



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES - IZTACALA

REGISTRO DE MURCIÉLAGOS EN “ARCOS DEL SITIO”,  
MUNICIPIO DE TEPOTZOTLÁN, ESTADO DE MÉXICO.

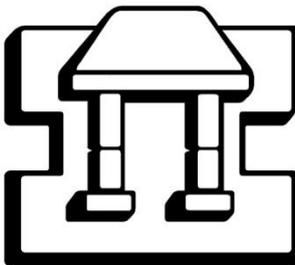
T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: LICENCIADO  
EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A:

DENISSE YOSELINE SEGURA VIMBELA

DIRECTORA DE TESIS

M. en C.B. LETICIA ADRIANA ESPINOSA ÁVILA



IZTACALA

Tlalnepantla, Estado de México, Agosto del 2010.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## DEDICATORIA

*Esta tesis sí bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de la autora y su directora de tesis, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de mis padres los cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación.*

*A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quienes nunca podre pagar todos sus desvelos, ni aun con las riquezas más grandes del mundo. Porque gracias a su apoyo y consejo, he llegado a realizar la más grande de mis metas. La cual constituye la herencia más valiosa que pudiese recibir. Deseo de todo corazón que mi triunfo profesional lo sientan como suyo.*

*A mis hermanos, por darme siempre su apoyo y por todos los momentos buenos y malos.*

*Gracias a dios, por darme una gran familia, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, así como el haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y por darme la oportunidad de completar una meta mas en mi vida.*

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme brindado la oportunidad de seguir estudiando, en especial a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de la cual forme parte de esta hermosa carrera.

A mi directora de tesis, la M en C. B. Leticia Adriana Espinosa Ávila, que siempre estuvo conmigo en momentos muy difíciles y que más que una profesora, para mí es una gran amiga, gracias, por su apoyo, comprensión, paciencia, por enseñarme y orientarme.

A mis sinodales:

M. en C. Rodolfo García Collazo. Por sus aportaciones que mejoraron mi tesis, pero sobre todo por sus consejos, que me hicieron ser tolerante.

M. en C. Patricia Ramírez Bastida. . Por sus opiniones sobre algunos aspectos de mi trabajo porque gracias a ello se optimizó la versión final del manuscrito.

M. en C. Jonathan Franco López. Por sus observaciones a mi tesis y sobre todo por su paciencia ante mi inconsistencia,

M en C. Vanny Cuevas Lucero. Por darme su confianza y aportar ideas a mi trabajo, así como por su colaboración, paciencia, apoyo brindado.

Al Biólogo Antonio Barbero Ibáñez, por el interés en éste estudio, así como todo el apoyo y las facilidades prestadas en "Arcos del Sitio" que fueron vitales para la realización de mi trabajo de tesis.

A los guarda parques, Felix Cenyaotl Contreras Pérez, Mario Alberto Serrano Pérez y a Don Jerónimo Lucas Flores, por su valioso tiempo y apoyo logístico en los muestreos nocturnos, quienes con su compañía amenizaron esas noches largas y frías.

Al grupo de Ejidatarios de San Francisco Magu, en especial a los encargados del "Centro Ecoturístico Arcos del Sitio" por su hospitalidad y las facilidades prestadas para desarrollar el trabajo de campo.

A todas la personas que laboran en el parque las cuales siempre me brindaron un saludo cordial.

Al Dr. José Ramírez-Pulido de la Colección de Mamíferos de la UAM IZTAPALAPA, quien corroboró y me apoyó en la identificación de las especies colectadas.

Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante este tiempo de convivencia dentro y fuera del salón de clase

A todas aquellas personas que siempre estuvieron presentes cuando las necesite, por su apoyo, ayuda y comprensión

MUCHAS GRACIAS



## INDICE GENERAL

Página

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
1.- RESUMEN.....	1
2.- INTRODUCCIÓN.....	2
3.- ANTECEDENTES.....	4
4.- OBJETIVOS.....	8
5.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
Ubicación .....	10
Características del medio físico.....	11
Geología y Litología.....	11
Suelo.....	12
Topografía.....	13
Hidrología.....	14
Clima.....	15
Vegetación.....	16
Fauna.....	20
Uso del suelo.....	20
Tenencia de la tierra.....	22
6.- MATERIALES Y METODOS.....	23
7.- ANALISIS DE RESULTADOS.....	25
8.- CONCLUSIONES.....	34
9.- LITERATURA CITADA.....	36
10.- ANEXO.....	40
ANEXO 1.- Lista anotada de las especies de murciélagos registradas en el Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio”, Municipio de Tepotzotlán, Estado de México.....	41



## ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1.- Atractivos ecoturísticos del Parque “Arcos del Sitio”.....	7
Figura 2.- Mapa de ubicación del Municipio de Tepotzotlán, Estado de México.....	9
Figura 3.- Mapa de ubicación del Parque Estatal Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.....	10
Figura 4.- La Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.....	11
Figura 5.- Rocas sedimentarias en la orilla del río “Arcos del Sitio, Tepotzotlán, Estado de México.....	12
Figura 6.- La “Sierra” de Tepotzotlán compuesta por un complejo de elevaciones, barrancas, lomeríos y laderas.....	14
Figura 7.- Río Los Arcos, Tepotzotlán, Estado de México.....	15
Figura 8.- Climograma de precipitación y temperatura de la estación meteorológica de la Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.....	16
Figura 9.- Panorámica tomada desde el monumento “Los Arcos del Sitio” durante la temporada de secas y de lluvias.....	17
Figura 10.- El bosque esclerófilo caducifolio, integrado por árboles del género <i>Quercus</i> .....	18
Figura.-11. Ejemplares de <i>Opuntia sp.</i> en periodo de fructificación durante el mes de mayo.....	19
Figura12.- El pastizal inducido predomina en las mesetas del Centro Ecoturístico y son los lugares predilectos para que las personas de todas las edades realicen las actividades al aire libre.....	19
Figura 13.- Plan maestro del Parque Estatal Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.....	22
Figura 14.- Colocación de la red de niebla al atardecer en el arroyo “Arcos del Sitio”.....	23

