que no se asusta fácilmente por la influencia humana, a diferencia del mapache y el zorro que son más difíciles de observar en el parque, aunado a lo anterior también es posible que estos últimos presentan densidades poblacionales más bajas.

El uso de las entrevistas permitió identificar especies poco abundantes, que no se registraron por ningún otro método, este es el caso del zorrillo listado (*M. macroura*) y el zorrillo manchado (*S. putorius*). Este hecho se explica porque ésta técnica recoge el conocimiento de personas que han vivido durante toda su vida en el área estudiada y pasan largo tiempo en contacto con el bosque y sus recursos. Estos animales son además de hábitos nocturnos y solitarios y no se capturan ni se observan con facilidad (Ceballos y Galindo, 1984), sin embargo la posibilidad de registrar en un futuro a estos animales mediante las trampas cámara es alta si se aumenta el esfuerzo y se eligen otros ambientes, debido a que ambas especies se han registrado mediante este método en los últimos años, en un predio ubicado en Huasca de Ocampo, un municipio colindante con Mineral del Chico (Coronel, 2004; G. Sánchez-Rojas com. pers.).

Las especies de murciélagos colectados fueron pocas y principalmente de hábitos alimentarios de tipo insectívoro (83.3 %), como era de esperarse para un bosque templado a esta altitud, debido a que en el continente americano se han documentado cambios en las comunidades de murciélagos a lo largo de gradientes de latitud y altitud; encontrando la mayor complejidad (tipos de alimentación), diversidad y abundancia de murciélagos a bajas altitudes y en latitudes tropicales (Fleming, 1973).

Los murciélagos fueron difíciles de capturar con las redes, por este método sólo se capturaron 13 individuos y se identificaron tres especies (*E. fuscus*, *M. californicus* y *M. velifer*), donde la especie más abundante fue *M. velifer*. Otras especies como *C. mexicanus*, *C. towsendii* y *D. azteca* únicamente se capturaron dentro de sus refugios. *Corynorhinus mexicanus* y *C. towsendii* se alimentan principalmente de microlepidopteros, razón por la cual tal vez no se atraparon con las redes, además se consideran especies poco abundantes (Ceballos y Galindo, 1984). En lo que se refiere a *D. azteca*, es probable se desplace principalmente en la zona sur del parque, cerca de Mineral del Chico, donde el clima es más calido y existen más especies de las que se alimenta. Se ha reportado que se alimenta de conos de cedros (*Cupresus*) y *Juniperus*, aunque los cedros son escasos, los tlixcales (*Juniperus*) se encuentran en todo el parque. Sin embargo en la región sur además de estas coníferas existen árboles de tejocote y capulín, de las que también se alimenta (López y Ayala, 2005) y es posible que no se capturaron mediante las redes porque no se muestrearon estas zonas.

## **Comparación de la mastofauna del Parque Nacional El Chico con la del estado de Hidalgo y otros bosques templados del Eje Neovolcánico Transversal**

En el PNEC se encuentran bien representados los mamíferos del estado, encontramos siete de los nueve órdenes presentes en Hidalgo (Ramírez-Pulido, 2005). A pesar de que la extensión del parque equivale a menos del 0.14 % de la extensión estatal, las 29 especies que lo habitan representan el 23 % de las especies de mamíferos reconocidos para Hidalgo (Ramírez-Pulido *et al.* 1986; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990,1994; López-Wilchis y López, 1999; Ramírez-Pulido *et al.*, 2000). No existen representantes del orden Artiodactyla (venados y jabalíes), aunque el venado de cola blanca (*O. virginianus*) habitaba en estos bosques, por lo menos hasta principios del siglo pasado.

En comparación con otras áreas protegidas del Eje Neovolcánico, el PNEC presentó una riqueza de especies menor a la riqueza del PNCA, que tiene 36 especies y el PNLZ, que tiene 34 especies, pero mayor a la presentada en la UEMB. Sin embargo en el listado del PNCA se mencionan especies que actualmente se duda que aún habitan en esa zona, debido al crecimiento de la ciudad de México sobre las áreas circunvecinas y la extensión de la agricultura dentro del PNCA (Benítez, 1986), este es el caso del venado (*O. virginianus*) y el coatí (*Nasua narica*), que además son mamíferos considerados raros en la Cuenca de México desde hace varios años (Ceballos y Galindo, 1983) y algo similar ocurre en el PNLZ, donde los registros del venado son muy antiguos (Ramírez-Pulido, 1969). Según lo anterior, estos tres parques nacionales (PNCA, PNLZ y PNEC) presentarían una riqueza muy similar, sin mencionar que el listado del PNEC podría ser aún mayor, debido a que es muy posible que sea habitado por especies aún no capturadas, pero registradas recientemente en lugares cercanos (A.E. Rojas-Martínez com. pers.).

Al igual que en el PNEC, en estas tres áreas protegidas (PNCA, PNLZ y UEMB), los mamíferos estuvieron compuestos principalmente por roedores y carnívoros. Sin embargo en el PNEC encontramos la mayor riqueza de murciélagos, que representaron el 20.69 % de las especies. Este hecho tal vez se debe a que el PNEC presenta un relieve muy complejo, con numerosas peñas con grietas y cavidades (Galindo *et al.*, 1988), que en conjunto con las minas abandonadas, proporcionan refugios adecuados para que perchen los murciélagos durante el día y también porque el PNEC se encuentra cerca de regiones tropicales, en donde se ha reportado una quiropterofauna muy rica (25 especies) y este es el caso de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (Juárez-Castillo, 2006). Este dato resulta interesante, si consideramos que antes de realizar este trabajo solamente se había capturado una especie de murciélago en el PNEC y las restantes cinco especies corresponden a nuevos registros.

También el PNEC fue la única ANP donde se reportaron murciélagos de hábitos alimentarios de tipo frugívoro, por lo que *D. azteca* parece ser una especie rara en bosques templados a esta altitud, lo cual resalta la importancia de este registro.

El origen biogeográfico de los mamíferos del PNEC se compone principalmente de especies compartidas con Norteamérica y Sudamérica, seguido por especies compartidas con Norteamérica, este patrón se observó también en las otras áreas boscosas comparadas.

Como se ha mencionado en otros trabajos (Cervantes *et al.*, 1995), el Eje Neovolcánico Transversal es una zona de transición para especies neárticas y neotropicales, donde el nivel de endemismos es alto debido al aislamiento de las zonas montañosas. En el PNCA y EL PNLZ se presentó el mayor porcentaje de especies endémicas de México, (25 % y 26.5 % respectivamente), este hecho obedece a que estos lugares son habitados por especies con distribución muy restringida, como el zacatuche (*Romerolagus diazii*) que además está asociado a praderas y zacatonales muy particulares de gramíneas amacollas (*Muhlenbergia*,

*Festuca*, *Stipa* y *Calamagostis*; Ceballos y Galindo, 1984) y el ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*) que también está asociado a una cubierta de zacatonos densa (Williams *et al.*, 1985). Estos ambientes no se encuentran en el PNEC, pese a lo anterior las especies endémicas a México componen el 16.6 % de su mastofauna, un porcentaje importante si consideramos su pequeña extensión.

En lo que se refiere a especies endémicas a mesoamérica se encontraron mejor representadas en el PNEC, a pesar de ser la localidad con distribución más norteña, por lo que se esperaría que su mastofauna tuviera menos componentes de origen mesoamericano, en comparación con las otras áreas protegidas con distribución más sureña (PNCA, PNLZ y UEMB).

### **Estado de conservación de los mamíferos que habitan el Parque Nacional El Chico**

Teniendo como base los listados anteriores del PNEC (Gallina *et al.*, 1974; Cordova y Rogel, 1988), solamente tres especies (*S. oculatus* y *B. astutus* y *L. rufus*), se encontraron catalogadas con un estado de conservación delicado de acuerdo a organismos nacionales e internacionales (Semarnat, 1994, 2001, 2002; IUCN: Baillie y Groombridge, 1993). La ardilla (*S. oculatus*) y el cacomixtle (*B. astutus*) son abundantes en el parque y localmente no presentan problemas de conservación. En lo que confiera al lince (*L. rufus*), no se tiene mucha información, durante el estudio fue escaso, además de ser observado por algunas personas del lugar, sólo se tiene un registro de una trampa-cámara. La escasez de este felino podría deberse a que es un animal solitario y de hábitos nocturnos (Ceballos y Galindo, 1984), aunque también es posible que sus poblaciones sean pequeñas en la zona debido a la cacería furtiva y otros factores producidos por la influencia humana, como la presencia de perros ferales y los asentamiento humanos.

