



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“Registro adicional de mamíferos silvestres en
Nanchititla, Luvianos, Estado de México”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G A

P R E S E N T A

TANIA YURITZI CARLOS HERNÁNDEZ



DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. B. LETICIA ADRIANA ESPINOSA ÁVILA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEX.

SEPTIEMBRE 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A mis papás, Tariacuri y Rosa, por haberme brindado su apoyo y amor incondicional en cada etapa de este largo proceso. Quienes con su confianza, cariño, soporte y sin escatimar esfuerzo alguno, me han convertido en una persona de provecho. Por compartir tristezas y alegrías, éxitos y fracasos, por todos los detalles que me han brindado durante mi vida como estudiante y por hacer de mí lo que soy.

A mis hermanos Ernesto y Xochitl, quienes con su ejemplo de amor a la vida, al estudio y al trabajo me hicieron ver que el culminar lo que uno se propone es algo que te deja marcado para toda la existencia. Gracias por permitirme compartir con ustedes esta historia.

A mis abuelitos Gerito y Quique por enseñarme con su ejemplo de vida y por brindarme su gran sabiduría en todo momento. Gracias por todos esos momentos de diversión, las conversaciones, sus historias, nuestras caminatas y por su entrega incondicional con cada uno de nosotros.

A la familia Hernández Sánchez y Carlos Ríos, porque siempre estuvieron pendientes de mi avance personal y profesional, pero sobre todo por brindarme siempre su cariño, paciencia, espíritu y fortaleza como familias que somos.

A mis amigas del alma Melisa, Areli, Karla y Rebeca cuyas amistades surgieron de maneras muy divertidas. Estas conexiones se han convertido en hermandad, las cuales perdurarán a través del tiempo. Gracias por su apoyo incondicional.

A mi amiga y directora de tesis, Leticia A. Espinosa Ávila, no solo por dejarme ver la gran persona que eres, sino también por la oportunidad de haber sido tu alumna. Gracias por tu apoyo incondicional ante los sucesos inesperados que pasamos.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por haberme brindado la fuerza espiritual que necesité para terminar mi carrera Profesional y enfrentar los obstáculos que se me presentaron en el desarrollo de este trabajo. A la vida, por darme la oportunidad de estar aquí en este momento y en este espacio gozando de la felicidad de cumplir una de las metas más deseadas que me he planteado para mi crecimiento profesional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de ser parte de su historia y especialmente a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala en donde aprendí tantas cosas y donde conocí a muchas personas maravillosas.

A mi directora de tesis M. en C. B. Leticia Adriana Espinosa Ávila, por haber sido mi maestra durante la carrera y por aceptar dirigir mi trabajo de tesis. Gracias por brindarme siempre tu apoyo y asesoría desde el comienzo hasta la culminación de mi trabajo. Muchas gracias por el conocimiento que me brindaste dentro del salón de clases y sobre todo en el campo, ya que me hiciste ver lo importante que es tomar en cuenta el valioso conocimiento que nos brindan las comunidades. Gracias por todo el tiempo compartido, todas las molestias que te cause, las horas y horas extras que me brindaste y sobre todo, los consejos personales, tu confianza y amistad.

A mis sinodales:

A la Bióloga Beatriz Rubio Morales por brindarme su tiempo y permitirme trabajar conjuntamente en las correcciones de este trabajo. Gracias por todas esas pláticas que me fueron de mucha utilidad.

A la M. en C. Vanny Cuevas Lucero por las observaciones y aportes hacia la tesis, que la hicieron mejorar en gran medida.

Al M. en C. Rodolfo García Collazo por su gran ayuda y consejos durante el trabajo de campo y por tantas cosas que aprendí en el salón de clases.

Al M. en C. Atahualpa de Sucre Medrano por su conocimiento y aportaciones sobre la zona de estudio y sus demás consejos para mejorar este trabajo.

A todos los alumnos que fueron pioneros de este trabajo, sin ustedes no estaría culminada esta tesis.

A mis papás, Rosy y Tacurís, por no dejarme sola en los momentos de tribulación a los que me he enfrentado, por todo el amor, apoyo, comprensión, ayuda, los consejos. Gracias por ayudarme a salir adelante, por darme toda la libertad que quise tener, por aceptar cada una de mis decisiones, pero sobre todo por ser un gran ejemplo de vida para mí, no pude haber escogido mejores padres que ustedes, los amo. Les dedico este trabajo, resultado de sus esfuerzos como educadores de mi vida.

A Ernesto, porque aun cuando no pudimos convivir como hermanos por mucho tiempo, has sido siempre un ejemplo de vida para mí; tu lucha incansable, y la pasión y el amor que le pones a tus obras de arte y al trabajo, me alienta día con día a conseguir mis sueños. No permitas que pequeñas piedras se conviertan en muros, eres una persona con grandes cualidades y lleno de sabiduría, “tú sabes el camino, sólo síguelo”. Tienes un corazón de caballero.

A Xochitl, mi hermana y alma gemela. Tu fuerza espiritual, el amor a la vida, la entrega incondicional, tu apoyo, las pláticas de noches enteras, los consejos, las desveladas y todo lo que hemos vivido como hermanas es algo maravilloso que nos ha fortalecido como personas y sobre todo a crecer. Vive intensamente cada momento y no permitas que nada ni nadie altere tu paz interior. “Eres una super mujer” que ha logrado una vida exitosa y sabes que eres mi ejemplo a seguir. Nunca dudes de ti.

A Melisa, mi amiga y hermanita. Te agradezco enormemente tu apoyo incondicional que me has brindado durante estos cinco largos años. Gracias por tu gran paciencia, compañía, comprensión y fortaleza. Tu pasión al estudio y la dedicación a todo lo que hacías, me hizo salir adelante en los momentos más agobiantes durante la carrera. Doy Gracias a Dios por haberte puesto en mi camino.

A Areli, mi amiga y confidente. Gracias por todo el tiempo que me brindaste, por confiarme tus penas y preocupaciones, eres una gran persona por dentro y por fuera. Gracias por apoyarme en los momentos más difíciles de mi vida, tus pláticas me ayudaron a ver las cosas de diferente manera, pero sobre todo, por ayudarme a ser una mejor persona y aprender a valorar a mis semejantes. Eres un ejemplo de vida, que a pesar de los obstáculos has logrado salir avante y TRIUNFAR.

A todas aquellas personas que en algún momento se cruzaron en mi camino y dejaron huella en mi vida, que me ofrecieron una mano, me dieron palabras de aliento, abrieron mis ojos, cegaron mi orgullo, que confiaron en mí y me dieron la oportunidad de convertirme en un mejor ser humano.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS	10
ÁREA DE ESTUDIO	11
1. Localización.....	11
2. Geología y Geomorfología	13
3. Edafología.....	14
4. Clima.....	14
5. Hidrología.....	15
6. Vegetación.....	16
MATERIALES Y MÉTODO	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
1. Composición taxonómica	21
2. Distribución geográfica y endemismo	25
3. Distribución altitudinal	31
4. Estado de conservación	32
5. Hábitos alimenticios	34
6. Abundancia.....	36
CONCLUSIONES.....	38
LITERATURA CITADA.....	41
ANEXO.- Lista sistemática de los mamíferos silvestres del Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.....	54

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de mamíferos registrados en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.....	21
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en la zona núcleo (1), límites del Parque Sierra de Nanchititla (2), límites geográficos de los municipios de Luvianos (3) y Tejupilco (4), en el Estado de México (derecha superior).	12
Figura 2. Climograma de la estación meteorológica de Luvianos, Estado de México (García, 2004).	15
Figura 3. Fotografías de algunos de los sitios de muestreo en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México. A y B) Las cabañas, C) Palos Prietos-El Jato, D y E) El Salto.	18
Figura 4. Proporción del número de especies por cada orden de mamíferos reportados en este estudio para el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.	24
Figura 5. Diversidad de los mamíferos en el Parque Sierra Nanchititla, Estado de México y México.	25
Figura 6. <i>Megasorex gigas</i> y su distribución en México (Mapa tomado de InfoNatura/NatureServe, 2007).	28
Figura 7. <i>Micronycteris microtis</i> y su distribución en México (Mapa tomado de Ceballos y Oliva, 2005).	29
Figura 8. Ampliación de la distribución de <i>Nasua narica</i> en México (Mapa tomado y modificado de Ceballos y Oliva, 2005).	30
Figura 9. <i>Macrotus waterhousii</i> y su distribución en México (Mapa tomado de Ceballos y Oliva, 2005).	31
Figura 10. Distribución de las proporciones de los mamíferos registrados para el Parque Sierra Nanchititla, Luvianos, Estado de México, de acuerdo a su tipo de alimentación (siguiendo a Ceballos y Navarro, 1991): INS=insectívoro, HER=herbívoro, FRU=frugívoro, OMN=omnívoro, CAR=carnívoro, NEC=nectarívoro, HEM=hematófago.	35
Figura 11. Proporción del número de individuos de las especies de murciélagos capturados en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.	37
Figura 12. Proporción del número de individuos de las especies de roedores capturados en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.	37

RESUMEN

El Parque Sierra de Nanchititla, se localiza en la parte Suroeste del Estado de México. Esta área natural protegida ha sido considerada dentro de las regiones terrestres prioritarias de México. Para contribuir con los planes de conservación, restauración, aprovechamiento y manejo del Parque, es necesario seguir enriqueciendo el registro de las especies silvestres que habitan en ésta zona, por lo que se incluyen los reportes de 24 mamíferos. Se efectuaron cuatro muestreos al área de estudio, seleccionando seis sitios de muestreo dentro de la zona núcleo del parque. Se obtuvieron un total de 24 especies, distribuidas en 8 órdenes, 15 familias y 23 géneros. Los ordenes mejor representados fueron Chiroptera, Carnívora y Rodentia. Los mamíferos se agruparon en siete gremios alimenticios, siendo los insectívoros, herbívoros y omnívoros los más representativos. Para el orden Chiróptera, ocho de las especies son raras y sólo *Sturnira liliium* es común. Para los roedores, *Peromyscus melanotis* fue el más abundante y los otros dos escasos. La mastofauna de Nanchititla es una combinación de tres elementos neárticos, seis neotropicales y nueve especies de distribución compartida. *Macrotus waterhousii*, *Artibeus toltecus* y *Sciurus aureogaster* son endémicas a Mesoamérica; y *Megasorex gigas*, *Sylvilagus cunicularius* y *Sigmodon mascotensis* son endémicas de México. *Megasorex gigas*, *Micronycteris microtis* y *Macrotus waterhousii* son nuevos registros para Nanchititla y el primero para el Municipio de Luvianos. *Nasua narica* amplía su distribución geográfica dentro de la entidad. El Parque Sierra de Nanchititla incrementa su importancia en la conservación de especies como la musaraña que se encuentra amenazada.

INTRODUCCIÓN

El Estado de México se caracteriza por presentar una gran diversidad de hábitats y poseer una gran riqueza mastofaunística (Ramírez-Pulido *et al.*, 1997; Chávez y Ceballos, 1998), como principal consecuencia de la compleja topografía generada por la formación del Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur (Fa y Morales, 1991; Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos y Oliva, 2005).

En la actualidad, el Estado de México cuenta con 98 áreas naturales protegidas -distribuidas en 10 parques nacionales, 26 estatales y dos municipales; 12 reservas ecológicas (una con decreto federal), seis áreas naturales sin decreto, tres áreas de protección, las restantes se clasificaron como parques estatales y santuarios del agua y forestal- y, después de Chiapas, es la entidad que ocupa el segundo lugar del país (Bezaury-Creel *et al.*, 2007; Gobierno del Estado de México, 2007).