Figura 15.- Sala de usos múltiples en el Centro Ecológico y de Educación ambiental “Arcos del Sitio”; murciélago dentro de las instalaciones.....	24
Figura 16.- Registro de peso (gr), medidas somáticas y craneales, ejemplar seleccionado para ser identificados en la Colección de Mamíferos de la UAM-Iztapalapa. Liberación de <i>Lasiurus cinereus</i> .....	25
Figura 17.- Proporción del número de individuos de los murciélagos colectados en “Arcos del Sitio”, en el Municipio de Tepotzotlán, Estado de México.....	27
Figura 18.- Registros de las capturas de los murciélagos en la época de secas y de lluvias, en la localidad de “Arcos del Sitio”, en el Municipio de Tepotzotlán, Estado de México.....	28
Figura 19.- Planta de la familia de las compositae, esta especie solo se reporto en el mes de Mayo.....	29
Figura 20.- Los visitantes observan a los ejemplares del género <i>Lasiurus</i> preservados en seco para su exhibición, ser utilizados en los talleres de educación ambiental que se imparten en el Centro Ecoturístico de Educación Ambiental “Arcos del Sitio”, Tepotzotlán, Estado de México..	33
Figura 21.- <i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i> , en Tepotzotlan, Estado de México.....	41
Figura 22.- <i>Eptesicus fuscus miradorensis</i> en Tepotzotlan, Estado de México.....	43
Figura 23.- <i>Lasiurus cinereus cinereus</i> en Tepotzotlan, Estado de México.....	45
Figura 24.- <i>Lasiurus blosevillii teliotis</i> en Tepotzotlan, Estado de México.....	47
Figura 25.- <i>Myotis californicus mexicanus</i> , en Tepotzotlan, Estado de México.....	49
Figura 26.- <i>Myotis ciliolabrum melanorhinus</i> , en Tepotzotlan, Estado de México.....	51
Figura 27.- <i>Miotys velifer velifer</i> en Tepotzotlan, Estado de México.....	53



## ÍNDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1.- Unidades litológicas de la Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.....	12
Cuadro 2.- Tipos de suelo de la Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.....	13
Cuadro 3.- Lista sistemática de los murciélagos registrados en “Arcos del Sitio”, Municipio de Tepotzotlán, Estado de México.....	26





## 1.- RESUMEN

El Estado de México posee 125 especies de mamíferos, y los murciélagos constituyen un componente importante que es necesario caracterizar. Por iniciativa del Gobierno Estatal se ha promovido el desarrollo de Centros Ecoturísticos y de Educación Ambiental como “Arcos del Sitio”, en el Municipio de Tepozotlán. Por lo que se identificaron las especies de murciélagos en el lugar. Las colectas se llevaron a cabo con una red de niebla de 12 m en el río y una red mariposera para el interior de las instalaciones del parque, en los meses de febrero, marzo, mayo, septiembre, noviembre y diciembre de 2007. Los organismos se pesaron, midieron, determinaron y se liberaron, con excepción de los *Myotis* que se preservaron en piel y cráneo. Se registraron 18 organismos de la familia Vespertilionidae, correspondientes a *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus blosevilli*, *Lasiurus cinereus*, *Myotis velifer*, *Myotis californicus*, *Myotis ciliolabrum*, así como un Phyllostomidae, *Anoura geoffroyi*. Un fenómeno importante en los organismos que registramos es la migración. Los *Eptesicus fuscus* de ambos sexos se presentaron a finales de secas y lluvias, una hembra de *Anoura geoffroyi* en mayo, coincidió con la época de floración. Por su parte, los *Lasiurus* predominantemente machos se observaron de noviembre a marzo, y solo *Myotis sp.* Se reportó durante casi todo el año. Se ha comprobado nuevamente, que algunas de las especies migratorias hibernan en los bosques montañosos de México y en las zonas bajas utilizando preferentemente ambientes perturbados. A pesar del alto grado de alteración de la vegetación nativa, la presencia de cañadas y el río “Los Arcos”, se convierten en los pocos lugares que les brindan sitios de descanso nocturno y alimento, y fungen como corredores para que estos murciélagos transiten a las grutas durante el crepúsculo.



## 2.- INTRODUCCIÓN

La diversidad de especies en el planeta ha sido estimada entre 5 y 50 millones, aunque a la fecha sólo se han descrito alrededor de 1.4 millones (McNeelly *et al.* 1990). En el contexto mundial existen 20 órdenes, 119 familias, 1057 géneros y alrededor de 4332 especies de mamíferos (Nowak, 1991).

Recientemente, varios autores han compilado listas de mamíferos mexicanos marinos o terrestres, y de esta manera han contribuido de manera significativa al conocimiento de la biodiversidad del país (Ramírez-Pulido. *et al.*1996). En México se han registrado 525 especies nativas, que representan 193 géneros, 47 familias y 12 órdenes que constituyen la diversidad mastozoológica (Ceballos *et al.*, 2005).

Lo que hace única a la fauna de mamíferos mexicanos, es su riqueza de especies, su gran número de endemismos y sus relaciones biogeográficas (Ceballos y Navarro, 1991). En nuestro país un número considerable de especies endémicas se encuentran catalogadas en algún estatus de conservación (SEMARNAT, 2002). Entre los factores que afectan negativamente a la sobrevivencia de estas especies se encuentran, en primer lugar, la destrucción y modificación del hábitat, seguido de la introducción de especies exóticas, la cacería, el tráfico ilegal y la contaminación (Ceballos y Rodríguez, 1993). Retana y Lorenzo (2002), señalan que en las últimas décadas, los hábitat naturales de gran parte de estos organismos, han estado sujetas a un rápido y extensivo proceso de transformación por actividades humanas (ganadería, agricultura, tala y urbanización). Tales actividades, han resultado en la destrucción y fragmentación de la vegetación causando la extinción local de muchas especies y afectando seriamente la persistencia a mediano y largo plazo de las poblaciones, así como la pérdida de la biodiversidad.

Por su parte, Ceballos y Rodríguez (1993), trabajaron con las especies endémicas de mamíferos de México y las caracterizaron taxonómicamente, analizando sus patrones geográficos en el territorio continental e insular, así como,

su estado de conservación. Encontraron que las mayores concentraciones de especies endémicas se encuentran en latitudes intermedias debido a que las especies con una distribución pequeña se concentran en el centro y oeste del país; por el contrario, en el sur, las especies tienden a tener áreas de distribución mayores con el consecuente nivel bajo de endemidad.

Asimismo, Arita (1993), indica que los mamíferos terrestres constituyen un componente importante de la diversidad biológica, además de que la variedad de mamíferos se refleja también en la diversidad de los ecosistemas en los cuales están presentes. Los murciélagos (136 especies) y los roedores (240 especies), son de los mamíferos más diversos, y representan el 77% de todo el complejo mastozoológico mexicano (Retana y Lorenzo 2002).

En 1993, Arita comparó la riqueza de especies de la mastofauna de México con la de otros países de América Latina para analizar los factores que influían en ella, concluyendo que los patrones de riqueza parecen ser diferentes para los murciélagos y para las especies terrestres de la mastofauna mexicana. En los primeros, los patrones de diversidad son determinados por las condiciones de temperatura y régimen de lluvias, mientras que en los segundos depende de la heterogeneidad del hábitat.