Mediante el listado generado en este trabajo se adicionan cinco especies más a estas categorías (*C. mexicana*, *S. saussurei*, *C. towsendii*, *M. velifer* y *G. volans*), elevando a ocho especies las consideradas con un estado de conservación delicado y que representan el 27.59 % de la mastofauna del PNEC.

La musaraña *S. saussurei* es considerada especie rara (Semarnat, 1994) y *C. mexicana* además de rara, se encuentra bajo protección especial por la NOM-059-Ecol-2002 (Semarnat, 1994, Semarnat, 2002). Aunque pocas veces son vistas, debido a que acostumbran construir sus túneles bajo la capa de musgo y la hojarasca, son animales benéficos para el hombre, pues son muy voraces y consumen hasta su propio peso al día en insectos y otros invertebrados considerados nocivos para la agricultura y para los bosques (Ceballos y Galindo, 1984). Sin embargo, en el PNEC comúnmente son presas de animales domésticos que abundan en el parque, como perros y gatos. Esta depredación podría tener efectos negativos severos en un futuro, debido a que las musarañas también son presa de varios animales silvestres como onzas, zorros y cacomixtles.

Los murciélagos *C. towsendii* y *M. velifer* son considerados por la IUCN como especies vulnerables. *Corynorhinus towsendii* al igual que *C. mexicanus* desde hace tiempo se han considerado especies raras, debido a la deforestación y a la perturbación y vandalismos que se da en sus refugios, entre los que se incluyen minas abandonadas y cuevas (Ceballos y Galindo, 1984; López-Wilchis, 2005). En este sentido el PNEC no es la excepción, las minas que se encuentra sobre el río El Milagro, donde se refugian por lo menos tres especies de murciélagos (*C. mexicanus*, *C. towsendii* y *D. azteca*), están expuestas a vandalismo y a la perturbación constante de los turistas. En estos lugares se observa basura y las paredes están machadas por el humo de las fogatas y si esto no se controla, los animales podrían abandonar el lugar temporal o permanentemente. Este problema se podría solucionar impidiendo la entrada de las

personas a los túneles, mediante una malla o una reja que no interfiriera con la entrada y salida de los murciélagos.

La ardilla voladora (*G. volans*), considerada rara en la cuenca de México, por la escasez de árboles apropiados para sus nidos (Ceballos y Galindo, 1984), es una especie considerada amenazada en la NOM-059-Ecol-2002 (SEMARNAT 2002). Su distribución en México es discontinua, restringida a las áreas montañosas con bosques de encino y de pino-encino (Ceballos y Galindo, 1983; Diersing, 1980). En el centro del país se tienen registros escasos y aislados en los estados de Michoacán, Querétaro, México, Puebla e Hidalgo (Diersing, 1980; Ceballos y Galindo, 1983; Ceballos y Miranda, 1985; Castillo *et al.*, 1997; Ceballos y Manzano, 2005). En Hidalgo y para la Cuenca de México, sólo se contaba con un registro, situado en la localidad: 1 km al este de la Hacienda Tepozán, Municipio de Almoloya, 2,800 msnm (Ceballos y Galindo, 1983; Ceballos y Galindo, 1984; y Ceballos y Miranda, 1985). El animal aquí examinado es apenas el segundo registro para el estado y el primer registro confiable para el PNEC. Hasta el momento no se tiene más información sobre la ardilla voladora en el parque, sin embargo el ambiente en el cual se colectó es muy común en El Chico, por lo que a partir de este registro será posible realizar estudios más detallados que aborden la biología y ecología de esta especie rara. Sin embargo, es preocupante el efecto que pueda tener sobre sus poblaciones el programa de saneamiento que en la actualidad se realiza en el PNEC y que implica la tala de árboles muertos, lugares potenciales para que las ardillas construyan sus nidos. Esta especie debe ser considerada en las decisiones relacionadas con el manejo del bosque, debido a que una evaluación de la situación que guardan sus poblaciones en cuatro regiones del centro del país mostró que han desaparecido en varios sitios en la última década (Ceballos y Manzano, 2005).



En el PNEC también existen especies que no se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo, según algún organismo nacional o internacional, sin embargo localmente presentan problemas de conservación, hecho que se pudo constatar mediante el trabajo de campo. Esta es la situación de la tuza (*T. umbrinus*) y el zorrillo de espalda blanca (*C. leuconotus*), para ambas especies El Chico es además reconocido como su localidad tipo (Ceballos y Galindo, 1984).

Con relación a las tuzas, anteriormente se reportaron dos especies en El Chico: *T. umbrinus* (Gallina *et al.*, 1974; Ceballos y Galindo, 1984) y *P. merriami* (Córdova y Rogel, 1998), sin embargo durante la realización del trabajo de campo no se observaron las madrigueras características de estos animales, aun cuando durante el trampeo se recorrieron varias zonas del parque al interior del bosque, e incluso se realizaron salidas especialmente para buscar tuzas en los principales valles del PNEC y las zonas agrícolas aledañas. También es posible que *P. merriami* haya sido mal identificada y confundida con *T. umbrinus* por Córdova y Rogel (1998), debido a que no existen otros registros de esta especie en el PNEC y porque su trabajo se basó en encuestas y aparentemente puso poca atención en corroborar la presencia real de los animales en el parque y en su identificación. *Pappogeomys merriami* es una tuza grande, sus montículos son evidentes, difícilmente pudieron ser ignorados durante la realización de este trabajo y debido a lo anterior esta especie no se consideró en este trabajo. *Tomomys umbrinus* si se consideró debido a que El Chico es la localidad típica de esta especie, se ha reportado posteriormente (Gallina *et al.*, 1974) y se examinó un ejemplar depositado en la Colección de mamíferos de la UAM-I, proveniente del PNEC.

Una posible explicación para la ausencia de tuzas en el parque, es el deterioro de los valles, porque son los lugares en donde las tuzas preferentemente construyen sus madrigueras. El pastizal es la comunidad vegetal más perturbada por los visitantes, debido al tránsito de

automóviles, establecimiento de campamentos y actividades de recreación que aquí se realizan, aunado a la presencia de numerosos perros ferales que también pudieron contribuir a la declinación de las poblaciones de tuzas. Es posible que esta especie haya sido exterminada sistemáticamente en los valles y áreas abiertas y únicamente sobrevivan en algunos lugares más apartados en el parque, donde sus poblaciones seguramente son pequeñas y están muy segregadas, es claro que recientemente se han vuelto escasas y muy poca gente de la zona las reconoce.

*Conepatus leuconotus* es considerado relativamente abundante, tanto en áreas naturales poco perturbadas como en campos de cultivo (Mendoza y Ceballos, 2005), pero en el PNEC se ha vuelto raro y es muy probable sea consecuencia de que es cazado por su piel e incluso por su carne, como lo mencionó un poblador de la comunidad de La Presa. Durante el trabajo solamente se revisó la piel de un animal muerto años atrás, no fue identificado por ninguna de las personas entrevistadas y aunque puede ser confundido con el zorrillo listado (*M. macroura*), se puede distinguir con relativa facilidad por ser mayor, presentar una nariz larga y desnuda, además de unas garras muy prominentes (Ceballos y Galindo, 1984). Es necesario reforzar la vigilancia dentro del parque, ya que además de los zorrillos otros animales son cazados en la zona, durante el trabajo también se documentó la cacería de un zorro en el 2004.

### **Especies extirpadas del Parque Nacional El Chico**

Aun cuando no existe información adecuada sobre el estado que guardan las poblaciones de la mayoría de las especies en el parque, resulta muy claro que algunas especies se han visto perjudicadas debido a las presiones humanas en el pasado, principalmente los animales grandes. A continuación se presenta la lista de las especies que se consideran extirpadas del

PNEC, la lista se hizo con base en la información de la literatura y las entrevistas realizadas en la zona.