Entre éstas, El Parque Sierra de Nanchititla es la tercer área natural más importante decretada por el Estado debido a su extensión territorial (INE, CONANP y SEMARNAT, 2001), además de ser la principal zona captadora de agua potable para localidades como Temascaltepec, Bejucos, Zacazonapan y otros poblados. Asimismo, por la riqueza de la flora y endemismos que presenta Nanchititla, Arriaga *et al.* (2000) la han considerado dentro de las regiones terrestres prioritarias de México; sin embargo, la pérdida del hábitat por la tala ilegal y el uso del suelo ha provocado la pérdida de aproximadamente el 30% de

su área y el aumento de la vegetación secundaria (Aguilar, 1994; Zepeda, 1994; Arriaga *et al.*, 2000).

Las actividades humanas que van en aumento (degradación, fragmentación o destrucción del hábitat), el mal uso que se les da a los recursos naturales con el propósito de alcanzar una mejor calidad de vida, aunado a los conflictos culturales y el desinterés de las personas, son factores negativos que amenazan al medio ambiente y, como consecuencia, esto se ve reflejado en la disminución o la pérdida irreversible de la diversidad biológica (Lino, 2009).

Dada la estrecha relación que tiene la fauna con el ser humano, estas problemáticas se ven acentuadas en diferentes grupos de animales, como es el caso de los mamíferos, ya que en la actualidad nuestro país ocupa el tercer lugar a nivel mundial con 529 especies; de las cuales 160 son endémicas y 237 se encuentran en alguna categoría de riesgo (Ceballos *et al.*, 2005; SEMARNAT, 2001).

ANTECEDENTES

La Administración del Parque Sierra de Nanchititla esta a cargo de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) y fue decretado el 15 de noviembre de 1977, donde se declara que el Parque se crea con el fin de promover en forma intensiva el turismo, la forestación y reforestación, así como el de establecer áreas deportivas y de recreo que propicien el esparcimiento físico y mental de las comunidades y sus visitantes, siempre y cuando no se quebrante la ecología de la zona (Velasco, 2009).

Aunque existen evidencias de estudios geológicos, florísticos y faunísticos a nivel regional a partir de 1957 (UAEM, CEPANAF y Asociación de Scouts de México, A. C., 2001), en lo referente al conocimiento de la flora de Nanchititla, se retoman los estudios de Aguilar (1994), Sánchez (1996) y Zepeda y Velázquez (1999), quienes hicieron una descripción de los diferentes tipos de vegetación presentes en esta zona. Asimismo, las 48 especies de anfibios y reptiles han sido reportadas por Casas y Aguilar (2005), de las cuales el 44% fueron nuevos registros. De la misma manera, en el marco del Programa de Manejo para el Parque Sierra Nanchititla (UAEM, CEPANAF y Asociación de Scouts de México, A. C., 2001), se incluyen las aportaciones de Gassier (1997), quien registró un total de 93 especies de aves en la zona núcleo del Parque; mientras que De Sucre (1984), reportó 50 especies en la zona de Bejucos. Al conjuntar estos dos trabajos, la composición avifaunística de esta zona comprende un total de 143 especies.

En particular, la diversidad mastozoológica del Estado de México se ha dado a conocer en diferentes épocas con los estudios realizados por Herrera (1890), Villa (1953 y 1967), Barrera (1953), Ramírez-Pulido (1969), Blanco *et al.* (1981), Ceballos y Galindo (1984), Babb *et al.* (1989), León *et al.* (1990), Álvarez y Hernández-Chávez (1990), Álvarez-Castañeda (1991), Aguilera *et al.* (1996), Aguilar *et al.* (1997), Ramírez-Pulido *et al.* (1995, 1997) y Chávez y Ceballos (1998). Sin embargo, en la última década se han publicado diversos trabajos dando referencia al estado actual que guardan los mamíferos a nivel estatal (Chávez y Ceballos, 2002, Aguilera-Reyes *et al.*, 2007 y Chávez *et al.*, 2009). Por lo que hasta el momento, el Estado de México cuenta con ocho de los 12 órdenes de mamíferos que se encuentran en el país, así como, 21 de las 35 familias, 77 de los 165 géneros y 125 de las 477 especies. De las 125 especies registradas para el Estado, seis presentan una amplia distribución en México (*Corynorhinus mexicanus*, *Dipodomys phillipsii*, *Megadontomys cryophilus*, *Peromyscus difficilis*, *Peromyscus melanophrys melanophrys* y *Sigmodon leucotis leucotis*), 15 especies son endémicas al Eje Neovolcánico (*Romerolagus diazi*, *Cryptotis alticola*, *Sorex oreopolus*, *Glossophaga morenoi morenoi*, *Cratogeomys fumosus tylorhinus*, *Cratogeomys merriami*, *Cratogeomys planiceps*, *Sciurus oculatus tolucae*, *Habromys delicatulus*, *Habromys Schmidly*, *Nelsonia goldmani goldmani*, *Neotomodon alstoni alstoni*, *Peromyscus hylocetes* y *Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis*), 13 se comparten con las selvas bajas del Pacífico (*Tlacuatzin canescens canescens*, *Sylvilagus cunicularius cunicularios*, *Artibeus hirsutus*, *Megasorex gigas*, *Musonycteis harrisoni*, *Myotis carteri*, *Rhogeessa párvula*, *Spermophilus adocetus adocetus*, *Hodomys hallen elattura*, *Osgoodomys*

banderanus vivinor, *Peromyscus megalops auritas*, *Peromyscus perfulvus perfulvus* y *Sigmodon mascotensis mascotensis*), dos con el Golfo (*Sorex ventralis* y *Peromyscus levipes*), y sólo una en particular, esta restringida al Estado (*Habromys delicatulus*). De acuerdo con el estado de conservación, al menos 24 especies se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo (Ceballos *et al.*, 2005; SEMARNAT, 2001).

En cuanto a los mamíferos registrados en la Sierra de Nanchititla, Aguilera *et al.* (1996, en UAEM, CEPANAF y Asociación de Scouts de México, A. C., 2001), presentaron un listado de 70 especies de mamíferos (34 especies registradas y 36 potencialmente presentes). Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (1999) elaboraron una guía de identificación del pelo de guardia de los mamíferos de la Sierra de Nanchititla, en donde además presentan las fichas técnicas de cada especie estudiada. López-Escalona (2001) registró un total de 35 especies de mamíferos en el Parque Sierra de Nanchititla, donde también proporcionó el estado de conservación, los endemismos y la distribución de las especies en la zona de estudio. En el 2007, Zarco-González, utilizó trampas-cámara para obtener los índices de abundancia relativa, establecer los patrones de actividad y el uso de hábitat de los mamíferos medianos y grandes de la Sierra de Nanchititla en tres tipos de vegetación (selva baja caducifolia, bosque de pino-encino y ecotonos). Sánchez *et al.* (2002), Monroy-Vilchis *et al.* (2006), Rodríguez-Soto (2007) y Soria-Díaz (2007) dieron a conocer la presencia de las seis especies de felinos *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi* y *Panthera onca* en Nanchititla, quienes a su vez trabajaron con

diversos aspectos ecológicos de dichas especies. Astudillo-Sánchez (2007) diseñó e implementó un programa de educación ambiental en el parque Sierra Nanchititla. En el 2008, Monroy-Vilchis y colaboradores, estudiaron el uso tradicional de 33 especies de vertebrados silvestres por parte de los habitantes de las trece comunidades de mayor influencia de la Reserva de Nanchititla. Cubrir sus necesidades alimenticias y curativas, se encuentran entre los usos más frecuentes; y el grupo de los mamíferos, el conejo (*Sylvilagus floridanus*) en particular, fue el más utilizado.

Debido a los estudios elaborados en los últimos años por Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (1999), López-Escalona (2001), Chávez (2002), Sánchez *et al.* (2002), Zarco-González (2007) y tomando en cuenta el trabajo de Aguilera *et al.* (1996), el conocimiento de la mastofauna del PNSN se ha incrementado considerablemente de 34 a 51 especies reportadas hasta el momento, por lo que, *Sylvilagus floridanus*, *Molossus sinaloe*, *Canis latrans*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Mustela frenata*, *Conepatus leuconotus*, *Spilogale putorius*, *Odocoileus virginianus*, *Tayassu tajacu*, *Oligorizomys fulvescens*, *Peromyscus hylocetes*, *Peromyscus megalops*, y *Peromyscus melanophrys* representan los nuevos registros para esta ANP (ver anexo).

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento básico de la diversidad de cualquier grupo biológico al cual se quiera estudiar, será de gran utilidad para desarrollar y llevar a cabo planes de manejo y conservación a nivel nacional, estatal, regional o local; y de esta manera se disminuya el riesgo de tomar decisiones inadecuadas, o la ejecución de políticas de prohibiciones absolutas frecuentemente inoperantes.

Con el objetivo de poder diseñar políticas de estudio, uso y protección de los recursos bióticos en México, en los años recientes ha crecido de manera notable la necesidad de contar con inventarios faunísticos y florísticos como respuesta a la demanda de información sobre la naturaleza y el uso de la biodiversidad, siendo importante el estudio de algunas especies en condiciones naturales. Sin embargo, el conocimiento y uso de la diversidad biológica dependen no sólo de la disponibilidad, sino de la precisión y amplitud de los inventarios biológicos, así como también de otros estudios ecológicos.

Los mamíferos desempeñan una importante función ecológica en las comunidades en que viven, un claro ejemplo es que por medio de sus hábitos alimentarios modifican de manera especial su comunidad y la mantienen en equilibrio, por lo que su presencia puede resultar determinante para el buen funcionamiento de los ecosistemas, además de los beneficios que proporciona directa e indirectamente al hombre. Sin embargo, los procesos naturales a los que están sujetos, y el impacto que el ser humano ocasiona sobre el medio ambiente,

modifican y producen alteraciones que repercuten en la vida de todas las especies, lo que obliga a su revisión periódica como el único método para conocer mejor la naturaleza y finalmente protegerla y explotarla racionalmente (Ceballos y Galindo, 1984).

Una diversidad ambiental como la que hay en el Estado de México, redundando en mayor cantidad de nichos para los mamíferos y, por ende, en una mayor riqueza de especies. Ocupando de esta manera el lugar número 13 en el ámbito nacional (Aguilera-Reyes *et al.*, 2007). Para que las áreas naturales protegidas sigan contribuyendo con la conservación, restauración, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales del Estado de México, es necesario complementar los inventarios de las especies que habitan en estas áreas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Complementar el registro taxonómico de los mamíferos silvestres del Parque Natural Sierra de Nanchititla, en el Municipio de Luvianos, Estado de México. Para continuar con la recolección de datos biológicos que permitan la construcción de bases de datos que puedan ser utilizadas con fines diversos.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar una lista sistemática de los mamíferos que fueron registrados en los periodos de lluvias de 1997 y 1998 en el Parque Natural Sierra de Nanchititla, para ser comparados con los registros de estudios previos.
- Analizar la distribución geográfica y altitudinal, el endemismo, el estado de conservación, hábitos alimenticios y abundancia de las especies obtenidas en este estudio, contrastándola con lo reportado en la bibliografía.

ÁREA DE ESTUDIO

1. Localización

El Parque Sierra de Nanchititla (Figura 1), se localiza dentro de la región Fisiográfica de la Cuenca del Balsas, Provincia Sierra Madre del sur, Subprovincia Depresión del Balsas, en la parte Suroeste del Estado de México, en los límites al Oeste con los estados de Michoacán y Guerrero (INEGI, 1987). El área se ubica a una altitud que va desde los 420 msnm hasta los 2,100 msnm. Sus coordenadas extremas son 100° 36' 28" y 100° 15' 54" longitud Oeste 18° 45' 38" y 19° 04' 46" de latitud Norte ocupando una superficie de 67,410 ha. dentro de la cual existe una zona núcleo cercada con malla ciclónica que abarca una superficie de 1,528.7 has., esta Reserva queda comprendida entre los 100° 23' a 100° 26' de longitud Oeste y entre los 18° 48' a 18° 51' de latitud Norte (Aguilar, 1994; Astudillo-Sánchez, 2007). Esta área cercada comprende la zona de muestreo.