En México, hay 14 especies endémicas de murciélagos, amenazados que han logrado incluirse en las listas de protección (SEMARNAT, 2002). En 1995, a través de la colaboración de la Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. y de Bat Conservation International, Inc., se inició el Programa de Conservación de Murciélagos Migratorios de México y de Estados Unidos de América (PCMM). Aunque inicialmente está dirigido a las especies migratorias, sus finalidades últimas son apoyar la investigación sobre la importancia de los murciélagos y sus necesidades de conservación, difundir los hallazgos al respecto e identificar las prioridades de conservación, así como poner en práctica las acciones necesarias (Sánchez, 1999).



### 3.- ANTECEDENTES

En el Estado de México se han registrado 125 especies nativas, que se encuentran en ocho órdenes (73% de la fauna nacional excluyendo a los marinos), 21 familias (57%) y 77 (48%) géneros (Chávez *et al.* 2009). Estas especies representan el 26% de las especies de mamíferos terrestres en el país, a pesar de que su extensión geopolítica equivale alrededor del 1% del territorio nacional (INEGI, 2006). Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica en el centro del país, topografía, relieve accidentado, historia geológica, variedad de climas y ecosistemas que le confieren una enorme complejidad ambiental.

Chávez *et al.* (1998) presentan una lista actualizada de los mamíferos del Estado de México. Reportando a 118 especies de las cuales 11 son nuevos registros para el estado y 26 (22%) son endémicas de México, mencionando también que los grupos más diversos son los murciélagos y los ratones, así como que el tipo de vegetación con mayor número de especies es el bosque de pino- encino.

Sánchez *et al.* (1989), mencionan que la riqueza de la fauna de murciélagos de la Ciudad de México y sus alrededores contribuye con más de 1/5 parte del total de las especies registradas para el país, a pesar de que la ciudad de México tiene mayor grado de urbanización y densidad de población humana que otras regiones geopolíticas. De la quiropterofauna de la Ciudad de México 79.2% comprende especies de origen Neártico (cuya distribución alcanza regiones áridas del norte de México y el sur de Estados Unidos o Canadá, el restante 20.8% corresponden a especies que tienen su principal área de distribución en las áreas tropicales de México, Centroamérica o América del Sur.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS) presentó en el 2005 el Diagnóstico Ambiental del Estado de México, en el cual se analizaron los principales factores que provocan los problemas ambientales en la entidad. Algunas de las problemáticas detectadas fueron las

siguientes: la dinámica poblacional en la entidad y el desarrollo de la industria han originado un aumento en la demanda del suelo (la invasión de las áreas protegidas por asentamientos irregulares, entre ellas la Sierra de Tepoztlán, es uno de los conflictos más significativos en la entidad), así como un incremento de su deterioro o degradación, ya sea por erosión, disposición inadecuada de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, descargas de aguas residuales, salinidad, sobrepastoreo, deforestación, desmontes agropecuarios y el inadecuado manejo de plaguicidas y fertilizantes; la destrucción de una parte de los bosques y demás tipos de vegetación se produce de una manera gradual, dando origen a superficies donde persisten entremezclados manchones de vegetación original, con zonas sin vegetación o erosionadas, resultado de actividades agropecuarias; la abundancia de la fauna ha disminuido debido a factores originados por las diversas actividades del hombre, entre las principales prácticas ilícitas o no reguladas que repercuten en la fauna silvestre se encuentran el tráfico y comercio clandestino, la cacería furtiva y usos inadecuados con fines de subsistencia, la destrucción y transformación del hábitat.

En algunas localidades del Estado de México, como Mercado, en 1998, han realizado una revisión bibliográfica de los estudios mastozoológicos, así como un estudio mastofaunístico en la región de Ocuilán de Arteaga, en la vertiente sur de la región central del Eje Neo volcánico reportando un género y nueve especies.

En lo que respecta a Aguilar *et al.* (2001) contribuyeron con el registro de 10 especies de mamíferos de la región de Atlapulco en el municipio de Ocoyoacac: musaraña, armadillo, ardilla arborícola, ratón de patas blancas, coyote, cacomixtle, mapache, comadreja, lince y venado cola blanca. Del mismo modo, se realizó un listado sistemático de murciélagos en el municipio de Ocoyoacac, en la Granja integral Tepehuaje Estado de México, donde se reportaron, doce organismos los cuales pertenecen a la familia Vespertilionidae. Las especies que se encontraron fueron *Lasiurus noctivagans* (considerada como rara), *Corynorhinus mexicanus* (considerada como endémica de México) y *Myotis velifer* (considerada como vulnerable según la NOM-059); *L. noctivagans* (nuevo reporte para el Estado de México) (Vega *et al.* 2001).

Hernández- Ávila (2002), reportan para la Reserva Natural de Xochitla que se ubica en el Municipio de Tepozotlán, solo dos tipos de murciélagos *Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*.

En la lucha contra la acelerada destrucción de la biodiversidad, la creación del Áreas Naturales Protegidas (ANP) ha sido una de las medidas más importantes para la conservación de los recursos naturales. En años anteriores, la mayor parte de los esfuerzos ambientalistas se habían dirigido hacia selvas altas perennifolias y bosques templados. Sin embargo, la Selva Baja Caducifolia, también conocida como bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978), característica de regiones tropicales áridas o semiáridas, es muy probablemente el tipo de vegetación del Estado de México que presenta un mayor peligro de desaparición, y así mismo el hábitat de una gran diversidad de murciélagos (Miranda y Hernández, 1963).

Por tales motivos, el Gobierno del Estado de México (2001) ha intentado proteger los recursos naturales decretando restricciones y ordenamientos territoriales en diversas áreas, una de ellas es la Sierra de Tepozotlán que fue promulgado parque estatal el 26 de mayo de 1977, con una extensión de 13,175 has. Dentro de este Parque se creó el Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio” (Fig. 1), con la finalidad de contribuir a la preservación del ambiente y la diversidad biológica, proteger el monumento histórico que data de los siglos XVIII y XIX, estimular y promover la cultura ecoturística, la conciencia ecológica y la preservación de áreas naturales protegidas en esta región mexiquense (Gobierno del Estado de México, 2006).

En esta zona las actividades ecoturísticas se llevan a cabo con el fin de ampliar los conocimientos de los visitantes y de la población residente, en aspectos sobre la flora y la fauna silvestre local y del Estado de México.



Figura 1.- Dos de los atractivos ecoturísticos del Parque son el monumento por el cual se le dio el nombre de “Arcos del Sitio” a este lugar (izquierda), y el río que lleva el mismo nombre (derecha) (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

La región tiene influencia tanto neotropical como neártica. Este hecho ha permitido la existencia de un gran número de endemismos, se han reportado un total de 77 sp de vertebrados, de los cuales hay dos especies de anfibios, cuatro de reptiles, 57 de aves (6 se encuentran dentro de una categoría de riesgo) y mamíferos 14 de los cuales la mayoría son medianos (Gobierno del Estado de México, 2006).