#### *Odocoileus virginianus*

Este venado ocupa una amplia variedad de ambientes, incluyendo selvas tropicales, bosques de coníferas y zonas semiáridas (Galindo y Weber, 2005), a pesar de lo anterior y con base en los comentarios de las personas del lugar, se sabe que no se han observado venados en la zona durante los últimos 50 años. Sin embargo se tiene la certeza que el venado de cola blanca habitó en El Chico y aún sobrevive en estado silvestre en algunos bosques de pino de Huasca de Ocampo (Coronel, 2004). Los trabajos recientes no reportan a esta especie (Córdova y Rogel, 1998; Galindo *et al.*, 1988; Gallina *et al.*, 1974; Villavicencio *et al.*, 1992) y en este trabajo tampoco se encontró ninguna evidencia de que habite en el PNEC, por lo que el venado debió ser extirpado de la zona desde mediados del siglo pasado.

#### *Puma concolor*

Este felino habita prácticamente todos los tipos de vegetación presentes en el país (Chávez, 2005b) y en México sus densidades más altas se han reportado en bosques de pino y de pino encino del norte del país (Ceballos y Galindo, 1984). Existen registros históricos de la cacería de gatos silvestres en El Chico de mediados del siglo XVI (Azcue *et al.*, 1940) entre estos animales seguramente se encontraba el puma, aunque no se sabe con precisión cuando desapareció de la zona. Esto ocurrió hace mucho tiempo, por lo menos fue erradicado de la región antes que el venado, porque la gente del lugar no reconoce a un felino grande en la zona ni siquiera como desaparecido y no se encontraron otros registros de este animal en los alrededores.

*Herpailurus yagouaroundi*

Es un felino comúnmente asociado al bosque tropical perenifolio, subcaducifolio y caducifolio y ocasionalmente se encuentra en el bosque de coníferas y encinos (Aranda, 2005). Por esta razón no resulta tan difícil pensar que habitó los bosques del PNEC, sobre todo porque la región norte del parque mantiene contacto con regiones tropicales de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán y además porque la cacería de leoncillos se reportó en estos bosques durante la mitad el siglo XVI (Azcue *et al.*, 1940).

*Panthera onca*

Es el felino más grande del continente y está asociado principalmente al bosque tropical perenifolio, subcaducifolio, caducifolio y manglares. Eventualmente también se encuentra en bosque de coníferas y encinos (Chávez *et al.*, 2005). Actualmente resulta difícil relacionarlo con los bosques templados de la Cuenca de México, sin embargo en la mitad del siglo XVI se reportó la cacería de leopardos en lo que ahora es el PNEC (Azcue *et al.*, 1940) y aunque pudo tratarse de otro felino manchado menor como el ocelote (*Leopardus pardalis*), por el tamaño y la coloración, el felino americano más parecido al leopardo africano (*Panthera pardus*) es el jaguar (Seymour, 1989). El jaguar se distribuye principalmente hacia las zonas tropicales, generalmente en altitudes por debajo de 1,000 m, sin embargo en Sudamérica se ha registrado a 2,700 m, lo que sugiere que anteriormente su distribución en Norteamérica era más amplia (Seymour, 1989) y de esta manera no extrañaría que alguna vez habitó en el PNEC, especialmente porque la región norte del parque apenas sobrepasa los 2,000 m y mantiene contacto con regiones tropicales.

### **Especies con posible distribución en el Parque Nacional El Chico**

Se trata de especies raras que se considera pudieran distribuirse en los bosques de El Chico, porque son similares a los ambientes donde habitan y porque se han registrado en regiones boscosas cercanas. Su ausencia en este inventario puede deberse a que se requiere utilizar otros métodos de captura e intensificar el esfuerzo de muestreo para detectar su presencia.

#### *Leptonycteris nivalis*

Es probable que este murciélago nectarívoro habite estacionalmente en el PNEC, esta especie se ha capturado en múltiples ocasiones desde el año 2004 en el Parque Ecológico Cubitos que se encuentra en la ciudad de Pachuca, cuando se alimenta de los agaves en floración (A.E. Rojas-Martínez com. pers.). Además esta especie se ha capturado en bosques de coníferas y en altitudes de más de 3,700 msnm (Artia, 2005) y no extrañaría que habité estacionalmente el PNEC, especialmente porque algunos de los agaves de los que se alimenta (*Agave salmiana*) florecen entre los meses de marzo y agosto en el PNEC.

#### *Lasiurus cinereus*

Es un murciélago que habita bosques templados y además tiene una amplia distribución (Morales *et al.*, 2005) y al igual que *L. nivalis* y *L. cinereus* se ha capturado en el Parque Ecológico Cubitos (octubre 2004; A.E. Rojas-Martínez com pers.).

#### *Tadarida brasiliensis*

Esta especie de murciélago es de las más comunes en pueblos y ciudades y habitan prácticamente en cualquier comunidad vegetal (Ceballos y Galindo, 1984). Aunado a lo anterior, la especie se capturó en el 2004 en un bosque templado cercano, en el municipio de

Huasca de Ocampo y en el 2005 se registró en la ciudad de Tulancingo (A.E. Rojas-Martínez com pers.).

#### *Taxidea taxus*

El tlalcoyote se ha considerado un carnívoro raro en la zona desde hace varios años (Ceballos y Galindo, 1984), está incluido en la Nom-Ecol, 059 –2002 (Semarnat, 2002) con el estatus de especie amenazada. Este animal fue observado en los últimos 10 años al norte de la comunidad de Pueblo Nuevo por una de las personas entrevistadas, no se consideró en este trabajo porque no se reportaron otras evidencias y por que puede ser confundido con el mapache (*Procyon lotor*) al que también llaman tejón.

#### *Canis latrans*

Se ha reportado anteriormente en El Chico (Gallina *et al.*, 1974; Villavicencio *et al.*, 1992) y en este trabajo solamente se registraron por medio de las entrevistas y la mayoría de estos testimonios son de varios años atrás, durante el desarrollo de este trabajo no se recabaron evidencias de su presencia, razón por la cual no fue considerado en este inventario, pese a lo anterior no se descarta por completo la posibilidad que aún sobrevivan algunos coyotes en la zona.

+

## 8. CONCLUSIONES

- En el Parque Nacional El Chico los mamíferos se han visto afectados debido a las presiones humanas, especialmente los animales grandes, al menos dos especies de felinos silvestres (*P. concolor* y *P. onca*) y el venado cola blanca (*O. virginianus*) fueron extirpados de la zona.
- Las principales amenazas para la mastofauna del PNEC son el crecimiento de los asentamientos humanos que se encuentran dentro y en los límites del parque, la falta de regularización en la tenencia de la tierra y el turismo descontrolado.
- Pese a lo anterior el PNEC es un área de gran importancia para la conservación de los mamíferos de Hidalgo, presenta una riqueza importante (29 especies), el 23 % de todos los mamíferos del estado y casi la tercera parte de estas especies se encuentran catalogadas bajo un estado de conservación delicado.
- Los mamíferos más abundantes durante el estudio fueron los pequeños, representados principalmente por los ratones del género *Peromyscus*. Su abundancia y riqueza es un síntoma de un estado de conservación adecuado del bosque, porque son parte importante de la alimentación de reptiles, aves y mamíferos depredadores.
- Los mamíferos medianos se registraron principalmente mediante las entrevistas y los animales muertos en la carretera, donde la ardilla de árbol *S. oculatus* y el cacomixtle *B. astutus* fueron los mejor representados.
- Los murciélagos fueron difíciles de capturar con las redes en el bosque, mediante este método sólo se identificó a la mitad de las especies y las visitas a sus refugios fue un método que sirvió de complemento y permitió registrar a otras tres especies.

- En el PNEC y las otras ANP (PNCA, PNLZ Y SC) presentan una composición y riqueza de especies similar, donde los grupos más diversos son los roedores y los carnívoros, sobresaliendo la riqueza de murciélagos del PNEC, que representan el 20.69 % de todos sus mamíferos.
- Los murciélagos del PNEC deben ser considerados benéficos, la mayoría se alimenta de insectos considerados plaga para la agricultura y el bosque (5 especies), solamente una especie se alimenta de frutos y no se registró el murciélago que se alimenta de sangre (*Desmodus rotundus*), debido a lo anterior no deben de alterarse sus refugios.
- El presente trabajo es el más completo sobre los mamíferos del PNEC y es el primero en presentar la lista actualizado de todos sus mamíferos, adicionando información básica sobre la biología y el estado de conservación de las especies.
- Mediante la información generada en este trabajo se espera que se estimule el desarrollo de trabajos sobre la biología y ecología de especies particulares y se implementen programas relacionados con la conservación y la administración de los recursos mastofaunísticos del PNEC.
- La riqueza de mamíferos del PNEC podría ser mayor, debido a que existen registros recientes y cercanos de especies que habitan ambientes que se encuentran en el parque y podrían registrarse utilizando otros métodos y aumentando el esfuerzo de muestreo.