El parque se encuentra constituido principalmente por el municipio de Luvianos en un 96% de su territorio y en un 4% dentro de Tejupilco. La sierra está delimitada al Norte por el camino Luvianos-El Cirian y los arroyos que drenan hacia el Río Temascaltepec; al sur por el río Bejucos o San Felipe; al oeste por el río Pungaracho y al este por la carretera Luvianos-Tejupilco (Castro-Villegas, 2008).

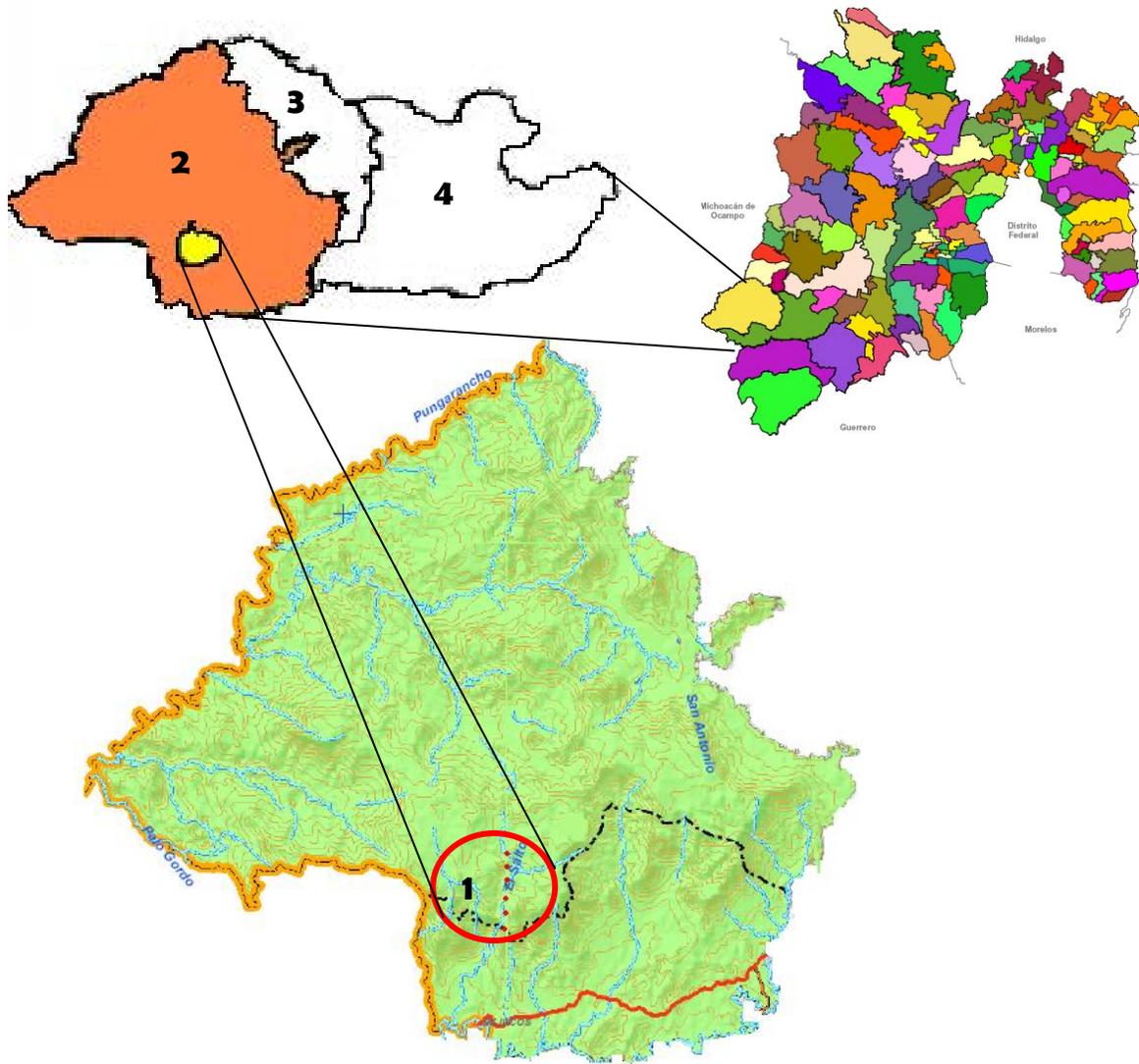


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en la zona núcleo (1), límites del Parque Sierra de Nanchititla (2), límites geográficos de los municipios de Luvianos (3) y Tejupilco (4), en el Estado de México (derecha superior).

Para llegar a la Reserva Ecológica cercada o zona núcleo del Parque, se accede por la carretera No. 134 que va desde la ciudad de Toluca-Temascaltepec-Tejupilco-Bejucos, desviándose a la altura del kilómetro 134 hacia la ciudad de Luvianos, hasta la ranchería el Estanco. Aproximadamente a 5 km.

de ese lugar, rumbo a Corupo, se toma el camino que se dirige a Cañadas de Nanchititla (UAEM, CEPANAF y Asociación de Scouts de México, A. C., 2001; INE, CONANP y SEMARNAT, 2001).

2. Geología y Geomorfología

En la Sierra de Nanchititla se encuentran rocas pertenecientes a las eras Mesozoica comprendiendo el periodo Cretácico y la era Cenozoica comprendiendo los periodos Terciario y Cuaternario. La parte norte de la Sierra está constituida por rocas del Cretácico con características extrusivas como el basalto y rocas de basalto y brecha volcánica básica del Cuaternario. Al centro de la Reserva se encuentran rocas intrusivas como el granito del periodo Terciario. Al este se pueden encontrar rocas del Terciario sedimentarias con arenisca y conglomerado. Hacia el sur y toda la parte oeste existen rocas que pertenecen al periodo Terciario como son la riolita y toba ácida (Astudillo-Sánchez, 2007).

La Sierra de Nanchititla, Temascaltepec, La Hospital, Zacualpan y La Gavia forman el conjunto montañoso sureño del Eje Neovolcánico Transversal (Aguilar, 1994). Los principales rasgos orográficos presentes en el parque son las sierras complejas, cañadas y mesetas. Entre las elevaciones más importantes se encuentran el cerro Achicalote con una altitud de 1840 msnm, el cerro Campanita con 1880 msnm y el cerro Alto de 1950 msnm (López-Escalona, 2001).

3. Edafología

Los suelos que se encuentran dentro de la parte norte, noreste y sur del Parque Sierra de Nanchititla corresponden al Acrisol órtico, Acrisol húmico y Luvisol crómico con una textura fina; mientras que el Litosol, Regosol éútrico y Cambisol éútrico presentan una textura media. En la parte más sureña se presenta en menor porción de suelo Feozem háplico, Regosol éútrico y Litosol con textura media (Astudillo-Sánchez, 2007).

4. Clima

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (2004) el Parque Sierra de Nanchititla presenta los tipos de climas $Aw''_o(w)(e)g$: clima cálido subhúmedo, $Aw_o(w)(i')g$: clima cálido subhúmedo (el más seco de los cálidos), $Aw_1(w)(i')g$: Cálido subhúmedo (con humedad moderada) y $A(C)w_1(w)(i')g$: Semicálido subhúmedo (el más húmedo de los húmedos). El clima que predomina en el área de estudio, según registros de la estación meteorológica de Luvianos, es del tipo $A(C)w_1(w)(i')g$, Semicálido subhúmedo con régimen de lluvias de verano. La temperatura media anual es de 22°C, el mes más frío es enero con una temperatura de 18.6°C y el más cálido mayo con 25.4°C; presenta una oscilación térmica de 6°C, con una marcha anual de la temperatura tipo Ganges. La precipitación anual es de 97.7 mm, el mes más lluvioso es agosto con 263.5 mm y el más seco es marzo con solo 0.8 mm, y se presenta canícula (Figura 2).

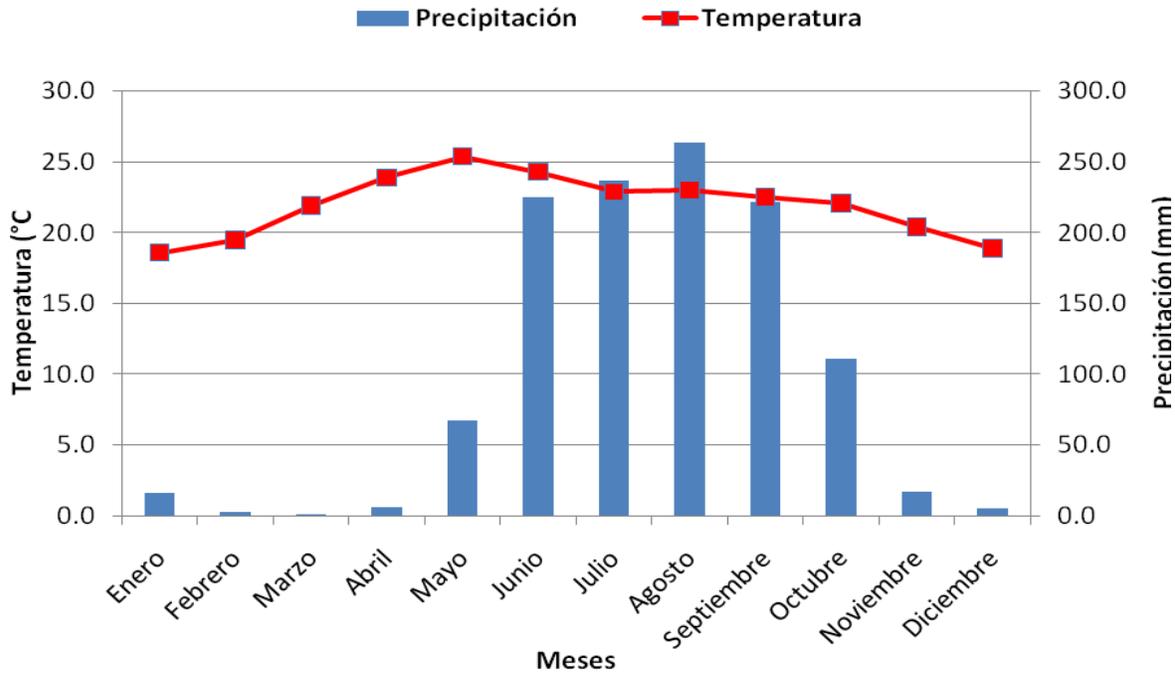


Figura 2. Climograma de la estación meteorológica de Luvianos, Estado de México (García, 2004).

5. Hidrología

En la región hidrológica No. 18 que corresponde al río Balsas, se encuentra localizado el Parque Sierra de Nanchititla, entre las cuencas de los ríos Temascaltepec-Pungaracho y San Felipe-Bejucos. Dentro del Parque se localiza la subcuenca tributaria del río El Salto, con una longitud de 13 km, al cual se le unen los principales escurrimientos como son los ríos Palos Prietos y El Cuervo, formando así las pozas de agua El Jato. El río El Salto da origen a la cascada El Salto que mide 105 metros de altura localizada en el extremo sur del Parque, ésta desemboca en el río Bejucos el cual tiene una longitud de 95.2 km (UAEM, CEPANAF y Asociación de Scouts de México, A. C., 2001).