Los estudios faunísticos que se han realizado en el Municipio de Tepozotlán distan mucho de constituir una relación completa de la diversidad de animales en la región. Esta falta de información se debe en gran medida a la dificultad que presenta la evaluación de una zona con condiciones topográficas, climáticas y ambientales diferentes en cada sitio, razón por la cual se desconoce la distribución regional de las especies, su número poblacional y, en general, diferentes aspectos de su biología. No obstante, esta heterogeneidad ambiental es la que permite que en la región ocurra una amplia variedad de comunidades animales (CONABIO, 2008).



## **4.- OBJETIVOS**

### **4.1.- OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar a las especies de murciélagos presentes en presentes en el Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio”, Tepozotlán, Estado de México.

### **4.2.- OBJETIVOS PARTICULARES**

- Presentar una lista taxonómica de los murciélagos (Orden Chiroptera) de “Arcos del Sitio” en relacion con la época de lluvias y de secas.
- Con el fin de contribuir con las actividades de difusión que realizan los Ejidatarios encargados del Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio” y el Gobierno del Estado de México, se realizó una lista anotada sobre el estado taxonómico, distribución, endemismo y estado de conservacion de las especies registradas en la localidad.



## 5.- ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra de Tepozotlán cuenta con 10,299.13 hectáreas, se encuentra ubicada dentro de los Municipios de Tepoztlán y Huehuetoca en el Estado de México (Fig. 2), y se localiza en la parte norte del Estado de México, y al noreste de la ciudad de Toluca, en las coordenadas 19° 43' 50" de latitud norte, y 99° 13' 24" de longitud oeste. La cabecera se localiza a una altura de 2,250 metros sobre el nivel del mar. Limita por el norte con los municipios de Huehuetoca y Coyotepec, al sur con los municipios de Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero; al oriente con Coyotepec, Teoloyucan y Cuautitlán Izcalli; al oeste con Villa del Carbón. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 115 kilómetros (Gobierno del Estado de México, 2003).



Figura 2.- Mapa de ubicación del Municipio de Tepozotlán, Estado de México. (Secretaría de Ecología, Coordinación General de Conservación Ecológica del Gobierno del Estado de México. 2006. <http://www.edomex.gob.mx/Se/cgce/mapa.htm>).

“Arcos del Sitio” cuenta con una superficie de 75 ha., se encuentra a 29 km al noroeste de la cabecera municipal de Tepotzotlán (fig. 3), dentro de la zona ejidal de San José Piedra Gorda en el Parque Estatal “Sierra de Tepotzotlán, sus coordenadas geográficas son 19° 45’ 55.9” latitud Norte y 99° 20’ 18.6” longitud Oeste Se encuentra a 2373 m.snm (Gobierno del Estado de México, 2003).

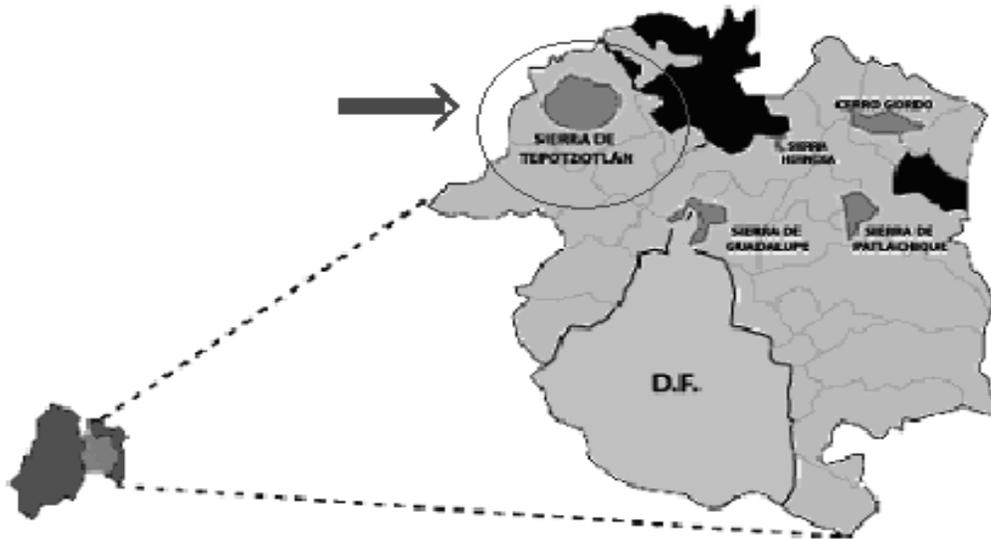


Figura 3.- Mapa de ubicación del Parque Estatal Sierra de Tepotzotlán, Estado de México (S.E., Coordinación General de Conservación Ecológica del Gobierno del Estado de México. 2006. <http://www.edomex.gob.mx/Se/cgce/mapa.htm>).

## **CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO FÍSICO**

La Sierra de Tepotzotlán pertenece a la zona climática templada, misma que cubre una superficie de 390,241 Km<sup>2</sup> e integra cuatro grandes estructuras geomorfológicas: la Sierra Madre Occidental, el Eje Neo volcánico, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre del sur (Gobierno del Estado de México, 2003). Según Rzedowski (1978), fisiográficamente se localiza en la Provincia “Eje Neo volcánico Transversal” dentro de la subprovincia “Lagos y Volcanes de Anahuac”, estando tipificada como parte del “Escudo Volcanes Aislados o en Conjunto” (Figura 4).



Figura 4.- La “Sierra” de Tepotzotlan (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

## **GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA**

En esta Sierra (Gobierno del Estado de México, 2003) se localizan rocas sedimentarias del tipo depósitos clásticos, rocas continentales, conglomerados y brechas, existiendo andesitas y tobas como únicas rocas ígneas, todas pertenecientes al período terciario de la Era Cenozoica (cuadro 1, Fig. 5).

Cuadro 1. Unidades litológicas de la Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.		
UNIDAD	SUPERFICIE (ha)	%
Andesita	5, 531.88	53.71
Arenisca-Toba	2, 394.64	23.25
Basaltos	1, 039.22	10.09
Brecha volcánica	837.35	8.13
Toba	261.61	2.54
Depositos aluviales	216.29	2.10
Arenisca- Conglomerado	18.54	0.18



Figura 5.- Rocas sedimentarias en la orilla del río “Arcos del Sitio” (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

## SUELO

Se identifica la existencia de 7 tipos de suelo: feozem, vertisol, cambisol, litosol, regosol, luvisol y fluvisol: todos en diferentes proporciones (cuadro 2).

Al aplicar la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), se obtiene que le 53.27% de la superficie del Parque presenta pérdidas de suelo inferiores a las ton/ha/año, mientras que el 46.73% restante presenta problemas de erosión hídrica en diferentes niveles (Gobierno del Estado de México, 2003).