## LITERATURA CITADA

- Álvarez del Toro, M.** 1985. *¡Así era Chiapas!*. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *En: Espinoza, E., A Anzures y E. Cruz.* 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera El Truinfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 79-94.
- Álvarez, T.** 1996. *Los Mamíferos del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. México. 211 pp.
- Álvarez, S.T.** y J. Patton. 1999. *Mamíferos del Noroeste de México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. México. 583 pp.
- Álvarez, T., S.T. Álvarez y J. López.** 1994. *Claves para murciélagos mexicanos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Escuela de Ciencias Biológicas, IPN. 64 pp.
- Álvarez, T., S.T. Álvarez y M. González.** 1997. *Localidades típicas de mamíferos terrestres de México*. México. D.F. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
- Anaya, C.** 1918. *Bosquejo Histórico geográfico de la Diócesis de Tulancingo*. Imprenta La Hidalguense. México. 146 pp.
- Aranda, J. M.** 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. Manual de campo. Instituto Nacional sobre investigaciones de Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz. 198 pp.
- Aranda, M.** 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. CONABIO, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 pp.
- Aranda, M.** 2005. *Herpailurus yagouaroundi*. Pp 358-359. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds).* *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Aranda, M., C. Martínez del Río, C. Colmenero y V. Magallón.** 1980. *Los mamíferos de la Sierra del Ajusco*. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del D.F. México D.F. 146 pp.
- Arita, H.** 2005. *Leptonycteris nivalis*. Pp 323-324. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds).* *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Arita, H.** y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de Conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:33-71.

- Azcue, M.,** L. Fernández, J. y Toussaint 1940. *Catálogo de Construcciones religiosas del Estado de Hidalgo*. Secretaria de Hacienda y Crédito Público, México.
- Baillie, J.** y B. Groombridge. 1996. IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Suiza.
- Benítez, G.** 1986. *Árboles y flores del Ajusco*. Instituto de Ecología, Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. México. 183 pp.
- Brown, J.** 2003. *Macroecología*. Fondo de Cultura Económica. México. 397 pp.
- Castillo-Meza, L.,** S. Gaona y J. García. 1997. La ardilla voladora *Glaucomys volans goldmani* (Nelson, 1904) en Puebla, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:119- 121.
- Castro, I.** 2005. *Sausurei saussurei*. Pp 150-151. *En:* Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Castro, A.,** E. González y J. Ramírez-Pulido. 2005. *Myotis velifer*. Pp 293-295. *En:* Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Ceballos, G.** y A. Miranda. 1985. Notes on the biology of Mexican flying squirrels (*Glaucomys volans*) (Rodentia: Sciuridae). *The Southwestern Naturalist*, 30: 449-450. *En:* Castillo- Meza, L., S. Gaona y J. García. 1997. La ardilla voladora *Glaucomys volans goldmani* (Nelson, 1904) en Puebla, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:119- 121.
- Ceballos, G.** y C. Galindo. 1983. *Glaucomys volans goldmani* (Rodentia: Sciuridae) in central Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 28:375-376. *En:* Castillo- Meza, L., S. Gaona y J. García. 1997. La ardilla voladora *Glaucomys volans goldmani* (Nelson, 1904) en Puebla, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:119- 121. 1997.
- Ceballos, G.** y C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la Cuenca de México*. LIMUSA. México. 299 pp.
- Ceballos, G.,** J. Arroyo, R. Medellín, L. Medrano y G. Oliva. 2005. Parte I Diversidad y conservación de los mamíferos de México. Pp 21-66. *En:* Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Ceballos, G.** y G. Oliva. 2005. *Mustela frenata*. Pp. 380-381. *En:* Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.

- Ceballos, G.** y P. Manzano. 2005. *Glaucomys volans*. Pp 531-533. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Cervantes, A.,** S. Ramírez y N. Ramírez. 2002. Mamíferos pequeños de los alrededores del poblado de Tlanchinol. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología*, 73(2): 225-237.
- Cervantes, F.,** G. Matamoros e I. Martínez. 1995. Mamíferos silvestres de la unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad "Ing. Luis Macías Arellano", San Cayetano, Estado de México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología*, 66(2):233-239.
- Chávez, C.** y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:113-134.
- Chávez, J.** 2005a. *Peromyscus levipes*. Pp. 745-746. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Chávez, J.** 2005b. *Puma concolor*. Pp 364-367. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Chávez, J.** y G. Ceballos. 2005. *Peromyscus difficilis*. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 729-730 pp.
- Chávez, J.,** M. Aranda y G. Ceballos. 2005. *Panthera onca*. Pp 367-370. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Choate, J.** 1973. *Cryptotis mexicana*. *Mammalian Species*, 28: 1-3.
- Churchfield, S.** 1990. *The Nature History of Shrews*. Cornell University Press, New York, E.U. 178 pp.
- Coates, R.** y A. Estrada. 1986. *Manual de Identificación de Campo de lo mamíferos de la Estación Biológica Los Tuxtlas*. UNAM. México. 151 pp.
- COEDE.** 2003. *Indicadores Ambientales del Estado de Hidalgo*. Consejo Estatal de Ecología. México. 35 pp.
- Córdova, A.** y J. Rogel. 1998. *Usos de la fauna silvestre en el Parque Nacional El Chico, Hidalgo*. Tesis de Ingeniero en Planeación y Manejo de los Recursos Naturales Renovables. México. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo. 74 pp.

- Coronel, H.** 2004. *Inventario de la Mastofauna Terrestre: El caso del Rancho Santa Elena, Huasca de Ocampo, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo. 90 pp.
- De la Maza, R.** 1999. Una historia de las áreas naturales protegidas en México. *Gaceta Ecológica*, 51:15-45.
- Diario Oficial de la Federación. 6 de mayo 1916.** *En:* Galindo, C., Franco, S., Flores, M., Lazcano, C., Franco, S. y Cortés, R. 1988. *Plan de Manejo Parque Nacional "El Chico"*. Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología. 11-39 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 13 de septiembre 1922.** *En:* Galindo, C., Franco, S., Flores, M., Lazcano, C., Franco, S. y Cortés, R. 1988. *Plan de Manejo Parque Nacional "El Chico"*. Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología.
- Diario Oficial de la Federación. 11 de septiembre 1937.** *En:* Galindo, C., Franco, S., Flores, M., Lazcano, C., Franco, S. y Cortés, R. 1988. *Plan de Manejo Parque Nacional "El Chico"*. Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología. 11-39 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2 de abril 1941.** *En:* Galindo, C., Franco, S., Flores, M., Lazcano, C., Franco, S. y Cortés, R. 1988. *Plan de Manejo Parque Nacional "El Chico"*. Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología. 11-39 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 6 y 13 de julio 1982.** *En:* Galindo, C., Franco, S., Flores, M., Lazcano, C., Franco, S. y Cortés, R. 1988. *Plan de Manejo Parque Nacional "El Chico"*. Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología. 11-39 pp.
- Diersing, V. E.** 1980. Systematics of flying squirrels, *Glaucomys volans* (Linnaeus), from México, Guatemala, and Honduras. *The Southwestern Naturalist*, 25: 157-172. *En:* Castillo- Meza, L., S. Gaona y J. García. 1997. La ardilla voladora *Glaucomys volans goldmani* (Nelson, 1904) en Puebla, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:119- 121.
- Dirección de Desarrollo Turístico.** 1988. Una nueva aventura a tu alcance, el Estado de Hidalgo, Gobierno del estado de Hidalgo, Pachuca, Hgo. 31pp. *En:* Zavala, E. 1995. *Encinos Hidalguenses*. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.
- Dolan, P.** y D. Carter. 1977. *Glaucomys volans*. *Mammalian Species*, 78:1-6.
- Durán, A.** y A. Larios, 2001. *Ordenamiento Ecológico Territorial Estado de Hidalgo*. INEGI.
- Fleming, T.H.** 1973. Numbers of mammal species in North and Central American forest communities. *Ecology*, 54:555-565.