6. Vegetación

Por su ubicación geográfica y topografía, la Sierra de Nanchititla presenta diversos hábitats que abarcan desde bosque de pino-encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia y bosque de galería, además de presentar vegetación secundaria (Aguilar, 1994; Zepeda, 1999; UAEM, CEPANAF y Asociación de Scouts de México, A. C., 2001).

Los tipos de vegetación que se encuentran en la zona de muestreo dentro de los límites de la Reserva o zona núcleo del Parque de acuerdo con Aguilar (1994) y Rzedowski (2006) son: **A) Bosque de encino**, se localiza tanto en ambientes secos al sur o húmedos al norte del Parque por arriba de los 800 m y la vegetación arbórea dominante es el género *Quercus*. **B) Bosque de pino-encino** abarca la mayor parte de la región montañosa por arriba de los 1500 m, codominan en dos estratos los géneros *Pinus* y *Quercus* de 25 m y de 10-15 m de altura respectivamente y se encuentran representados por *Pinus ocarpa*, *Quercus elliptica*, *Q. urbanii*, *Clethra mexicana*, *Styrax ramirezii* y *Arbustus xalapensis*. **C) Bosque mesófilo de montaña** se ubica principalmente en las cañadas y generalmente colindan con bosques de encino o de pino-encino, los ejemplares llegan a medir más de 15 m de alto y albergan especies trepadoras y epífitas. Entre los árboles que destacan son *Inga hintonii*, *Ilex sp.*, *Matudea trinervis*, *Clusia salvinii*, *Oreopanax peltatus*, *Ardisia sp.*, *Clethra mexicana*, *Styrax ramirezii* y *Eugenia sp.*; muy cercanos a los ríos y arroyos se puede encontrar *Alnus firmifolia*.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizaron cuatro visitas mensuales, las cuales se llevaron a cabo en los meses de octubre y noviembre de 1997, así como, en septiembre y octubre de 1998, con una duración de cuatro días. En la Figura 3, se muestran algunos de los seis transectos de 50 m cada uno que se establecieron a lo largo del gradiente altitudinal: 1) Las cabañas, 1720 msnm; 2) Palos Prietos, 1740 msnm; 3) Río El Jato, 1,650 msnm; 4) Arroyo La mejorana, 1600 msnm; 5) Rosas de San Juan, 1550 msnm y 6) El Salto, 1520 msnm.

Debido a que las lluvias torrenciales se presentaron de las 19:00 a las 23:00 hrs, la colecta de murciélagos se realizó de las 23:00 a las 7:00 hrs, colocando tres redes de nylon de 2.5 m de alto por 12 m de largo en zonas con bosque de pino-encino, revisándolas de manera periódica durante toda la noche (Medellín *et al.*, 1997). Para los mamíferos pequeños no voladores se colocaron dos trampas tipo Sherman (28 x 8 x 9 cm) en intervalos de aproximadamente un metro de separación entre cada sitio de muestreo, colocando un total de 90 trampas en todo el transecto, las cuales se cebaron con una mezcla de avena, semillas de girasol, maíz quebrado y esencia de vainilla. En el caso de los mamíferos de talla mediana, se utilizaron tres trampas para ejemplares vivos del tipo Tomahawk cebadas con sardina (De Blase y Martín, 1981; Wilson *et al.*, 1996). Los registros indirectos consistieron en la búsqueda de restos óseos, alimenticios, excretas y huellas a lo largo de los senderos y arroyos. Este material fue analizado e identificado con las guías de campo de Aranda (1981, 2000) y Reid (1997).



Figura 1. Fotografías de algunos de los sitios de muestreo en el Parque Sierra de Nanchitla, Luvianos, Estado de México. **A** y **B**) Las cabañas, **C**) Palos Prietos-El Jato, **D** y **E**) El Salto.

Los ejemplares capturados se liberaron después de tomar sus características somáticas (longitud total, cola vertebral, longitud de la pata, longitud de la oreja, longitud del trago y antebrazo en milímetros y peso $\pm 0.1\text{gr}$) y reproductoras (hembras y machos activos e inactivos); sólo algunos ejemplares fueron preparados según las técnicas convencionales en piel y cráneo (De Blase y

Martín, 1981; Hall, 1981). Los especímenes fueron ingresados en forma de piel, cráneo, sólo piel o sólo cráneo, como material de referencia en la Colección Nacional de Mamíferos (CNM) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM). La identificación de las especies se basó en Hall (1981), Ceballos y Galindo (1984), Medellín *et al.* (1997, 2008) y Villa y Cervantes (2003).

La lista sistemática se ordenó tomando en cuenta los criterios de Wilson y Reeder (2005) y Ceballos *et al.* (2005). Respecto a su distribución y endemismos se consideraron las categorías de Ceballos y Oliva (2005): **NA**, compartidas con Norteamérica; **SA**, compartidas con Sudamérica; **AM**, compartidas con Norte y Sudamérica; **MA**, endémicas de Mesoamérica; **MX**, endémicas de México. Aunque también se revisaron los trabajos de Fa y Morales (1991), Ceballos y Rodríguez (1993), Chávez y Ceballos (1998), Ceballos *et al.* (2002), Ceballos y Oliva (2005), Ceballos *et al.* (2005) y Chávez *et al.* (2009).

El estado de conservación se determinó consultando la NOM-059-SEMARNAT (2001) y a Ceballos y Oliva (2005), la cual incluye las siguientes categorías de riesgo: en peligro de extinción, amenazada, sujeta a protección especial y probablemente extinta. Asimismo, se tomaron en cuenta las categorías de la IUCN (2010): extinta, extinta en estado silvestre, críticamente amenazada, en peligro, vulnerable, casi amenazada, preocupación menor, datos insuficientes y no evaluada. Así como de CITES (2009): I, todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio con los

especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales; **II**, todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en los especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. Y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el párrafo anterior; y **III**, todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

Para caracterizar a los mamíferos en relación al tipo de alimentación se manejaron las siguientes categorías: herbívoros, frugívoros, insectívoros, nectarívoros, hematófagos, carnívoros y omnívoros (Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos y Oliva, 2005).

Las especies de murciélagos que fueron colectados se clasificaron de acuerdo a las siguientes categorías como: **abundantes**, si se capturaron más de 30 individuos; **comunes**, de 15 a 29 ejemplares; y **escasas**, si presentaron menos de 14 individuos (Chávez y Ceballos, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Composición taxonómica

De las cuatro visitas que se realizaron al área de estudio se obtuvieron un total de 24 especies, que se encuentran distribuidas en 8 órdenes, 15 familias y 23 géneros (Cuadro 1). Estas especies representan el 20% de los mamíferos silvestres reportados para el Estado de México (Chávez *et al.* 2009) y el 45.3% de las registradas con anterioridad en el Parque Sierra de Nanchititla (Aguilera *et al.*, 1996; Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, 1999; López-Escalona, 2001; Sánchez *et al.*, 2002; González-Ruiz *et al.*, 2002; Chávez y Ceballos, 2002; Zarco-González, 2007; Rodríguez-Soto, 2007; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008). *Megasorex gigas*, *Macrotus waterhousii* y *Micronycteris microtis* son nuevos registros para Nanchititla y el primero para el Municipio de Luvianos (Chávez *et al.* 2009, Anexo). Sin embargo, aún 24 especies de mamíferos continúan sin registrarse todavía para el Parque (Aguilera *et al.*, 1996).

Cuadro 1. Listado de mamíferos registrados en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.

Los órdenes se dispusieron siguiendo la secuencia filogenética propuesta por Wilson y Reeder (2005). Las familias, subfamilias, géneros y especies se enlistan en orden alfabético de acuerdo con Chávez *et al.* (2009) y Medellín *et al.* (2007). *Abreviaturas:* NA, distribución compartida con Norteamérica; SA, compartida con Sudamérica; AM, compartida con Norte y Sudamérica; MA, endémicas de Mesoamérica; MX, endémicas de México. Estado de conservación: P, en peligro de extinción; A, amenazada; Pr, sujeta a protección especial; E, probablemente extinta. Los asteriscos indican que la categoría corresponde solamente a una de las subespecies. IUCN: LC, preocupación menor; DD, datos insuficientes.

DIST	SEMARNAT	IUCN
		CITES

ORDEN DIDELPHIMORPHIA			
FAMILIA DIDELPHIDAE			
SUBFAMILIA DIDELPHINAE			
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	AM		LC
ORDEN CINGULATA			
FAMILIA DASYPODIDAE			
SUBFAMILIA DASYPODINAE			
<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	AM		LC
ORDEN LAGOMORPHA			
FAMILIA LEPORIDAE			
SUBFAMILIA LEPORINAE			
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	MX		LC
ORDEN SORICOMORPHA			
FAMILIA SORICIDAE			
SUBFAMILIA SORICINAE			
<i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897)	MX	A	LC
ORDEN CHIROPTERA			
FAMILIA MORMOOPIDAE			
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	SA		LC
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE			
SUBFAMILIA MACROTINAE			
<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843	MA		LC
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE			
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	SA		LC
SUBFAMILIA DESMODONTINAE			
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	SA		LC
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE			
TRIBU GLOSSOPHAGINI			
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	SA		LC
TRIBU STENODERMATINI			
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	SA		LC
<i>Artibeus toltecus</i> (Saussure, 1860)	MA		LC
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	SA		LC
FAMILIA VESPERTILIONIDAE			
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE			
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	AM		LC
ORDEN CARNÍVORA			
FAMILIA FELIDAE			
SUBFAMILIA FELINAE			

<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	AM	LC
FAMILIA MUSTELIDAE		
SUBFAMILIA MUSTELINAE		
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	AM	LC
FAMILIA MEPHITIDAE		
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	NA	LC
FAMILIA PROCYONIDAE		
SUBFAMILIA PROCYONINAE		
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	NA	LC
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	AM	LC
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	AM	LC
ORDEN ARTIODACTYLA		
FAMILIA CERVIDAE		
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE		
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	AM	LC
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA SCIURIDAE		
SUBFAMILIA SCIURINAE		
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	MA	LC
FAMILIA HETEROMYIDAE		
SUBFAMILIA HETEROMYINAE		
<i>Liomys irroratus alleni</i> (Coues 1881)	NA	LC
FAMILIA MURIDAE		
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE		
<i>Peromyscus melanotis</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	MX	LC
<i>Sigmodon mascotensis</i> J.A. Allen, 1897	MX	LC

En total se realizaron 136 registros (79 mediante registros directos y 57 de manera indirecta). El armadillo (*Dasyus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus cunicularius*), comadreja (*Mustela frenata*), zorrillo (*Conepatus leuconotus*), tejón o coatí (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) fueron registrados por huellas y visualmente; el puma (*Puma concolor*) exclusivamente por huellas, mientras que el

tlacuache (*Didelphis virginiana*) fue identificado tanto por captura como por huellas y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) mediante excretas. Las especies de los órdenes Chiroptera y Rodentia se registraron por medio de su captura.

En cuanto al número de especies registradas en los seis sitios de muestreo dentro del Parque Sierra Nanchititla, el orden más representativo fue el Chiroptera, con nueve especies (38%); seguido por el Carnívora, con seis especies (25%); Rodentia con cuatro (17%); Didelphimorphia, Cingulata, Soricomorpha, Artiodactyla y Lagomorpha con una especie cada uno (Figura 4).