Cuadro 2. Tipos de suelo de la Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.			
Unidad	Subunidad	Superficie (ha)	%
Feozem (H)	Háplico	5, 509.21	53.49
Vertisol (V)	Dístrico	3, 360.89	32.63
Cambisol (B)	Dístrico	670.62	6.51
Litosol (I)	Litosol	348.94	3.39
Regosol (R)	Dístrico	249.83	2.42
Luvisol (L)	Crómico	142.38	1.38
Fluvisol (J)	Éutrico	17.66	0.18

## TOPOGRAFÍA

El parque corresponde al segundo sistema orográfico de la Sierra Madre Occidental y la topografía que corresponde es la de “Sierra” compuesta por un complejo de elevaciones, barrancas, lomeríos y laderas. (Fig 6). El perfil complejo se conforma por dos macizos geológicos divididos de norte a sur por la barranca de Alcaparrosa a una altitud de aproximadamente 2, 550 m.s.n.m y creando un valle intermedio conocido como “La Estancia”. El macizo occidental está integrado por 19 cerros y el macizo por 6. Se identifican 12 elevaciones principales (Gobierno del Estado de México, 2003).

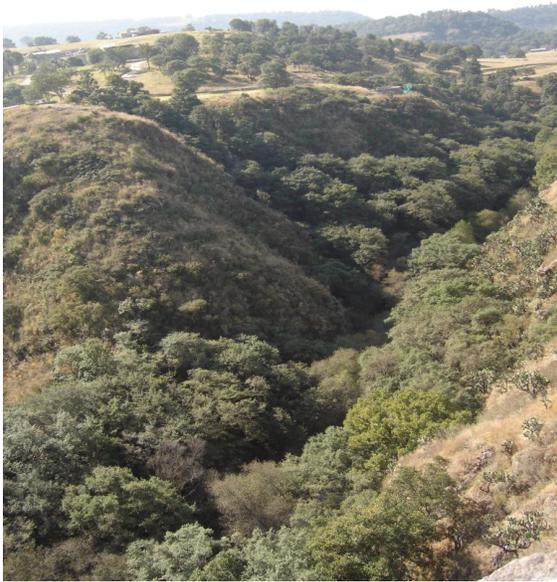


Figura 6.- La “Sierra” de Tepetzotlán compuesta por un complejo de elevaciones, barrancas, lomeríos y laderas (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

## HIDROLOGÍA

En el Estado de México (Gobierno del Estado de México, 2003), se originan los afluentes que conforman a tres grandes regiones hidrológicas de enorme importancia para el país, la región del Río Balsas, la del Río Lerma y la del Río Pánuco (Gobierno del Estado de México, 2006).

La Sierra de Tepetzotlán se encuentra ubicada en la región hidrológica no. 26 “Alto Pánuco”, dentro de la cuenca del río Moctezuma y la subcuenca Lago de Texcoco-Laguna de Zumpango.

La presa Peña Alta localizada el norponiente de la Sierra, es el único cuerpo de agua permanente que se encuentra dentro de los límites del Parque Estatal; posee un espejo de agua de 2.46 ha, con una capacidad estimada de 3.98 millones de m<sup>3</sup> y provee agua a las tierras cultivables del Ejido de San José Piedra Gorda, Estado de Hidalgo.

Al interior del Área Natural Protegida existen 238 cauces de diferentes órdenes que poseen una longitud acumulada de 250.19 km, siendo 31 arroyos principales que en conjunto tienen una longitud de 107.6 km. Con excepción del Río Los Arcos todos los cauces son del tipo intermitente y solo permanecen con agua durante el periodo de lluvia (Fig. 7).



Figura 7.- Río Los Arcos, Tepotzotlan, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

## CLIMA

En base al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1981), el clima que corresponde al Parque Estatal es el C(w) (w'), templado subhúmedo con lluvias en verano (Fig. 4), señalándose que, dadas las características especiales que el área adquiere por encontrarse en una zona de transición, se perciben dos subtipos climáticos: al norte, donde se inicia la zona semiárida del país, el C (w-0) (w') b (i'), con una precipitación media anual de 700-800 mm (Gobierno del Estado de México, 2003).

Los meses secos son Marzo, Abril, Mayo. Mientras que los meses de lluvia son de Junio a Octubre.

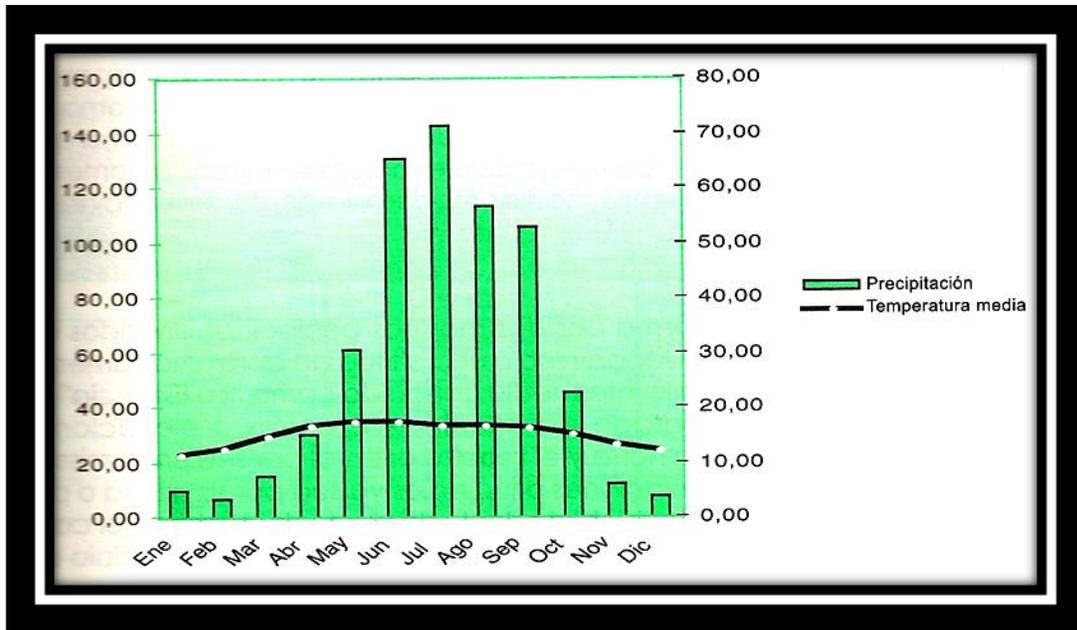


Figura 8.- Climograma de precipitación y temperatura de la estación meteorológica de la Sierra de Tepotztlán, Estado de México (Gobierno del Estado de México, 2003).