- Flores, O.** y P. Gerez. 1988. *Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados, vegetación y uso de suelo*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos-Conservación Internacional, Xalapa, Veracruz, México. 302 pp.
- Galindo, C.,** S. Franco, M. Flores, C. Lazcano, S. Franco y R. Cortés. 1988. *Plan de Manejo Parque Nacional El Chico*. Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología. Pachuca, Hidalgo. 55 pp.
- Galindo, C.** y M. Weber. 2005. *Odocoileus virginianus*. Pp 517-527. *En:* Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Gallina, M.,** R. González, R. Moutal y G. Tello. 1974. *Bases para la Reestructuración del Parque Nacional "El Chico" Hidalgo, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F. 114 pp.
- García, E.** 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. *En:* Zavala, E. 1995. *Encinos Hidalguenses*. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.
- Goldman, E.** 1950. The raccoons of North and Middle America. *IN. Amer. Fauna* 60:1-453. *En:* Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. LIMUSA. México. 299 pp.
- Hall, E.R.** 1981. *The mammals of North America*. Second ed. Wiley-Interscience. New York.
- Hall, E.R.** y K. Kelson. 1959. *The mammals of North America*. Vol. I, II: The Ronald Press. Company, N.Y. *En:* Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. LIMUSA. México. 299 pp.
- INE-SEMARNAP.** 2000. *Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Federales (1899-2000)*. SEMARNAP, PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México. 395 pp.
- Iñiguez, L.** y E. Santana. 1993. Patrones de Distribución y Riqueza de especies de los Mamíferos del Occidente de México. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara, México. Pp 65-86. *En:* Medellín, R. y G. Ceballos (eds). *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. Publicaciones Especiales, Vol 1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México. 464 pp.
- Iñiguez, L.** 2005. *Myotis californicus*. Pp 280-281. *En:* Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.

- Juárez-Castillo, L.G.** 2006. *Comparación del ensamblaje de murciélagos de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México, con otras regiones áridas de Norteamérica*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 93 pp.
- Krebs, C.** 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ., 654 pp. En: Moreno, C. 2001. *Métodos para medir biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- Kunz, T.** y R. Martin. 1982. *Plecotus towsendii*. *Mammalian Species*, 175:1-6.
- Kurta, A.** y R. Baker. 1990. *Eptesicus fuscus*. *Mammalian Species*, 356:1-10.
- López, A.** y M. Ayala. 2005. *Dermanura azteca*. Pp 240-241. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- López-Wilchis, R.** 2005. *Corynorhinus towsendii*. Pp 259-261. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- López-Wilchis, R.** y J. López. 1999. *Los Mamíferos de México Depositados en Colecciones de Estados Unidos y Canadá*. Vol. 2. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F. 165-173 pp.
- MacManus, J.** 1974. *Didelphis virginiana*. *Mammalian Species*, 40:1-6.
- McBee, K.** y R. Baker. 1982. *Dasyopus novemcinctus*. *Mammalian Species*, 162:1-9.
- Mc Kenna, M.** y S. Bell. 1997. *Classification of mammals above species level*. Columbia University Press, New York, XIII + 631 pp.
- Martínez, P.** 1994. *Situación actual de los Parques Nacionales en la región central de México, un diagnóstico general*. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. México. 243 pp.
- Medellín, R., H. Arita y O. Sánchez.** 1997. *Identificación de los murciélagos de México. Clave de Campo*. Num. 2. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. México. 83 pp.
- Medina, J.** 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, D.** 2005. *Dasyopus novemcinctus*. Pp 117-118. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.

- Mendoza, A.** y G. Ceballos. 2005. *Conepatus leuconotus*. Pp 386-387. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México.* Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Morales, L.** e I. Castro. 2005. *Thomomys umbrinus*. Pp 608-609. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México.* Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Morales, J., S.** Aguilar y L. León. 2005. *Lasiurus cinereus*. Pp 272-273. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México.* Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Moreno, C.** 2001. *Métodos para medir biodiversidad.* M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- Nava, V.** 2005. *Bassariscus astutus*. Pp 408-409. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México.* Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Osgood, W.** 1909. Revision of the mice of the American genus *Peromyscus*. *En: Ceballos, G y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México.* LIMUSA. México. 299 pp.
- Pacheco, J.** 2005. *Mephitis macroura*. Pp 388-389. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México.* Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Palmer, M.** 1990. The estimation of especies richness bay extrapolation, *Ecology*. 71:1195-1198, The Ecological Society of America, Waschington, D. C. USA. *En: Moreno, C. 2001. Métodos para medir biodiversidad.* M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- Peña, A., D.** Smith y C. Echegaray. 1998. Conservación. Pp 183-210. *En: La diversidad biológica de México.* CONABIO, México, D.F.
- Ramírez-Pulido, J.** 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoológica (2):253-290.*
- Ramírez-Pulido J.** y A. Castro. 1990. *Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1983-1988.* Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D.F. 120 pp.
- Ramírez-Pulido J.** y A. Castro. 1994. *Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1989-1993.* Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D.F. 216 pp.

- Ramírez-Pulido J., A.**, Castro, M. Armella y A. Salame. 2000. *Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1994-2000*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D.F. 280 pp.
- Ramírez-Pulido J., J.** Arroyo y A. Castro. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* 21(1):21-82.
- Ramírez-Pulido J., M.** Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986. *Guía de los mamíferos de México: referencias hasta 1983*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D.F. 720 pp.
- Reid, F.** 1997. *A field Guide to the Mammals of Central America Southeast México*. Oxford University Press Inc. E.U. 334 pp.
- Romero, F.** 2005. *Lynx rufus*. Pp 362-364. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Romero, J.** 1865. Memoria sobre el Distrito de Pachuca. En: Almaraz, R. *Memoria de los Trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca en el año de 1864*. México, D.F. Imprenta de Andrade y Escalante.
- Romero-R., F.** 2005. *Diversidad biológica, remanentes de vegetación natural y conservación de la cañada de Encinillas en Polotitlán, Estado de México*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Rzedowski, J.** 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 pp. En: Zavala, E. 1995. *Encinos Hidalguenses*. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.
- Rzedowski, J., G.** Guzmán, A. Hernández y R. Muñiz. 1964. *Cartografía de los principales tipos de vegetación de la mitad septentrional del Valle de México*. An. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México. 13 (1-4): 31-57. En: Zavala, E. 1995. *Encinos Hidalguenses*. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.
- Sánchez, O.** y G. Oliva. 2005. *Reithrodontomys megalotis*. Pp 784-785. En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Sanchez, C.** y M. Romero. 1995. *Mastofauna silvestre del área de Reserva Sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste)*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigaciones Biológicas. México. 141 pp.
- Sánchez, F., P.** Sánchez y A. Cadena. 2004. Inventario de Mamíferos en un bosque de Los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia* 26 (1).



- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ecol-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Lunes 16 de mayo.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Miércoles 22 de Marzo.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Segunda Sección, Mamíferos, págs. 136 —147, Miércoles 6 de Marzo.
- Seymour, K.** 1989. *Panthera onca*. *Mammalian Species* 340:1-9.
- Stork, N.** y M. Samways. 1995. Inventoring and monitoring. *In Global Biodiversity Assessment*. (e.d. Hheywood, V. y Watson, R.). Gran Bretaña; UNEP. Pp. 457-517.
- En: Coronel, H.** 2004. *Inventario de la Mastofauna Terrestre: El caso del Rancho Santa Elena, Huasca de Ocampo, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 90 pp.
- Tellez, G.** 2005. *Eptesicus fuscus*. Pp 263-264. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Tumlison, R.** 1992. *Plecotus mexicanus*. *Mammalian Species*, 401:1-3.
- Valenzuela, D.** 2005. *Procyon lotor*. Pp 15-17. *En: Ceballos, G. y G. Oliva (eds). Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Villavicencio, M., B. Pérez, Y. Marmolejo y F. Pérez.** 1992. *Programa de Manejo del Parque Nacional El Chico*. Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 422 pp.
- Williams, S.L., J. Ramírez-Pulido y R. J. Baker.** 1985. *Peromyscus alstoni*. *Mammalian Species*, 242:1-4.
- Wilson, D.** y D. Reeder (eds). 1993. *Mammals species of the world, A taxonomic and geographic reference*. Second edition Smithsonian Institution Press, Washington and London in asoc American Soc. Mammalogist, XVIII+1-1206 pp.