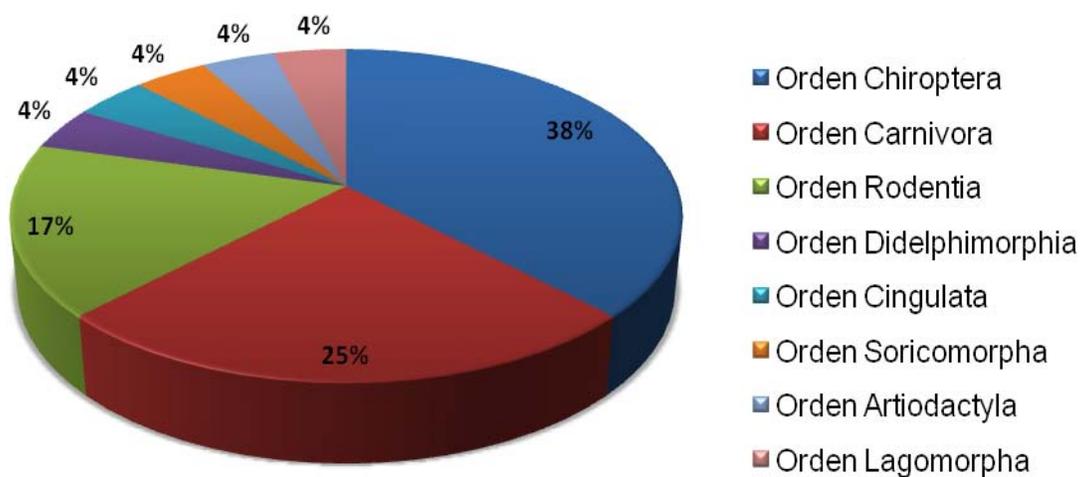


Figura 1. Proporción del número de especies por cada orden de mamíferos reportados en este estudio para el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.

Mientras que a nivel Estatal, los murciélagos y los roedores son los órdenes que presentan una mayor diversidad de especies (con 48 y 42 respectivamente), y a diferencia del presente trabajo, les sigue en importancia el orden Carnívora con

18 especies. Asimismo, la representación de los órdenes Soricomorpha, Lagomorpha, Artiodactyla, Didelphimorphia y Cingulata es baja (Aguilera-Reyes *et al.*, 2007; Chávez *et al.*, 2009). A su vez (Figura 5), la diversidad taxonómica tanto en Nanchititla como en el Estado de México, aún tomando en cuenta la ausencia de los órdenes Pilosa, Primates y Perissodactyla, sigue un patrón similar al que se puede apreciar en todo el país (Chávez y Ceballos, 1998; Ceballos *et al.*, 2005).

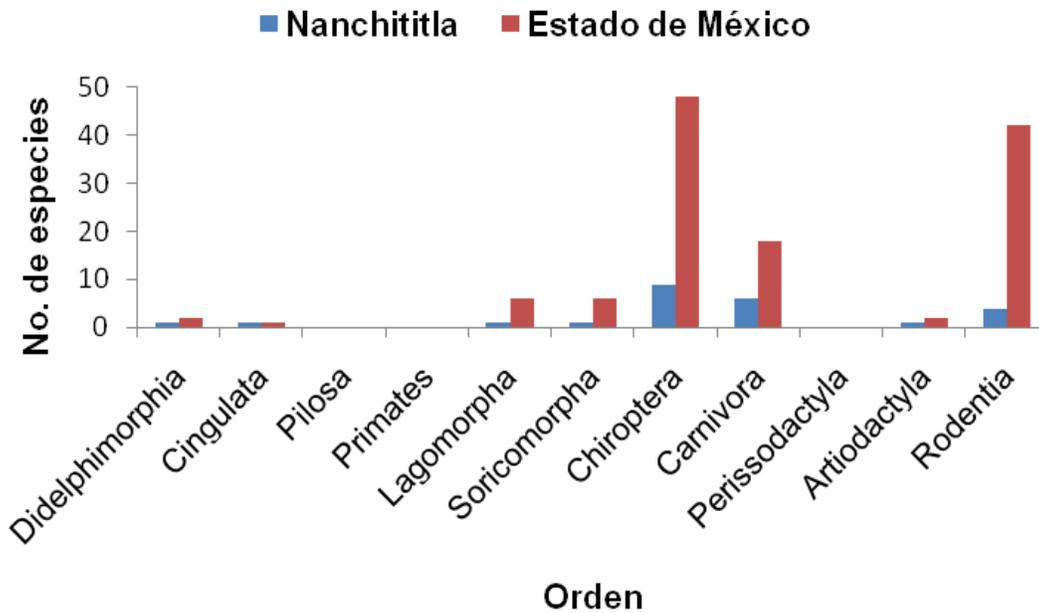


Figura 2. Diversidad de los mamíferos en el Parque Sierra Nanchititla, Estado de México y México.

2. Distribución geográfica y endemismo

La mastofauna reportada en éste estudio es el resultado de la combinación de elementos neárticos, neotropicales o especies compartidas. *Didelphis*

virginiana, *Dasypus novemcinctus*, *Lasiurus blossevillii*, *Puma concolor*, *Mustela frenata*, *Nasua narica*, *Procyon lotor* y *Odocoileus virginianus* son de amplia distribución; *Conepatus leuconotus*, *Bassariscus astutus* y *Liomys irroratus alleni* se comparten con Norteamérica; y *Pteronotus parnelli*, *Micronycteris microtis*, *Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Artibeus lituratus* y *Sturnira lilium* tienen una distribución compartida con Sudamérica (Cuadro 1).

Macrotus waterhousii, *Artibeus toltecus* y *Sciurus aureogaster* son endémicas a Mesoamérica. De manera similar, *Megasorex gigas* (Figura 6), *Sylvilagus cunicularius*, *Peromyscus melanotis* y *Sigmodon mascotensis* se les proporciona la categoría de endémicos dentro del país (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2009). Al presentar *M. gigas* y *S. mascotensis* una distribución restringida en la Planicie Costera del Pacífico Mexicano (parte de la cuenca del Balsas) en comparación con las que no son endémicas, éstas resultan ser más vulnerables a la extinción (Ceballos y Rodríguez, 1993; Ceballos y Oliva, 2005).

Los cuatro registros de las especies endémicas reportadas en este trabajo, más las ocho establecidas por otros autores (Aguilera *et al.*, 1996; Monroy-Vilchis y Rubio, 1999; López-Escalona, 2001; Sánchez *et al.*, 2002; González-Ruiz *et al.*, 2002; Chávez y Ceballos, 2002; Zarco-González, 2007; Rodríguez-Soto, 2007; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008), constituyen en conjunto el 6.9% del total de las especies endémicas del país (Anexo).

Como se puede apreciar, de todas las especies endémicas que hay en la República Mexicana, las que se distribuyen en el Estado de México corresponden

a los órdenes Lagomorpha, Chiroptera, Rodentia y Soricomorpha; y particularmente en Nanchititla, se registraron representantes endémicos de éstos ordenes (Chávez y Ceballos, 1998; Chávez *et al.*, 2009).

El nivel de endemismo para el Parque Sierra de Nanchititla incluyendo las reportadas en este estudio es alto, del 92.3%, comparado con las de la Unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad “Ing. Luis Macías Arellano” (7.6%), en San Cayetano, que se ubica al norte de Nanchititla, en la parte noroeste del Estado de México. Este alto porcentaje quizá es debido a que las especies endémicas que presenta la Sierra de Nanchititla provienen tanto de la Planicie Costera del Pacífico Mexicano, la Cuenca del Balsas y del Eje Neovolcánico; mientras que la única especie registrada para San Cayetano, es exclusiva del Sistema Montañoso Transversal (Cervantes *et al.*, 1995; Ceballos y Oliva, 2005; Chávez *et al.*, 2009).

Lo anterior es importante señalar si se considera que el área de estudio colinda con la parte del sistema montañoso sureño del Eje Neovolcánico Transversal, el cual es reconocido como uno de los complejos con un alto grado de endemismo mastozoológico (Fa y Morales, 1997). No obstante, las aportaciones de fauna endémica hacia el parque, con excepción de *Peromyscus melanotis* que proviene del Eje Neovolcánico Transversal, descienden de las montañas y tierras bajas de la Planicie Costera del Pacífico (Ceballos y Rodríguez, 1993; Ceballos *et al.*, 1998). De tal modo que la distribución de *Megasorex gigas*,

Micronycteris microtis y *Nasua narica*, son las tres especies tropicales reportadas en este trabajo que amplían su distribución.

Megasorex gigas se amplía hacia el norte, en el municipio de Luvianos; ya que anteriormente se le había registrado hasta la parte sur del Estado, en la Cueva de la Peña del Chante (López-F. y Urbano, 1977 en Villa y Cervantes, 2003). *M. gigas* presenta una distribución a lo largo de la Costa del Pacífico (Figura 6), pasando desde Nayarit hasta Oaxaca, y en la Cuenca del Río Balsas (Michoacán y México), y se le ha llegado a registrar en los estados de Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (Armstrong y Knox, 1972; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 3. *Megasorex gigas* y su distribución en México (Mapa tomado de InfoNatura/NatureServe, 2007).

Micronycteris microtis amplía su distribución hacia el municipio de Luvianos, ya que anteriormente se le había registrado en el Municipio de Zacazonapan que se localiza en la parte noreste de Luvianos (Chávez y Ceballos,

2002). *M. microtis* (Figura 7), se distribuye desde México hasta Paraguay, por lo que tiene una amplia distribución en las regiones tropicales de México, llegándose a encontrar desde el oeste de Jalisco y el de Tamaulipas, hasta la península de Yucatán y Chiapas. (Alonso-Mejía y Medellín, 1991; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 4. *Micronycteris microtis* y su distribución en México (Mapa tomado de Ceballos y Oliva, 2005).

Nasua narica amplía su distribución hacia la parte suroeste del EsMéxico (Figura 8), ya que anteriormente se le había registrado en la parte noroeste y sureste de la entidad: San Cayetano, Villa Victoria (Chávez y Ceballos, 1998); así como en Cuernavaca, Morelos y Miaatlán (Álvarez-Castañeda, 1996 en Villa y Cervantes, 2003); Querétaro (León-Paniagua *et al.*, 1990 en Villa y Cervantes, 2003) y en la Cuenca de México (Ajusco, Distrito Federal; Chichinautzin) (Ceballos y Galindo, 1984).



Figura 5. Ampliación de la distribución de *Nasua narica* en México (Mapa tomado y modificado de Ceballos y Oliva, 2005).

Por último, *Macrotus waterhousii* (Fig. 9) es también el primer registro para el Parque Sierra de Nanchititla. Ésta especie se encuentra distribuida por todo el Estado de México, un ejemplo de su presencia en la entidad es en el poblado de Encinillas, municipio de Polotitlán (Romero y Ceballos, 2004). Su distribución en el país, abarca desde Sonora por la vertiente del Pacífico hasta algunas islas del Caribe (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 6. *Macrotus waterhousii* y su distribución en México (Mapa tomado de Ceballos y Oliva, 2005).

3. Distribución altitudinal

El nivel altitudinal al cual se encuentra el Parque Sierra de Nanchititla abarca de los 420 a los 2100 msnm, no obstante, la zona núcleo se localiza en una zona de transición, donde se presentan especies tanto de afinidades templadas como tropicales (Chávez *et al.*, 2009), ya que el transecto establecido a lo largo de este perfil, sólo abarcó de los 1520 en El Salto a los 1720 en Las cabañas. De este modo, el tlacuache (*Didelphis virginiana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus cunicularius*), murciélago (*Lasiurus blossevillii*), puma (*Puma concolor*), comadreja (*Mustela frenata*), coatí (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), zorillo (*Conocephus leuconotus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), ardilla gris (*Sciurusa aureogaster*), ratón espinoso de abazones (*Liomys irroratus*), ratón (*Peromyscus melanotis*) y venado cola blanca (*Odocoileus*

virginianus), son especies que habitualmente se localizan en un rango altitudinal amplio, que abarca a las regiones templadas y tropicales.