## VEGETACIÓN

El parque se localiza en el área de transición entre las regiones semiárida del norte y templada del sur, se encuentra ubicado en la Región Xerófito Mexicana del Río Neotropical. La vegetación presente pertenece tanto a la denominada provincia del Altiplano Mexicano, así como a la de las Serranías Meridionales (Gobierno del Estado de México, 2006). Se pueden identificar cuatro tipos de vegetación dos de ellos nativos (Bosque Esclerófilo Caducifolio y Matorral Crasicaule) y otros dos de origen antropogénico (Pastizal Inducido y Matorral Bajo Esclerófilo Caducifolio).

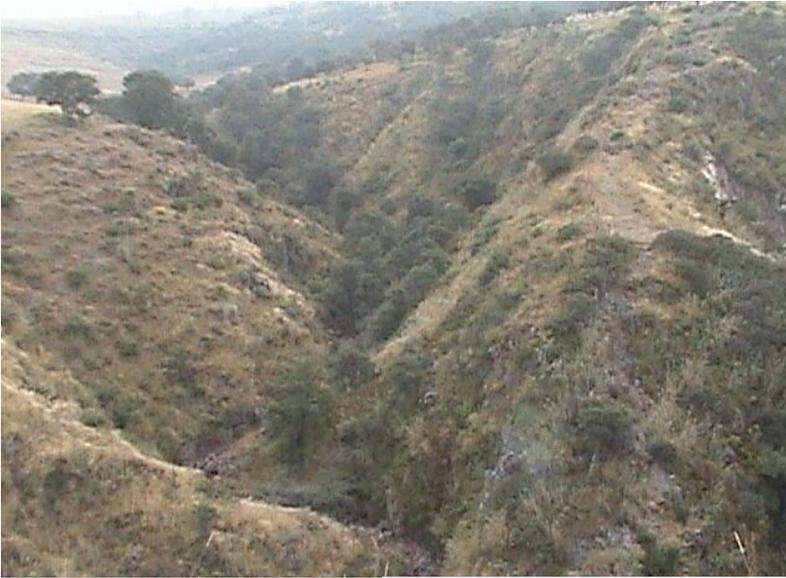


Figura 9.- Panorámica tomada desde el monumento “Los Arcos del Sitio” durante la temporada de secas (superior) y de lluvias (inferior) (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

A) EL BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO, esta integrado principalmente por árboles del género *Quercus*. Ocupa una superficie de 3, 294 ha, que equivale al 31.98% de la superficie total. Se localiza a una altura de 2, 480 a 2, 980 msnm, en su mayoría se localiza en la falda norte del macizo geológico, hasta la cima de los domos y de forma aislada en algunas barrancas. Las especies representativas son: *Quercus crassipes*, *Q. deserticota*, *Q. laeta*, *Q. laurina*, *Q. mexicana*, *Q. microphylla*, *Q.*

*obtusata*, *Q. rugosa*, además de identificarse otras especies arbóreas como *Agnus arguta*, *Arbustus tessellata*, *A. xalapensis*, *Buddleia cordata*, *B. parviflora* y *B. sessiflora*.

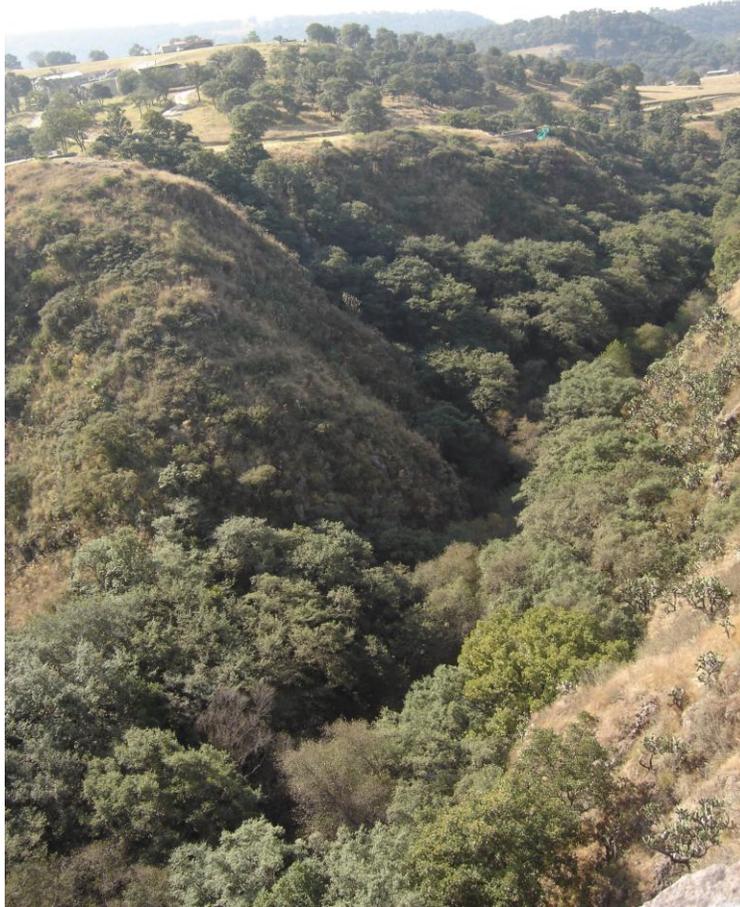


Figura 10.- El bosque esclerófilo caducifolio, integrado por árboles del género *Quercus* (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

B) EL MATORRAL CRASICAULE, con dominancia de ejemplares del género *Opuntia* sp y de la especie *Mimosa biuncifera*, ocupa una superficie de 1,347 ha, que representan el 13.07% de la superficie total del Parque Estatal. Se localiza de los 2,350 a los 2,950 msnm. Las especies arbóreas y arbustivas dominantes son el nopal *Acacia farnesiana*, *A. tortuosa*, *Eysenhardtia polystachya*, *Mimosa biuncifera*, *Opuntia imbricata*, *O. streptacantha*, *O. tunicata*, *Quercus mycophylla*, *Shinus molle*, y

principalmente; en el estrato herbáceo se encuentran pastos de las especies *Aegopogon cenchroides*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis*, *B. hirsuta*, *Bromus sp.*, *Buchloe dactyloides*, *Eragrostis sp.*, *Hilaria cenchroides*, *Lycurus phleoides*, *Nassella leucotricha*, *Panicum sp.* y *Piptochaetium fimbriatum*.



Figura 11.- Ejemplares de *Opuntia sp.* En periodo de fructificación durante el mes de mayo (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

C) EL PASTIZAL INDUCIDO: es una comunidad de origen secundario. Ocupa una superficie de 3, 505 hectáreas que equivalen al 34.03% de la superficie total. Se localiza principalmente en las zonas bajas, lomeríos suaves y en todos los lugares que están mas' deteriorados debió a la agricultura y pastores. Las especies dominantes son gramíneas como *Agrostis sp.*, *Aristida sp.*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilllis*, *B. hirsuta*, *Brumus sp.*, *Eragrostis sp.*, *Hilaris cenchroides*, *Lycurus Phleoides*, *Muhlenbergia macroura*, *Nassella sp.*, *Pennicetum clandestinum*, *Pictochaetium fimbriatum*, principalmente.