**Wilson, D.**, F. Cole, J. Nichols, R. Rudram y M. Foster (eds). 1996. *Measuring and monitoring biological diversity standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. Pp 1-7. En: Sánchez, F., Sánchez, P. y Cadena, A. 2004. Inventario de Mamíferos en un bosque de Los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia* 26 (1).

**Zavala, E.** 1995. *Encinos Hidalguenses*. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México. 133 pp.

**Anexo I.** Lista de localidades.

## 1. Mina La Fortuna, 2,401m

Se encuentra fuera de los límites del parque, 2 km al noreste de la Comunidad de El Puente y fue elegida para el muestreo por su cercanía con el PNEC y por que es uno de los refugios del lugar en donde la gente reconoce más murciélagos. Es una mina extensa, con túneles en donde se puede caminar cientos de metros por su interior y en donde hay tiros muy profundos. Cerca de la mina hay un río, en este lugar se reconocen dos tipos de vegetación; al sur encontramos un bosque de encino (*Quercus*) de hasta 15 m de altura y al norte un bosque maduro de cedros (*Cupresus*) de más de 20 metros de altura.

## 2. La Compañía, 2,509 m

Se encuentra sobre el camino de piedra, que une la carretera federal 105 con Carboneras y Mineral del Chico a la altura de Omitlán de Juárez. La vegetación dominante es bosque de oyamel-encino (*Abies-Quercus*), con abundantes epífitas, el bosque tiene una altura de más de 25 m, encontramos encinos hoja de laurel (*Q. laurina*), además de otras especies de hoja ancha y algunos individuos de *Pinus*. El estrato arbustivo es denso, compuesto por árboles jóvenes de encino, mezclados con *S. angulifolius*, el estrato herbáceo es escaso y una de las especies dominantes es el mirto (*S. elegans*).

## 3. Corredor de Truchas, 2,216 m

Se encuentra en la porción norte, en el límite del parque y sobre el lecho del río El Milagro. Las colectas y observaciones se hicieron en una serie de túneles de minas abandonadas, que se encuentran a ambos lados del río. La vegetación circundante es de pino-encino con una altura promedio de 15 m. La especie dominante es *P. rudis* y en algunas porciones el ocote (*P. teocote*). Además encontramos otras especies arbóreas, encino tecomate

(*Q. crassifolia*), encino hoja de laurel (*Q. laurina*), encino de hoja ancha (*Q. rugosa*) y entre las especies arbustivas destacan las del género *Senecio* (Zavala, 1995).

#### 4. La Trucha Feliz, 2,557 m

Se encuentra en la Comunidad de La Presa, al noreste del parque y pertenece al municipio de Mineral del Chico. No forma parte del PNEC, sin embargo esta zona se consideró para el muestreo debido a que en este lugar existe una presa y varios estanques que diariamente atraen a los murciélagos de la zona. Este lugar se encuentra sobre una ladera, donde el bosque ha sido transformado en pastizal y sólo existen algunos agaves; los óyameles son escasos y se encuentran muy asilados. El bosque se encuentra replegado hacia las montañas, donde se une con los bosques del PNEC cerca de las peñas conocidas como Las Monjas.

#### 5. La Presa, 2,648 m

Es una comunidad que pertenece al municipio de Mineral del Chico y se encuentra al noroeste del parque. Esta zona se muestreo debido a la cercanía con la Trucha Feliz, donde se colocaron redes varias noches para capturar murciélagos y porque en este lugar existe un bosque con una estructura compleja y por la cercanía con los bosques del PNEC. La vegetación predominante es un bosque de oyamel maduro (*A. religiosa*) y en algunas partes se encuentra mezclado con encinos. En lo alto el lugar es muy rocoso, mientras que en las partes bajas existen cultivos de maíz.

#### 6. Los Otates, 2,614 m

Se encuentra sobre el camino empedrado que une la carretera federal 105 con Mineral del Chico, a unos 300 m de la Comunidad de Carboneras. La zona se encuentra rodeada por bosque de oyamel de 25 a 30 m de altura, los arbustos son escasos en el bosque, aunque por este lugar pasa un arroyo, en donde la zona arbustiva es más densa, compuesta principalmente por individuos de *S. angulifolius*, en el arroyo las hierbas también son más abundantes.

#### 7. Campamento Dos Aguas, 2,568 m

Se encuentra en la región norte del parque, a 1 km de Mineral del Chico y su vegetación dominante es el bosque de oyamel-encino. Estos bosques son más o menos densos, alcanzando alturas de entre 25 y 35 m, con abundancia de epífitas. La especie dominante es *A. religiosa*, seguida por el encino hoja ancha (*Q. rugosa*) y el encino hoja de laurel (*Q. laurina*). Las especies arbustivas más frecuentes son el gordolobo, *S. alvonervius* y el tlaxcal (*J. monticola*; Zavala, 1995).

#### 8. Los Carpinteros, 2,737 m

Se encuentra en el km 15 de la carretera estatal Mineral del Monte-Mineral del Chico, la vegetación dominante del lugar es un bosque de oyamel maduro y se desarrolla sobre una pendiente muy pronunciada, cercana a los 45 grados, donde anteriormente abundaban los árboles muertos de oyamel y algunos encinos. Sin embargo, desde el año pasado se hace saneamiento en el lugar, cortando y aprovechando la madera y como consecuencia en estas laderas pronunciadas la erosión por el aire y principalmente por el agua se han hecho evidentes.

#### 9. Peña El Cuervo, 2,824 m

Se encuentra en la parte central del parque, sobre la terracería que comunica los llanos de la región sur del parque con el camino empedrado que va de Mineral del Chico a Carboneras. Esta peña sirve de mirador y desde aquí se puede observar gran parte de los bosques y la cabecera municipal. Alrededor de esta peña existe un bosque de *Abies-Quercus* maduro con abundantes epífitas, el encino más común es el encino hoja de laurel (*Q. laurina*). También existen comunidades rupícolas en la base de las peñas, donde se desarrollan encinos pequeños de 5 a 10 m, tlaxcales (*Juniperus sp.*) y madroños (*Arbutus sp.*).

## 10. 600 m al Norte de Los Corrales, 2,700

En este lugar hay un arroyo, rodeado por bosque de oyamel-encino, de 25 a 30 m de altura, en estos árboles son abundantes las epífitas, a lo largo del arroyo encontramos individuos aislados de *T. globosa*, una especie amenazada. La zona arbustiva es escasa, el estrato herbáceo se compone básicamente de pastos, cerca del arroyo los arbustos son más abundantes y en su mayoría se componen de *S. angulifolius*, *Juniperus sp.* y algunos árboles jóvenes de oyamel y encino. El estrato herbáceo es abundante cerca del arroyo, encontramos *S. elegans* y hierbas de hoja ancha

## 11. Km 14 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2,806 m

Es un bosque de oyamel, los árboles más próximos a la carretera son jóvenes, de alrededor de 15 m de altura y con un diámetro no superior a los 20 cm. Al interior el bosque es maduro y de más de 20 m de altura.

## 12. Campamento Conejos, 2,920 m

Es un valle con escasa pendiente y drenaje lento, donde abundan los zacates de *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Deschampsia* y *Trisetum*, la mayoría con una altura de 30 a 50 cm, también existen hierbas de tamaño pequeño como *Potentilla candidans* (Galindo *et al.*, 1988). Este valle se encuentra rodeado por arbustos de tlaxcal, con una altura promedio de 3 m, seguido por un bosque de oyamel que alcanza entre 20 y 30 m de alto.

## 13. Peña del Muerto, 2,758 m

Se encuentra en el km 13 de la carretera estatal Mineral del Monte-Mineral del Chico, el ambiente es muy similar al descrito para Los Carpinteros y en este lugar también se hace saneamiento recientemente.

## 14. Los Corrales, 2,719 m

La vegetación de este lugar es muy similar a la descrita para la localidad 10 (600 m al Norte de Los Corrales) y se encuentra a la orilla del mismo arroyo, algunos cientos de metros río arriba.

## 15. Tlaxcalita, 2,875 m

En este lugar hay valles de poca pendiente, rodeados por tlaxcales, aunque también hay grandes formaciones rocosas que se elevan más de 15 metros del suelo. La vegetación circundante corresponde a un bosque oyamel de 25 y 30 m de altura, sin embargo años atrás parte de esta zona se incendió y ahora encontramos árboles aislados de *A. religiosa*, varias especies de *Quercus* y muchos individuos jóvenes de *P. patula* de 1 a 4 m de altura.