La rata algodонера (*Sigmodon mascotensis*) y la musaraña (*Megasorex gigas*), están entre las especies que se encuentran por debajo de los 1300 m. Del modo similar, los murciélagos *Pteronotus parnelli*, *Micronycteris microtis*, *Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus toltecus* *Macrotus waterhousii* y *Sturnira lilium*, por lo común son especies de una afinidad neotropical y se ubican en rangos de distribución que pueden abarcar de los 540 a los 1700 msnm (Chávez y Ceballos, 1998; Ceballos *et al.*, 2005; Chávez *et al.*, 2009).

4. Estado de conservación

De las 24 especies registradas para el Parque Sierra de Nanchititla, únicamente la musaraña (*Megasorex gigas*) se encuentra en la categoría de amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2001). Mientras que la IUCN (2010) tiene clasificadas a todas las demás, como especies de Preocupación menor (LC) (Cuadro 1).

La baja representación de los mamíferos de México en las listas internacionales de especies en riesgo se debe a que por un lado la UICN sólo incluye a especies consideradas en riesgo a nivel mundial, por lo que omite a especies cuyas poblaciones en México están amenazadas pero no presentan problemas en otros países.

Por su parte, CITES protege sólo aquellas especies que se sujetan al comercio internacional, que son principalmente las especies grandes (mayor a los 10 kg). Por lo tanto, no han incluido a la mayoría de las especies endémicas que corresponden a mamíferos pequeños con problemas de conservación al nivel mundial. Esto se ve más claramente al hacer una comparación entre la legislación mexicana, en la cual la SEMARNAT considera a 229 especies como en peligro, amenazadas o bajo protección especial (de las cuales 38 son murciélagos y 17 son insectívoros): cuando sólo 58 mamíferos mexicanos están incluidos en CITES (ningún murciélago e insectívoro y únicamente cuatro roedores) y 83 en la lista de la UICN (15 murciélagos, 4 insectívoros y 35 roedores) (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al*, 2005).

Estos problemas de conservación que presentan las especies a nivel nacional (Cuadro 1; Anexo), han sido causados por diversos factores, como son la destrucción y fragmentación del hábitat, reducción de las fuentes de alimento y sitios de refugio o de reproducción; las enfermedades, contaminación y la depredación por especies introducidas. Trayendo como consecuencia una mayor incidencia de caza, una mayor presencia de animales en zonas de cultivo o de ganadería, así como afectación en la distribución y abundancia de las poblaciones de mamíferos a cualquier nivel territorial (Ceballos y Navarro, 1991; Hernández, 1992; Ceballos y Rodríguez, 1993; Chávez y Ceballos, 1998; Ceballos y Oliva, 2005).

Además, apenas el 3.1% de la superficie total del Parque cuenta con vigilancia permanente, mientras que el 96.9% restante esta bajo una amenaza constante, donde los ecosistemas que inicialmente se pretendieron conservar siguen estando expuestos a una perturbación (Velasco, 2009).

5. Hábitos alimenticios

De acuerdo a su tipo de alimentación, los mamíferos del Parque Sierra Nanchititla se pueden agrupar en las siete grandes categorías también existentes a nivel nacional (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2005).

En la Figura 10, se puede observar que los insectívoros *Megasorex gigas*, *Pteronotus parnellii*, *Macrotus waterhousii*, *Micronycteris microtis*, *Lasiurus blossevillii* y *Conepatus leuconotus*, así como los omnívoros *Didelphis virginiana*, *Dasypus novemcinctus*, *Sturnira lilium*, *Nasua narica*, *Procyon lotor* y *Sigmodon mascotensis*, representan el 25% cada uno. Les siguen con el 21%, los herbívoros *Sylvilagus cunicularius*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Liomys irroratus* y *Peromyscus melanotis*. En orden descendente continúan los carnívoros (*Puma concolor*, *Bassariscus astutus* y *Mustela frenata*) con el 13%, y los frugívoros (*Artibeus lituratus* y *Artibeus toltecus*) con el 8%. Por último, están el nectarívoro *Anoura geoffroyi* y el hematófago *Desmodus rotundus* con un 4% cada uno.

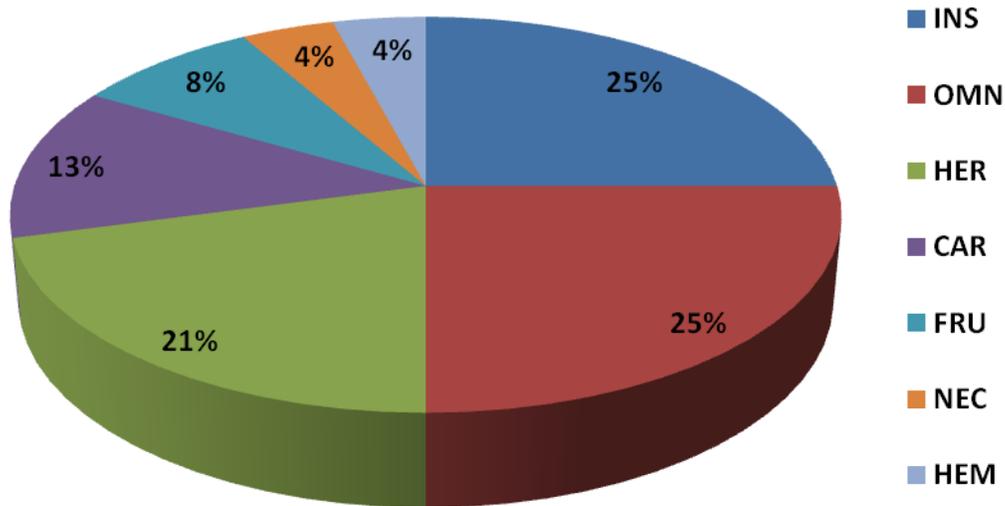


Figura 7. Distribución de las proporciones de los mamíferos registrados para el Parque Sierra Nanchititla, Luvianos, Estado de México, de acuerdo a su tipo de alimentación (siguiendo a Ceballos y Navarro, 1991): INS=insectívoro, HER=herbívoro, FRU=frugívoro, OMN=omnívoro, CAR=carnívoro, NEC=nectarívoro, HEM=hematófago.

Aunque los mamíferos encontrados en la reserva presentan una gran diversidad de hábitos alimenticios, se puede apreciar una cantidad sobresaliente de herbívoros e insectívoros, al igual que el patrón establecido para el Estado de México (Chávez *et al.*, 2009) y el país (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2005). También es importante señalar que el Parque Sierra Nanchititla es capaz de albergar y mantener a la diversa población de mamíferos que se encuentran protegidas en esta reserva, incluyendo a los grandes felinos.

Estos datos reflejan que los hábitos alimentarios de las especies presentes en el Parque y en la entidad, varían temporal y espacialmente de acuerdo a la disponibilidad de los recursos. Los efectos de la estacionalidad climática determinan en gran parte los ciclos estacionales y anuales de las plantas, que a su

vez afectan las condiciones microclimáticas y la disponibilidad de alimento para las poblaciones de animales. Por lo que éstos han desarrollado diversos mecanismos conductuales, fisiológicos o ecológicos para enfrentar en mayor o menor proporción la estacionalidad climática, como por ejemplo el desplazamiento desde pocos metros hasta miles de kilómetros, cambios en los patrones de actividad diaria y estacional, adaptaciones fisiológicas para enfrentar la escasez de agua, cambios en la dieta, acumulación de grasa o semillas (Chávez y Ceballos, 2001).

6. Abundancia

Pese a que sólo se trabajó en el periodo de lluvias y a las dificultades que esto implica en el campo, se obtuvieron registros óptimos tanto de murciélagos como de roedores. *Sturnira lilium* se clasificó como una especie común por tener el 44% del número total de capturas durante todo el periodo de muestreo, mientras que la presencia de *Desmodus rotundus* (15%), *Artibeus toltecus* (12%), *Artibeus lituratus* (9%), *Micronycteris microtis* (6%), *Anoura geoffroyi* (6%), *Pteronotus parnellii* (3%), *Macrotus waterhousii* (3%) y *Lasiurus blossevillii* (3%) fue escasa en la Sierra de Nanchititla (Figura 11).

Con respecto a los roedores, *Peromyscus melanotis* fue la especie más abundante ya que presentó el 83% del número total de capturas durante todo el periodo de muestreo, mientras que *Sciurus aureogaster* (11%), *Liomys irroratus* (4%) y *Sigmodon mascotensis* (2%) fueron más escasas (Figura 12).

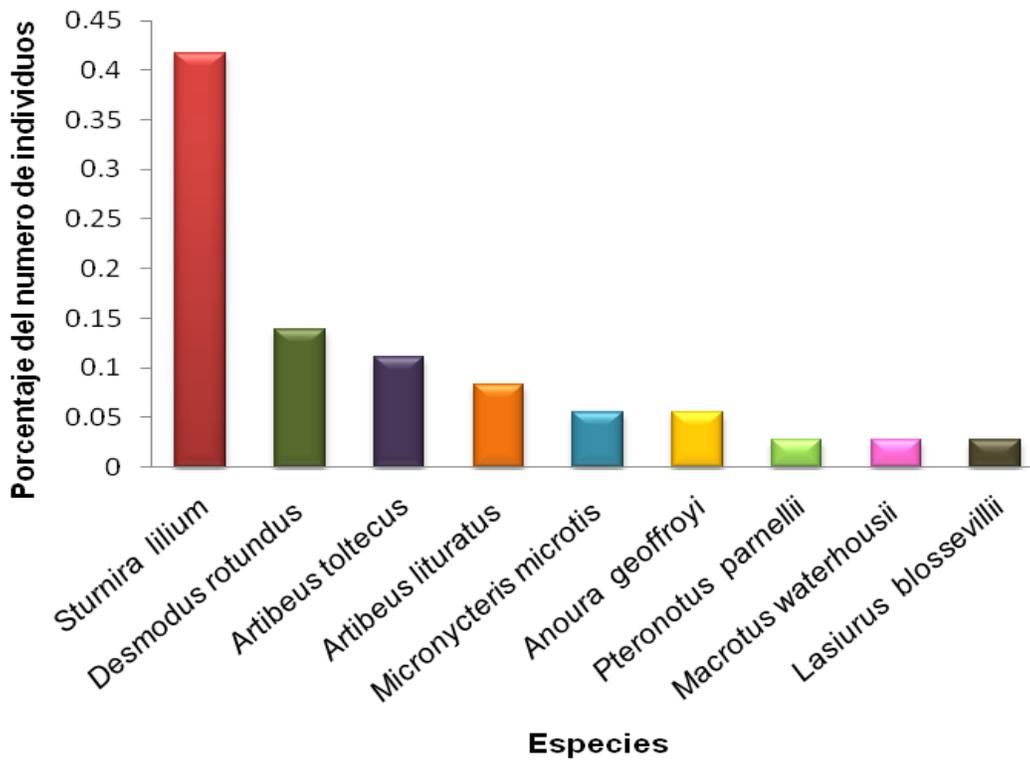


Figura 8. Proporción del número de individuos de las especies de murciélagos capturados en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.