Figura 12.- El pastizal inducido predomina en las mesetas del Centro Ecoturístico y son los lugares predilectos para que las personas de todas las edades realicen las actividades al aire libre (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

D) EL MATORRAL BAJO ESCLERÓFILO CADUCIFOLIO DE QUERCUS, está formado principalmente por la dominancia de *Quercus microphylla*, que forma una carpeta muy densa cerca de un metro de altura. Cubre una superficie de 305 hectáreas, las cuales representan el 2.96% de la superficie del parque. Se localiza desde los 2,300 a 2,900 msnm., rodeado principalmente por el pastizal inducido. Las especies dominantes son el encino rastrero *Quercus microphylla*, *Setaria geniculata*, *Hilaria cenchroides*, *Lycurus phleoides*.

## FAUNA

La composición faunística del área es particular y especialmente compleja. La mayoría de las especies que han sido reportadas son de origen Neártico, encontrándose que la mayor diversidad se presenta en las áreas de matorral y en el Bosque de Encino. Se tiene evidencia de 72 sp de aves, entre las que destacan *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis*, *Icterus cucullatus*, *Junco phaeonotus*, *Melanotis caerulescens* y catalogadas bajo protección especial en base a la NOM-050-SEMARNAT-2001 *Heliothrix barroti* y *Lampornis viridipallens*.

Los mamíferos están representados por varias especies medianas y pequeñas, destacando de manera particular la identificación de *Canis latrans* que se

encuentra en peligro inminente de desaparecer del Valle de México, *Lynx rufus* y *Urocyon cinereoargenteus*.

## **USO DEL SUELO**

El uso actual del suelo que se presenta en el territorio del Parque Estatal Sierra de Tepotzotlán se distribuye en seis categorías:

- Forestal-Pecuario, son aquellas que aún cuando están constituidas por vegetación arbórea estable (*Quercus sp.*) en ellas se lleva a cabo la ganadería; esta representa casi el 32% de la superficie del Parque.
- Forestal, es la constituida exclusivamente por las áreas de reforestación, la superficie es un poco menor del 2%.
- Pecuario, son aquellas que están constituidas por pastizales inducidos y matorrales; que representan cerca del 45% del total del área del parque.
- Agrícola, estas por lo general están cercas a los centros de población y con caminos de acceso secundario, empedrados o terracería. La superficie dedicada a cultivos agrícolas varía cada año, pero en promedio se estima que este tipo de actividad, ocupa el 14.48% de la superficie total de la Sierra.
- Áreas sin actividad, son aquellas que están conformadas por las áreas erosionadas, las cuales representan el 2.73% del total de la superficie del Parque estatal.
- Otros usos, son aquellas conformadas por las construcciones que albergan a las antenas de telecomunicaciones, los cuerpos de agua, solares, zonas urbanas y la infraestructura. Representa el 1% de la superficie del Parque.

## **TENENCIA DE LA TIERRA**

El territorio del Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán se encuentra conformado por dos tipos de propiedad: la ejidal que cubre el 86.46% y la privada que corresponde al 13.54% del área (Gobierno del Estado de México, 2003).



Figura 13.- Plan maestro del Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán, Estado de México. (S.E., Coordinación General de Conservación Ecológica del Gobierno del Estado de México. 2006. <http://www.edomex.gob.mx/Se/cgce/mapa.htm>).



## 6.- MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron seis salidas al campo con una duración de una noche cada una, en los meses de febrero, marzo, mayo, septiembre, noviembre y diciembre del 2007. Para los muestreos se utilizaron redes de niebla de 12 x 3.5 m, las cuales se colocaron en un principio junto al lago artificial al otro extremo del Centro Ecológico, en claros de vegetación bordeada de encinos y otros árboles (producto de la reforestación que se ha efectuado en la zona), pero por las condiciones ambientales adversas -fuertes vientos y el frío- la colecta en este sitio no fue exitosa. Por este motivo, sólo se trabajó con una sola red, la cual se colocó mes con mes a través del arroyo “Arcos del Sitio” -un cuerpo de agua lóxico que atraviesa el Centro Ecológico y que esta al fondo de una pequeña cañada. En este sitio la red se abrió de las 19:00 hrs. hasta las 6:00 am del día siguiente; revisándola las primeras seis horas cada 15 minutos.



Figura 14.- Colocación de la red de niebla al atardecer en el arroyo “Arcos del Sitio” (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

En las instalaciones de la Sala de usos múltiples del Centro Ecoturístico de Educación Ambiental "Arcos del Sitio", particularmente en los baños y bodegas, se empleó una red mariposera para la colecta manual de los murciélagos que utilizaron este sitio como refugio nocturno (Fig. 15).



Figura 15.- Sala de usos múltiples en el Centro Ecológico y de Educación ambiental "Arcos del Sitio" (izquierdo); murciélago dentro de las instalaciones (derecho) (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

Los organismos capturados fueron colocados en costales de manta de 30 x 40 cm para evitar el estrés, que se lastimen o enfríen. Para la toma de datos se usaron formas de registro, anotando el punto de muestreo, la hora y el día de la colecta; luego eran trasladados al campamento para ser fotografiados, medidos, pesados, sexados (Kunz, 1988), y determinados con la ayuda de claves especializadas para animales vivos (Medellín *et al.*, 1997). En su mayoría, los ejemplares fueron liberados en el mismo sitio de su captura.

Algunos ejemplares fueron seleccionados y preservados en piel y cráneo para ser identificados en la Colección de Mamíferos de la UAM-Iztapalapa a cargo del Dr. José Ramírez Pulido (fig. 16). En el caso de las especies residentes, y siempre y cuando estas no estuvieran en algún estado de conservación, también se prepararon algunos individuos para exhibirse y ser utilizados como materiales de

apoyo en los talleres de educación ambiental que se imparten en este centro por parte de los trabajadores de la Delegación de Tepetzotlán.



Figura.16- Registro de peso (gr), medidas somáticas y craneales (izquierda) ejemplar seleccionado para ser identificados en la Colección de Mamíferos de la UAM-Iztapalapa (superior derecha), y liberación en el sitio de colecta de *Lasiurus cinereus* (inferior derecha) (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).



## 7.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

### Diversidad taxonómica

En las colectas realizadas en el Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio” se capturaron un total de siete especies, la mayoría son de la familia Vespertilionidae y una de la familia Phyllostomidae (Cuadro 3). Aunque éstas especies sólo representan el 0.1% de las reportadas para el Estado de México (Chávez *et al.*, 2009), su contribución es importante, ya que Chávez y Ceballos (1998) indican que el orden mejor representado en éste Estado son los Chiróptera. Con excepción de *Myotis velifer*, constituyen los primeros registros de murciélagos para la Sierra de Tepotzotlán; y el primero, de *Myotis ciliolabrum*, para el Estado de México.