## 16. Km 13 Carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico, 2,805 m

Comprende varias laderas, en donde la vegetación dominante es un bosque de *Abies*, sin embargo esta zona se incendió en 1998 y en la actualidad se desarrollan oyameles y pinos jóvenes (*P. patula*) de 4 m de altura. El estrato herbáceo es escaso y el sotobosque denso, formado por árboles jóvenes de oyamel y de pino.

## 17. Los Magueycitos, 2,907 m

Se encuentra sobre el camino de terracería que une el Centro de Visitantes con el Campamento Conejos, cuya desviación se encuentra en el km 8 de la Carretera Mineral del Monte – Mineral del Chico. La vegetación dominante es un bosque de *Abies* de hasta 25 m de altura, mezclado con encinos. Aunque también en este lugar existen zonas rocosas cubiertas por pastos y agaves, con individuos aislados de tlaxcales y madroños (*Arbutus sp.*).

## 18. Desarrollo turístico La Gotera, 2,946 m

Este lugar se encuentra en el km 11 de la carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico. En la zona predomina el bosque de *Abies-Quercus* de hasta 25 m, con un sotobosque denso

compuesto por tlaxcal y *Senecio*. También hay peñas en donde se establecen encinos pequeños, de 10 m de altura, la flor de peña (*E. secunda*), maguey (*A. salmiana*) y la palma real (*Furcraea bedighausii*).

19. Las Ventanas, 3,090 m

Constituyen una serie de grandes peñas de formas muy variadas, aquí se encuentra el punto más elevado del parque, frente a las peñas existe un valle. La zona se encuentra rodeada al norte por un bosque denso de oyamel, mientras que al sur y por detrás de las peñas el suelo es muy duro y rocoso, en este lugar encontramos algunos pastos y agrupaciones de tlaxcal.

20. La Chamusquina, 2,997 m

Se encuentra 400 m al norte del Centro de Visitantes. Esta zona se incendió en los años 50's del siglo pasado y actualmente encontramos un bosque muy denso de *Juniperus*, de 2 a 4 m de altura; la zona herbácea se compone principalmente de pastos. También existen agaves y algunos oyameles aislados.

21. 600 m al norte del Campamento Los Cedros, 3,013 m

En la zona la vegetación dominante es bosque de oyamel (*Abies*), el bosque es maduro y abierto, el estrato arbustivo es denso, dominado por tlaxcal, aunque también encontramos gordolobo (*Senecio*) y capulincillo (*R. ciliatum*), mientras que el estrato herbáceo se compone de musgos y pastos principalmente.

22. Centro de Visitantes, 2,980 m

El Centro de visitantes se encuentra en el km 6 de la carretera Mineral del Monte-Mineral del Chico. En la zona norte existe una pendiente de 20 a 25 °, cubierta por bosque de oyamel poco denso, en la parte baja de la pendiente y conforme se asciende los arbustos se hacen más densos, principalmente de *Senecio* y *Juniperus*. Hacia la región sur encontramos valles cubiertos por pastos rodeados por tlaxcales.



## 23. Presa El Cedral, 2,785 m

Esta presa se encuentra en la porción sureste del parque y está rodeada por una pequeña franja de bosque de cedros, formado principalmente por *C. benthami*, asociado en algunos lugares con *A. religiosa* y algunas especies de encino (*Q. rugosa*, *Q. lauriana*), (Zavala, 1995). El estrato arbóreo es denso, sin embargo esta zona se encuentra muy alterada por la influencia turística, especialmente por el tránsito de los vehículos, por lo que el estrato arbustivo y herbáceo prácticamente no existen en varios metros alrededor de la presa, pero se restablece en los bosques que se desarrollan en las laderas.

## 24. Campamento Los Cedros, 2,980 m

La vegetación es muy similar a la descrita para el Centro de Visitantes, debido a que entre estos lugares solamente existen unos 300 m de distancia.

## 25. La Estanzuela, 2,762 m

Es un poblado que se encuentra al suroeste de parque y pertenece al municipio de Mineral del Chico. La zona muestreada es una propiedad privada, que se encuentra fuera del parque y limita al norte con El Cedral. Es un lugar con escasa pendiente con una zona de cultivo, en donde además hay varios individuos de agave pulquero (*Agave sp*) y al sur existen laderas en donde se desarrolla un bosque de oyamel. Esta zona se muestro porque durante los meses de mayo, junio y julio florecen los agaves de los que se alimenta el un murciélago nectarívoro (*L. nivalis*) y debido a que no se encontraron lugares donde varios agaves florecieran a la vez dentro del parque, se eligió este lugar para aumentar la probabilidad de registrar a la especie.

## 26. Comisión Nacional Forestal, 2,904 m

Se encuentra en el km 7, en la región de los grandes valles al sur del parque. En estos valles encontramos los zacatonales de *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Deschampsia* y *Trisetum*, la mayoría con una altura de 30 y 50 cm. Alrededor de estos valles la vegetación dominante es el

bosque de oyamel, aunque por esta zona también existen pequeños manchones de bosque de *Pinus*.

27. Km 2 Carretera Mineral del Monte – Mineral del Chico, 2,874 m

Es un valle incendiado algunos años atrás, donde aún existen muchos encinos y oyameles quemados. En este lugar se desarrolla un pastizal, con una altura promedio de 40 cm, aunque también existen varias agrupaciones de *Pinus*, que fueron plantados en los últimos años, los árboles son jóvenes y miden de uno hasta 2.5 m de altura. Alrededor de este valle encontramos *Juniperus* y un bosque de *Abies-Quercus*. Se encuentra fuera del PNEC y se consideró por que en el lugar se desarrolla un pastizal extenso e interesante para capturar roedores.

28. Km. 1 Carretera Mineral del Monte – Mineral del Chico, 2,801 m

El tipo de vegetación de la zona es bosque de encino dominado por *Q. rugosa* con una altura de entre 10 y 15 m, aunque también existen matorrales de tlapal de hasta tres metros de altura. Este lugar pertenece al municipio de Mineral del Monte y se encuentra fuera de los límites del parque, pero debido a la cercanía y a que es un ambiente similar al que encontramos en El Chico, se consideró para la realización del presente trabajo.

**Anexo II.** Lista actualizada de los mamíferos del Parque Nacional El Chico

Muestra su patrón de distribución, su estatus de conservación según la IUCN y la Norma Oficial Mexicana 059, si fueron registrados en este trabajo, los nuevos registros para el parque, las especies extirpadas en la zona y las especies que no fueron registradas en este trabajo, pero es posible que habiten en el parque. Para las categoría por arriba del nivel de especie se sigue la clasificación de Mc Kenna y Bell (1997) y la nomenclatura de las especies se basa en Ramírez-Pulido *et al.* (2005).

TAXA	DIST	IUCN	NOM	REG	NVO	EXT	POS
<b>ORDEN / DIDELPHIMORPHIA</b>							
FAMILIA / DIDELPHIDAE							
SUBFAMILIA / DIDELPHINAE							
<i>Didelphis virginiana</i>	CNS			X			
<b>ORDEN / CINGULATA</b>							
FAMILIA / DASYPIDIDAE							
SUBFAMILIA / DASYPIDINAE							
<i>Dasyus novemcinctus</i>	CNS			X			
<b>ORDEN / LAGOMORPHA</b>							
FAMILIA / LEPORIDAE							
<i>Sylvilagus floridanus</i>	CNA			X			
<b>ORDEN / RODENTIA</b>							
FAMILIA / SCIURIDAE							
SUBFAMILIA / SCIURINAE							
<i>Sciurus oculatus</i>	EMX		Pr,R	X			
<i>Spermophilus variegatus</i>	CNA			X			

TAXA	DIST	IUCN	NOM	REG	NVO	EXT	POS
SUBFAMILIA / PTEROMYNAE							
<i>Glaucomys volans</i>	CNA		Am	X	X		
FAMILIA / MURIDAE							
SUBFAMILIA / SIGMODONTINAE							
<i>Peromyscus levipes</i>	EMX			X			
<i>Peromyscus difficilis</i>	EMX			X			
<i>Peromyscus melanotis</i>	CNA			X	X		
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	CNA			X	X		
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	EMA			X	X		
SUBFAMILIA / ARVICOLINAE							
<i>Microtus mexicanus</i>	CNA			X			
FAMILIA / GEOMYDAE							
SUBFAMILIA / GEOMYNAE							
<i>Thomomys umbrinus</i>	CNA						
<b>ORDEN / CARNIVORA</b>							
FAMILIA / FELIDAE							
SUBFAMILIA / FELINAE							
<i>Lynx rufus</i>	CNA	V		X			
<i>Puma concolor</i>	CNS					X	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	CNS	EN	Am			X	
SUBFAMILIA / PANTHERINAE							
<i>Panthera onca</i>	CNS		P			X	
FAMILIA / CANIDAE							
SUFAMILIA / CANINAE							
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	CNS			X			