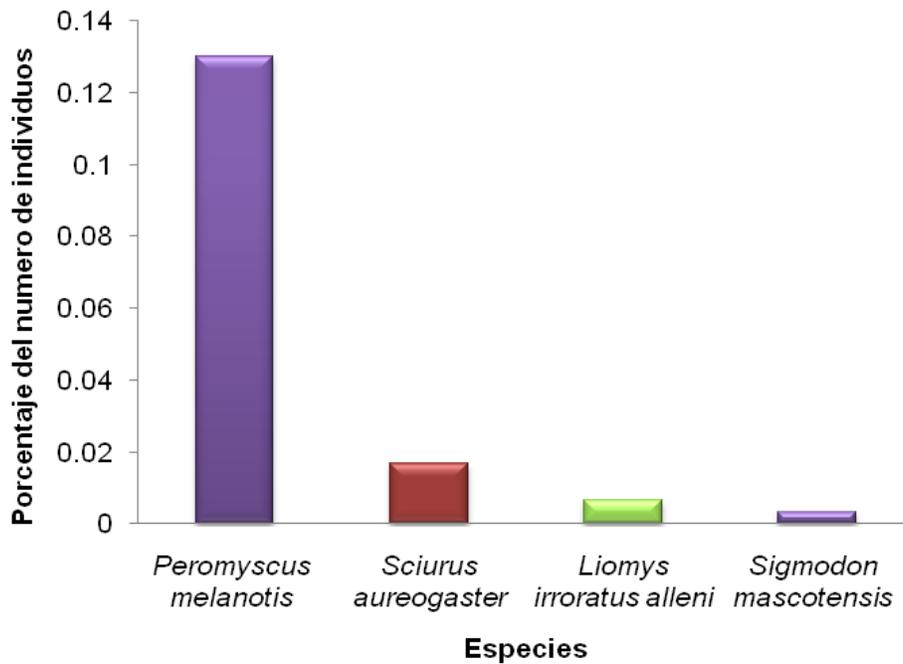


Figura 9. Proporción del número de individuos de las especies de roedores capturados en el Parque Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.

CONCLUSIONES

Este trabajo aporta tres nuevos registros para el Parque Sierra de Nanchititla, incrementándose el inventario de 51 a 54 especies. Por lo tanto, *Megasorex gigas*, *Macrotus waterhousii* y *Micronycteris microtis* son reportadas por primera vez para el Parque Natural Sierra de Nanchititla y para el Municipio de Luvianos.

Es importante mencionar que la fauna de la Sierra de Nanchititla esta compuesta por una combinación de elementos neárticos, neotropicales y de especies de distribución compartida. Cuatro de las especies reportadas en este estudio resultaron endémicas del país y tres son endémicas a Mesoamérica. Las aportaciones de fauna endémica del Parque Sierra de Nanchititla (*M. gigas*, *M. waterhousii* y *M. microtis*), con excepción de *Peromyscus melanotis* que proviene del Eje Neovolcánico Transversal, procede de las tierras bajas de la Planicie Costera del Pacífico, las cuales muestran un patrón de distribución similar que al parecer podría estar en expansión hacia las partes bajas del Eje Neovolcánico, en las que se presenta una zona de transición entre las condiciones ambientales cálido-húmedas a templados-húmedas. Con el tiempo también se irá incrementando la riqueza de especies mastofaunísticas tropicales en la Sierra de Nanchititla y en general en la parte del suroeste del Estado de México.

Un ejemplo del patrón de distribución mencionado con anterioridad, es el reporte de *Nasua narica* en este Parque, concentrándose cada vez más hacia el

centro de la República Mexicana y con el cual, también se amplía la distribución de esta especie hacia el norte del Estado de México.

Cabe resaltar la contribución que hace el Parque Natural Sierra de Nanchititla con este nuevo inventario, al conjunto total de elementos que conforman la biodiversidad del Municipio de Luvianos y a su vez del Estado de México, en particular al incremento del número de especies endémicas o raras que no habían sido representadas con anterioridad a este trabajo. De tal manera, que se complementa el inventario de mamíferos del Parque con respecto a los de otras áreas prioritarias, así como a las ya destinadas a la conservación, asegurando su permanencia e importancia dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Por su ubicación y características geográficas, el Parque Sierra de Nanchititla y sus alrededores deberán continuar resguardándose para mantener a las especies existentes, entre ellas a *Megasorex gigas* que está considerada como una especie amenazada debido a la escases de sus reportes y su distribución restringida. Sin embargo, no debemos olvidarnos de otras especies en igual condición como son los felinos, así como la mayoría de los murciélagos reportados en este trabajo, en particular aquellos que tienen gremios alimenticios muy especializados.

Además de la necesidad de seguir efectuando una mayor cantidad de estudios enfocados también hacia los mamíferos pequeños, ya que la escasa

información que se encontró para la zona de estudio, se requiere también de una evaluación detallada sobre la situación que guarda la fauna del lugar y contar con el conocimiento básico necesario para la implementación de medidas de protección para desarrollar cualquier investigación científica orientada a la recuperación de poblaciones silvestres deterioradas, a su manejo y a su aprovechamiento subsecuente.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, M. X., G. A. Casas, M. A. H. Gurrola, J. P. Ramírez, A. C. Castro, U. R. Aguilera, O. V. Monroy, E.O. A. Pineda y N. C. Chávez. 1997. *Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México, 201 p.
- Aguilar, O. C. J. 1994. La vegetación de la zona núcleo del Parque Sierra de Nanchititla, Edo. de Méx. *Revista de la Escuela de Ciencias*, 1(4): 6-16.
- Aguilera, R. U., J. Ramírez, A. López, I. Salazar y O Monroy-Vilchis. 1996. *Informe final del proyecto de investigación "Distribución espacial y temporal de los mamíferos de la Sierra de Nanchititla, estado de México"*. Inédito. CIRB. Facultad de Ciencias, Coordinación General de Investigación y Estudios Avanzados. Universidad Autónoma del Estado de México, 35 pp.
- Aguilera-Reyes, U., O Monroy-Vilchis y J. Ramírez-Pulido. 2007. Capítulo V. Mamíferos. Pp. 183-224, en: *Vertebrados del Estado de México* (Aguilar-Miguel, X. coord.). Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Alonso-Mejía, A. y R. A. Medellín. 1991. *Micronycteris megalotis*. *Mammalian Species*, 376:1-6.
- Álvarez, T. y J. J. Hernández-Chávez. 1990. Cuatro nuevos registros de ratón de campo *Peromyscus* (Rodentia Muridae) en el Estado de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 33:163-173.

- Álvarez-Castañeda, S. T. 1991. Nuevos registros de murciélagos (Orden Chiroptera) para los Estados de México y Chiapas. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 34: 215-222.
- Álvarez-Castañeda, S. T. 1996. Los Mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz, Baja California Sur.
- Aranda, M. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos. Xalapa, 198 pp.
- Aranda, M. 2000. *Huellas y otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México, 212 pp.
- Armstrong, D.M. & J.J. Knox. 1972. *Megasorex gigas*. *Mammalian Species*, 16:1-2.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa. (coords.). 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Astudillo-Sánchez, C. C. 2007. *Diseño e implementación de un programa de educación ambiental en el Parque Sierra de Nanchititla, en Luvianos, Estado de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, México, 81 pp.
- Babb, S. K. y R. González. 1989. *Contribución al estudio de los vertebrados terrestres de la zona de la ciénega del Lerma, ubicada en los municipios de*

- Santiago Tianguistenco y San Mateo Texcalyacac, Estado de México.*
Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
UNAM, México, D.F.
- Barrera, A. 1953. Sinopsis de los sifonápteros de la Cuenca de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 7: 155-254.
- Bezaury-Creel, J. E., M. O. Ochoa y J. F. Torres. 2007. *Áreas Naturales Protegidas Estatales, del Distrito Federal y Municipales de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/The Nature Conservancy/PRONATURA A.C./SEMARNAT. México.
- Blanco, S., G. Ceballos, C. Galindo, M. Maass, R. Patron, A. Pescador y A. Suarez. 1981. *Ecología de la estación Experimental Zoquiapan: descripción general, vegetación y fauna.* Universidad Autónoma de Chapingo (Cuadernos Universitarios No. 2), Chapingo, Estado de México.
- Casas A. G. y X. Aguilar. 2005. Herpetofauna del Parque Natural Sierra Nanchititla Estado de México, México. Lista, distribución y conservación. *Ciencia Ergo Sum. Universidad Autónoma del Estado de México*, 12(1): 44-53.
- Castro-Villegas, J. C. 2008. *Inventario de atractivos turísticos naturales para la implementación del ecoturismo (Turismo de aventura) en el Parque Natural de Recreación Popular Sierra de Nanchititla.* Tesis de licenciatura. Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México, México. 140 pp.

Ceballos, G., J. Arroyo, R. A. Medellín e Y. Domínguez. 2005. Lista Actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9: 21-71.

Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la Cuenca de México*. Limusa, México, D.F. 299 pp.

Ceballos, G. y G. Oliva (coords.). 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. The mammals of México: composition, distribution and conservation status. *Occasional Papers, Texas Tech University*, 218: 1-27.

Ceballos, G. y L. D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198, in: *Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education* (Mares, M. A. y D. J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman, EUA.

Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y Conservación de los mamíferos de México: Patrones de endemidad. Pp. 88-108, en: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México* (Medellín, R. A. y G. Ceballos eds.). Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D. F.

Cervantes, F. A., G. Matamoros-Trejo e I. Martínez-Mateos. 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, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 66(2): 233-239.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2009. <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>

Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 113-134.

Chávez, C. y G. Ceballos. 2001. Diversidad y abundancia de murciélagos en selvas secas de estacionalidad contrastante en el oeste de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 5: 27-44.

Chávez, C. y G. Ceballos. 2002. New records of Tropical Dry Forest's mammals from the State of Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6: 90-98.

Chávez, C., G. Ceballos, R. List, I. Salazar y L. A. A. Espinosa. 2009. Mamíferos. Pp. 145-155, en: *La diversidad biológica del estado de México*. Estudio de Estado (Ceballos, G y R. List eds.). Gobierno del Estado de México, México, 527 pp.

DeBlase, F. A. y E. R. Martín. 1981. *A Manual of Mammalogy, with Keys to Families of the World*. 2ª edición. Wm. C. Brown Company Publishers. USA.

De Sucre, M. A.E. 1984. *Aspectos biológicos de la avifauna de Bejucos*. Municipio de Tejupilco del Estado de México. Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM, México.

Fa, J. E. y L. M. Morales. 1991. Mammals and Protected areas in the Trans-Mexican Neovolcanic Belt. Pp. 199-227, in: *Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education* (Mares, M. A. y Schmidly, D. J., eds.). University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.

García, E. 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. 5ª edición. Serie Libros Núm.6. Instituto de Geografía, -Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Gassier, R. 1997. *Contribución al conocimiento de la ornitofauna de la Reserva Ecológica de Nanchititla*. Inédito. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México- **Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna. 205 pp.**

Gobierno del Estado de México. 2007. *Mapa de Áreas Naturales Protegidas*. Escala 1: 20 000. Secretaría de Desarrollo Urbano, Plan Estatal de Desarrollo Urbano, México.

- González-Ruiz, N., J. Navarro-Frías y J. Arroyo-Cabrales. 2002. Registros adicionales de roedores para el Estado de México, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6: 171-175.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. 2^a edition. Vol. 1 y 2, John Wiley and Sons, New York.
- Hernández, H. A. 1992. Los carnívoros y sus perspectivas de conservación en las áreas protegidas de México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 54: 1-23.
- Herrera, A. L. 1890. Notas acerca de los vertebrados del Valle de México. *La Naturaleza*, 2^a Ser., 1: 299-342.
- InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America [web application]. 2007. Version 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Available: <http://www.natureserve.org/infonatura>. (Accessed: May 20, 2010).
- Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001. *Áreas naturales protegidas de México con decretos estatales. Volumen 1*. INE, CONANP Y SEMARNAT, México, D.F.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1987. *Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del Estado de México*. INEGI, México, D.F.