TAXA	DIST	IUCN	NOM	REG	NVO	EXT	POS
<i>Canis latrans</i>	CNA						X
FAMILIA / MUSTELIDAE							
SUBFAMILIA / MUSTELINAE							
<i>Mustela frenata</i>	CNS			X			
SUBFAMILIA / TAXIDINAE							
<i>Taxidea taxus</i>	CNA						X
FAMILIA / MEPHITIDAE							
<i>Mephitis macroura</i>	CNS			X*			
<i>Spilogale putorius</i>	CNS			X*	X		
<i>Conepatus leuconotus</i>	CNS			X			
FAMILIA / PROCYONIDAE							
SUBFAMILIA / BASSARISCINAE							
<i>Bassariscus astutus</i>	CNA		Am	X			
SUBFAMILIA / PROCYONINAE							
<i>Procyon lotor</i>	CNS			X			
<b>ORDEN / SORICOMORPHA</b>							
FAMILIA / SORICIDAE							
SUBFAMILIA / SORICINAE							
<i>Cryptotis mexicana</i>	EMX		Pr,R	X	X		
<i>Sorex saussurei</i>	EMA		R	X	X		
<b>ORDEN / CHIROPTERA</b>							
FAMILIA / PHYLLOSTOMIDAE							
SUBFAMILIA / GLOSSOPHAGINAE							
<i>Leptonycteris nivalis</i>	CNA	EN	Am				X

TAXA	DIST	IUCN	NOM	REG	NVO	EXT	POS
SUBFAMILIA / STENODERMATINAE							
<i>Dermanura azteca</i>	EMA			X	X		
FAMILIA / MOLOSSIDAE							
SUBFAMILIA / MOLOSSINAE							
<i>Tadarida brasiliensis</i>	CNS	LC:NT					X
FAMILIA / VESPERTILIONIDAE							
SUBFAMILIA / VESPERTILIONINAE							
<i>Lasiurus cinereus</i>	CNS						X
<i>Corynorhinus mexicanus</i>	EMX			X			
<i>Corynorhinus towsendii</i>	CNA	V		X	X		
<i>Eptesicus fuscus</i>	CNS			X	X		
SUBFAMILIA / MYOTINAE							
<i>Myotis californicus</i>	CNS			X	X		
<i>Myotis velifer</i>	CNS	V	Pr, R	X	X		
<b>ORDEN / ARTIODACTYLA</b>							
FAMILIA / CERVIDAE							
SUBFAMILIA / ODOCOILEINAE							
<i>Odocoileus virginianus</i>	CNS					X	

**DIST:** Se utilizaron los cinco patrones de distribución propuestos por Arita y Ceballos (1997).

CNA= Compartidas con Norteamérica, CNS= Compartidas con Norteamérica y Sudamérica,

EMA= Endémicas a Mesoamérica y EMX= Endémicas a México.

**IUCN:** Categoría de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (EX= extinta, EW= extinta en estado silvestre, CR= críticamente amenazada, EN= en peligro, V= vulnerable y LC:NT= en menor riesgo casi amenazada).

**NOM:** Estado de conservación que les confiere la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (NOM-059-Ecol-2002). Se conserva el estado de especie rara, de la NOM-059-Ecol-1994). Am= Especie amenazada, E= Especie probablemente extinta en el medio silvestre, P= Especie en peligro de extinción, Pr= Especie sujeta a protección especial y R= Especie rara.

**REG:** Especies registradas durante este trabajo (los asteriscos indican que se registraron únicamente mediante las entrevistas).

**NVO:** Representa un nuevo registro para el PNEC.

**EXT:** Especies que habitaron en el parque, pero que fueron extirpadas.

**POS:** Especies con probable distribución en el parque, porque se han capturado en lugares cercanos, se reportaron en las entrevistas o se registraron en trabajos anteriores en El Chico.

**Anexo III.** Mamíferos medianos identificados mediante las trampas-cámara



*Bassariscus astutus*, fotografía tomada el 10 de marzo del 2006. La Chamusquina, bosque de *Juniperus*.



*Urocyon cinereoargenteus*, fotografía tomada el 9 de marzo del 2006. La Chamusquina.





*Procyon lotor*, fotografía tomada el 23 de abril del 2006. Localidad ubicada 600 m al Norte de Los Corrales, bosque de *Abies-Quercus*.



*Canis familiaris*, fotografía tomada el 22 de abril del 2006. Los Corrales, bosque de *Abies-Quercus*.

**Anexo IV.** Excretas examinadas de mamíferos medianos

Se muestra el lugar en donde se colectaron y su contenido (CV= contenido vegetal, B= basura, M= mamífero, A= ave, R= reptil e I= insecto).

No.	Fecha	Especie	Localidad	CV	B	M	A	R	I
1	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X					
2	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X		X			X
3	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X					
4	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X					
5	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X		X	X		
6	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X					
7	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X					
8	28/ago/2004	Zorro	Campamento Conejos	X					
9	29/ago/2004	Zorro	Tlaxcalita	X			X		
10	29/ago/2004	Zorro	Tlaxcalita	X					
11	29/ago/2004	Zorro	Tlaxcalita	X					
12	29/ago/2004	Zorro	Tlaxcalita	X					
13	29/ago/2004	Zorro	Tlaxcalita	X					
14	29/ago/2004	Zorro	Tlaxcalita	X					
15	10/dic/2004	Cacomixtle	Campamento Dos Aguas	X					
16	10/dic/2004	Zorro	El Contadero	X					
17	12/dic/2004	Cacomixtle	Campamento Dos Aguas	X					
18	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			X
19	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			
20	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			X
21	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X					
22	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X	X		
23	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			
24	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			
25	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X					
26	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X					X
27	27-28/ene/2005	Perro	Peñas en el Km 13	X	X				
28	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			
29	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X	X	X	X
30	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X					
31	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X		X			
32	27-28/ene/2005	Zorro	Peñas en el Km 13	X					
33	17/mar/05	Zorro	Peña del Cuervo	X					
34	17/mar/05	Cacomixtle	Peña del Cuervo	X		X			
35	17/mar/05	Zorro	Peña del Cuervo	X		X			
36	17/mar/05	Zorro	En la base de la Peña del Cuervo	X		X			X

---

37	17/mar/05	Cacomixtle	En la base de la Peña del Cuervo	X					
38	02/abril/05	Zorro	La Estanzuela			X			
39	02/abril/05	Zorro	La Estanzuela	X		X			
40	02/abril/05	Zorro	La Estanzuela	X					
41	02/abril/05	Zorro	La Estanzuela	X					
42	02/abril/05	Zorro	La Estanzuela	X					

## Anexo V. Mamíferos incorporados en la Colección de Mamíferos del CIB-UAEH

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Museo</b>	<b>N° de Catálogo</b>
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	UAEH	64
<b>Chiroptera</b>	Phyllostomidae	<i>Dermanura azteca</i>	UAEH	54
			UAEH	55
			UAEH	56
			UAEH	57
	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	UAEH	9
			UAEH	10
<b>Rodentia</b>	Sciuridae	<i>Sciurus oculatus</i>	UAEH	68
	Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	UAEH	5
			UAEH	6
			UAEH	11

**Anexo VI.** Fotografías de mamíferos del Parque Nacional El Chico

Ejemplares taxidermizados



Arriba la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) y abajo una ratón de campo (*Peromyscus difficilis*), (Foto: Sergio D. Hernández).



A la izquierda un murciélago (*Myotis californicus*) y a la derecha una musaraña (*Cryptotis mexicana*), (Foto: Sergio D. Hernández).



*Reithrodontomys sumichrasti*, fotografía tomada cerca del Campamento Conejos, bosque de *Abies* (Foto: Sergio D. Hernández).



*Corynorhinus mexicanus*, fotografía tomada en el Corredor de truchas, bosque de *Pinus-Quercus* (Foto: Sergio D. Hernández).