- León, L., A. L. Martínez, M. G. Torres, E. M. Figueroa, A. H. Flores, L. Garduño, B. M. González, M. Mayorga, A. Mata, E. A. Pérez, L. Ríos, M. S. Valencia, E. V. Contreras y V. Villavicencio. 1990. *Estudio faunístico preliminar de la zona de Ocuilan y sus alrededores, Estado de México y Morelos*. Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- León-Paniagua, L., E. Romo-Vázquez, J. C. Morales, D. J. Schmidly y D. Navarro-López. 1990. Noteworthy records of mammals from the state of Querétaro, México. *Southwestern Nat.*, 35:231-235.
- Lino, G. J. F. 2009. *Listado de lo Mamíferos terrestres de Cerro Mirador y San Mateo Yetla, Municipio de Valle Nacional, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 92 pp.
- López-Escalona, A. 2001. *Contribución al conocimiento de los mamíferos silvestres del Parque Sierra de Nanchititla, Tejupilco, Estado de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, México. 55 pp.
- López, F. W. y G. Urbano V. 1977. Restos de pequeños mamíferos recuperados en regurgitaciones de lechuza, *Tyto alba*, en México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 48:231-242.

Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez. 1997. *Identificación de los Murciélagos de México, Clave de Campo*. Publicaciones especiales No. 2, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México. 83 pp.

Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez. 2008. *Identificación de los Murciélagos de México, Clave de Campo*. 2da. edición. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Instituto de Ecología, UNAM, México. 83 pp.

Monroy-Vilchis, O. y R. Rubio-Rodríguez. 1999. *Identificación de mamíferos de la Sierra de Nanchititla a través de pelo*. Cuadernos de Investigación. Cuarta época. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Monroy-Vilchis, O., C. Rodríguez-Soto, M. Zarco-González y V. Urios. 2006. Distribución, uso de hábitat y patrón de actividad del puma y jaguar en el Estado de México, Pp. 1-32, en: *Conservación y manejo del jaguar en México: Estudios de caso y perspectivas* (Ceballos G., C. Chávez, R. List y H. Zarza, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad -ALIANZA World Wildlife Fund/TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Monroy-Vilchis, O., M. Zarco-González, C. Rodríguez-Soto, P. Suárez y V. Urios. 2008. Uso tradicional de reptiles, aves y mamíferos silvestres en la Sierra Nanchititla, México. *Interciencia*, 33 (4): 308-313.

Ramírez-Pulido, J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala". Morelos, México. Anales del instituto de

- Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, *Serie Zoológica*, 40: 253-290.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y U. Aguilera. 1995. Sinopsis de los mamíferos del Estado de México, México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 46: 205-246.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y U. Aguilera. 1997. *Capítulo III. Mamíferos*, Pp. 159-198, en: *Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México* (Aguilar, M. X., G. A. Casas, M. A. H. Gurrola, J. P. Ramírez, A. C. Castro, U. R. Aguilera, O. V. Monroy, E.O. A. Pineda y N. C. Chávez, eds.). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.
- Reid, F. A. 1997. *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southern Mexico*. Oxford University Press, Inc. USA.
- Rodríguez-Soto, C. 2007. *Distribución y uso de hábitat de felinos en la Sierra Nanchititla*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, México, 63 pp.
- Romero, R. F. y G. Ceballos. 2004. Diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de Encinillas, Polotitlán, Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 8: 21-49.

Rzedowski, J. 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Sánchez, S. H. 1996. *Dispersión de frutos de Clusia salvinii Donn-Sm. Y sus consecuencias demográficas en la Reserva de Nanchititla, Edo. De México*. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 62 p.

Sánchez, O., J. Ramírez-Pulido, U. Aguilera-Reyes y O. Monroy-Vilchis. 2002. Felid record from the State of México. *Mammalia*, 66 (2): 289-294.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Miércoles 6 de marzo de 2002, 1: 1-85. http://www.conabio.gob.mx/informacion/catalogo_autoridades/NOM-059-SEMARNAT-2001/NOM-059-SEMARNAT-2001.pdf.

Soria-Díaz, L. 2007. *Variación de la abundancia y densidad de Puma concolor en la Sierra Nanchititla, Estado de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, México, 47pp.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2010. Página web <http://www.iucnredlist.org>

Universidad Autónoma del Estado de México, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna y Asociación de Scouts de México, A. C. 2001. *Programa de Manejo del Parque Natural de Recreación Popular sierra de Nanchititla*. UAEM/CEPANAF/ Asociación de Scouts de México, A. C. Provincia Naucalpan, 110 pp.

Velasco, R. G. 2009. *Resumen Ejecutivo del Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra Nanchititla*. Secretaria del Medio Ambiente. Gaceta del Gobierno Estado de México. Toluca de Lerdo, México, 32 pp.

Villa, R. B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 23: 269-492.

Villa, R. B. 1967. *Los murciélagos de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

Villa, R. B. y F.A. Cervantes.2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamérica e Instituto de Biología, UNAM, México.

Wilson, D.E., F.R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran y M. S. Foster. 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press. USA.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. *Mammals species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference*. Tercera edición. Database of mammalian taxonomy. www.bucknell.edu

Zarco-González, M. M. 2007. *Distribución y abundancia de mamíferos medianos y grandes en la Sierra Nanchititla*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, México, 59 pp.

Zepeda, G. C. 1994. *Contribución al conocimiento de la flora del bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, México, 69 pp.

Zepeda, C. y E. Velázquez. 1999. El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Botánica Mexicana*, 46: 29-52.

ANEXO.- Lista sistemática actualizada de los mamíferos silvestres del Parque Natural Sierra de Nanchititla, Luvianos, Estado de México.

La lista sistemática se basó en los registros de mamíferos reportados en diferentes años para el “Parque Natural Sierra de Nanchititla, Estado de México”. Los órdenes se arreglaron siguiendo la secuencia filogenética propuesta por Wilson y Reeder (2005). Las familias, subfamilias, géneros y especies se enlistan en orden alfabético de acuerdo con Chávez *et al.* (2009) y Medellín *et al.* (2007). *Abreviaturas:* **NA**, distribución compartida con Norteamérica; **SA**, compartida con Sudamérica; **AM**, compartida con Norte y Sudamérica; **MA**, endémicas de Mesoamérica; **MX**, endémicas de México. Estado de conservación: **P**, en peligro de extinción; **A**, amenazada; **Pr**, sujeta a protección especial; **E**, probablemente extinta. IUCN: **VU**, vulnerable; **NT**, casi amenazada; **LC**, preocupación menor; **DD**, datos insuficientes. CITES: **I**, Todas las especies en peligro de extinción que son o puede ser afectadas por el comercio. EL comercio en especímenes deberá estar sujeto a una reglamentación estricta; **II**, Todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta. Y aquellas especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies del párrafo anterior; **III**, las especies que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

	DIST	SEMARNAT/ IUCN/CITES
Orden Didelphimorphia		
Familia Didelphidae		
Subfamilia Didelphinae		
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	AM	LC
Orden Cingulata		
Familia Dasypodidae		
Subfamilia Dasypodinae		
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i> Peters, 1864	AM	LC
Orden Lagomorpha		
Familia Leporidae		
Subfamilia Leporinae		
<i>Sylvilagus cunicularius cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	MX	LC
• <i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	AM	LC
Orden Soricomorpha		
Familia Soricidae		
Subfamilia Soricinae		
✗ <i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897)	MX	A/LC
Orden Chiroptera		
Familia Mormoopidae		
<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i> (Miller, 1902)	SA	LC
Familia Phyllostomidae		
Subfamilia Macrotinae		

✗ <i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843	MA	LC
Subfamilia Micronycterinae		
✗ <i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	SA	LC
Subfamilia Desmodontinae		
<i>Desmodus rotundus murinus</i> Wagner, 1840	SA	LC
Subfamilia Phyllostominae		
Tribu Glossophagini		
<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i> (Peters, 1868)	SA	LC
<i>Glossophaga soricina handleyi</i> Webster y Jones, 1980	SA	LC
Tribu Stenodermatini		
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	SA	LC
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	SA	LC
<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller, 1902)	SA	LC
<i>Artibeus toltecus</i> (Saussure, 1860)	MA	LC
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	SA	LC
Familia Vespertilionidae		
Subfamilia Myotinae		
<i>Myotis velifer velifer</i> (J. A. Allen, 1890)	AM	LC
Subfamilia Vespertilioninae		
<i>Eptesicus fuscus</i> (Beauvois, 1796)	AM	LC
<i>Lasiurus blossevillii teliotis</i> (H. Allen, 1891)	AM	LC
Familia Molossidae		
Subfamilia Molossinae		
❖ <i>Molossus sinaloae</i> J. A. Allen, 1906	SA	LC
<i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Merriam, 1889)	NA	LC
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)	AM	LC
Orden Carnívora		
Familia Canidae		
• <i>Canis latrans</i> Say, 1823	NA	LC
<i>Urocyon cinereoargenteus nigristrois</i> (Lichtenstein, 1827)	AM	LC
Familia Felidae		
Subfamilia Felinae		
✓ <i>Leopardus pardalis nelsoni</i> Goldman, 1925	AM	P/LC/ I
✓ <i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	AM	P/NT/ I
✓ <i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	NA	LC/II
✓ <i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	AM	LC
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy y Saint-Hilaire, 1803)	AM	A/LC/ I
Subfamilia Pantherinae		
• <i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	AM	P/ NT/ I
Familia Mustelidae		
Subfamilia Mustelinae		
• <i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	AM	LC

Familia Mephitidae			
•	<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	NA	LC
	<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	AM	LC
➤	<i>Spilogale putorius</i> (Linnaeus, 1758)	AM	LC
Familia Procyonidae			
Subfamilia Procyoninae			
	<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	NA	LC
	<i>Nasua narica molaris</i> Merriam, 1902	AM	LC
	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	AM	LC
Orden Artiodactyla			
Familia Cervidae			
Subfamilia Odocoileinae			
➤	<i>Odocoileus virginianus texanus</i> (Mearns, 1898)	AM	LC
Familia Tayassuidae			
↗	<i>Tayassu tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	AM	LC/II
Orden Rodentia			
Familia Sciuridae			
Subfamilia Sciurinae			
	<i>Sciurus aureogaster nigrescens</i> Bennet, 1833	MA	LC
	<i>Spermophilus adocetus adocetus</i> (Merriam, 1903)	MX	LC
Familia Heteromyidae			
Subfamilia Heteromyinae			
	<i>Liomys irroratus alleni</i> (Coues 1881)	NA	LC
Familia Muridae			
Subfamilia Sigmodontinae			
	<i>Baiomys musculus pallidus</i> Russell, 1952	MA	LC
	<i>Neotoma mexicana torquata</i> Ward, 1891	NA	LC
❖	<i>Oligorizomys fulvescens lenis</i> (Goldman, 1915)	SA	LC
	<i>Osgoodomys banderanus vicinor</i> (Osgood, 1904)	MX	LC
	<i>Peromyscus aztecus</i> (Saussure, 1860)	MA	LC
❖	<i>Peromyscus hylocetes</i> Merriam, 1898	MX	LC
	<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	NA	LC
❖	<i>Peromyscus megalops auritus</i> Merriam, 1898	MX	LC
❖	<i>Peromyscus melanophrys zamorae</i> Osgood, 1904	MX	LC
	<i>Peromyscus melanotis</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	NA	LC
	<i>Peromyscus perfulvus perfulvus</i> Osgood, 1945	MX	LC
	<i>Sigmodon alleni vulcani</i> J. A. Allen, 1906	MX	VU
	<i>Sigmodon mascotensis mascotensis</i> J.A. Allen, 1897	MX	LC
✘	Únicamente las especies que fueron registradas en el presente trabajo y que a su vez son nuevos registros para el Parque Sierra de Nanchititla.		
➤	Especies registradas por Monroy-Vilchis y Rodríguez (1999)		
❖	Especies registradas por López-escalona (2001)		
✓	Especies registradas por Sánchez <i>et al.</i> (2002)		
↗	Especies registradas por Chávez (2002)		
•	Especies registradas por Zarco-González (2007)		