Cuadro 3.- Lista sistemática de los murciélagos registrados en “Arcos del Sitio”, Municipio de Tepotzotlán, Estado de México.

Reino: **Animalia**

Filo: **Chordata**

Clase: **Mammalia**

Orden: **Chiroptera**

Familia: **Phyllostomidae**

Género: **Anoura**

Especie: **Anoura geofroyi**

Familia: **Vespertilionidae**

Género: **Eptesicus**

Especie: **Eptesicus fuscus**

Género: **Lasiurus**

Especie: **Lasiurus cinereus**

Especie: **Lasiurus blosevilli**

Género: **Myotis**

Especie: **Myotis californicus**

Especie: **Myotis ciliolabrum**

Especie: **Myotis velifer**

### **Distribución geográfica**

En el Anexo 1, se muestran los mapas de distribución de cada una de las siete especies colectadas en “Arcos del Sitio”. Las especies que presentan una amplia distribución en el Continente Americano son: *Eptesicus fuscus* (Téllez-Girón, 2005), *Lasiurus cinereus*, *L. blosevilli* (Morales *et al.*, 2005) y *Anoura geoffroyi* (Ortega y Arita, 2005). Por su parte, *Myotis velifer* presenta una distribución compartida entre Norteamérica y Centroamérica (Castro-Campillo *et al.*, 2005), y las especies que tienen una distribución restringida a Norteamérica son *Myotis ciliolabrum* (Godínez, 2005) y *M. californicus* (Iñiguez, 2005).

### **Distribución altitudinal**

Como se indica en el Anexo 1, los murciélagos que presentan una amplia distribución altitudinal, desde el nivel del mar hasta los 3 470 msnm son *Anoura geofroyi* (Chávez y Ceballos, 1998; Ortega y Arita, 2005), *Myotis ciliolabrum* (Godínez, 2005), *Myotis velifer* (Castro-Campillo *et al.*, 2005), *Myotis californicus* (Iñiguez, 2005) y *Eptesicus fuscus* (Chávez y Ceballos, 1998; Téllez-Girón, 2005), por lo que no es de extrañar que se hayan encontrado en la Sierra de Tepotzotlán, la cual está ubicada a los 2 373 msnm. Por su parte, *L. cinereus* que sólo se había reportado entre los 500 y 1 900 msnm; y en el caso de *L. blosevilli* de los 400 a los 800 msnm (Morales *et al.*, 2005), amplian su distribución altitudinal a 2 373 msnm con este trabajo.

### **Estacionalidad**

Las especies más representativas durante todo el periodo de muestreo por el número de sus individuos fueron *Lasiurus cinereus* (32%), *Eptesicus fuscus* (26%), *Myotis velifer* (16%) y *Lasiurus blosevilli* (11%), y con tan sólo el 5% *Anoura geofroyi*, *Myotis ciliolabrum* y *Myotis californicus* respectivamente (Fig. 17).

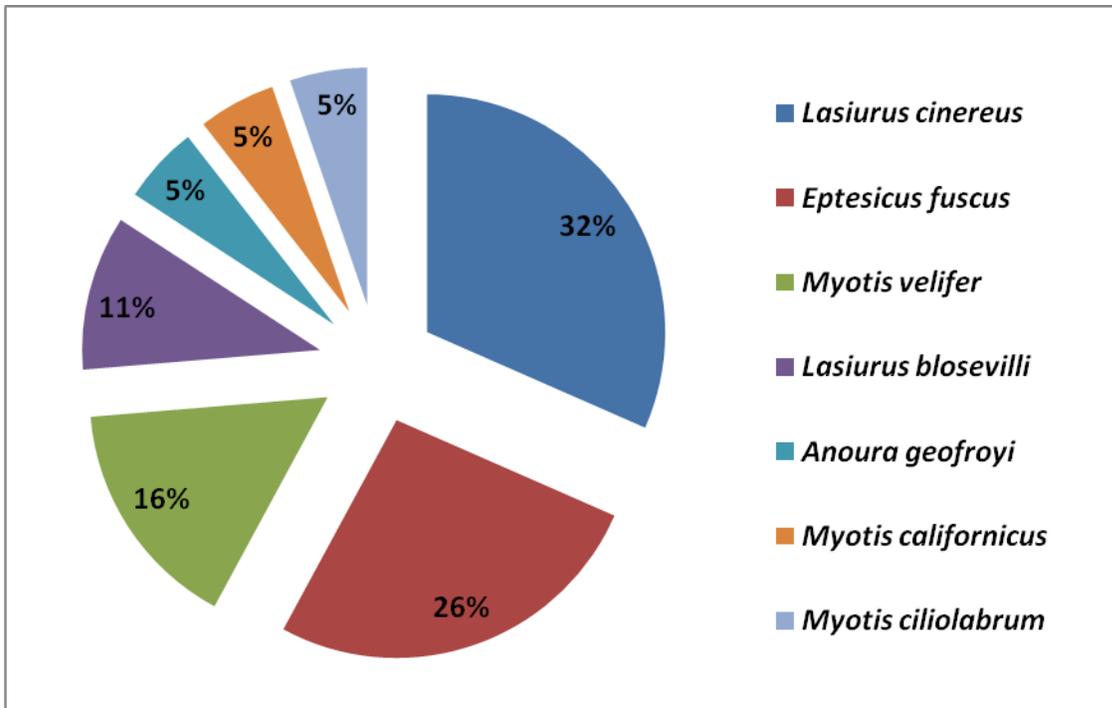


Figura 17.- Proporción del número de individuos de los murciélagos colectados en “Arcos del Sitio”, en el Municipio de Tepetzotlán, Estado de México.

En la fig. 18, se muestra que *Eptesicus fuscus* (50% en secas y 15.4% en lluvias) y *Myotis velifer* (16.67% en secas y 15.4% en lluvias) fueron las únicas dos especies que se presentaron en ambas estaciones del año. A diferencia de Kurta *et al.* (1989), quienes mencionan que los machos de *Eptesicus fuscus* son solitarios en el verano, en “Arcos del Sitio” se encontraron individuos de ambos sexos. Mientras que para *Myotis velifer* solo se registraron machos.

Además de éstas dos especies, en la estación seca (Fig. 17), también se registró una hembra de *Anoura geofroyi* (16.67%) y un macho de *Myotis californicus* (16.67%). De la misma manera, en la época de lluvias sólo se examinaron ejemplares machos de *Lasiurus cinereus* (46.1%), individuos de ambos sexos de *Lasiurus blosevilli* (15.4%) y una hembra de *Myotis ciliolabrum* (7.7%).

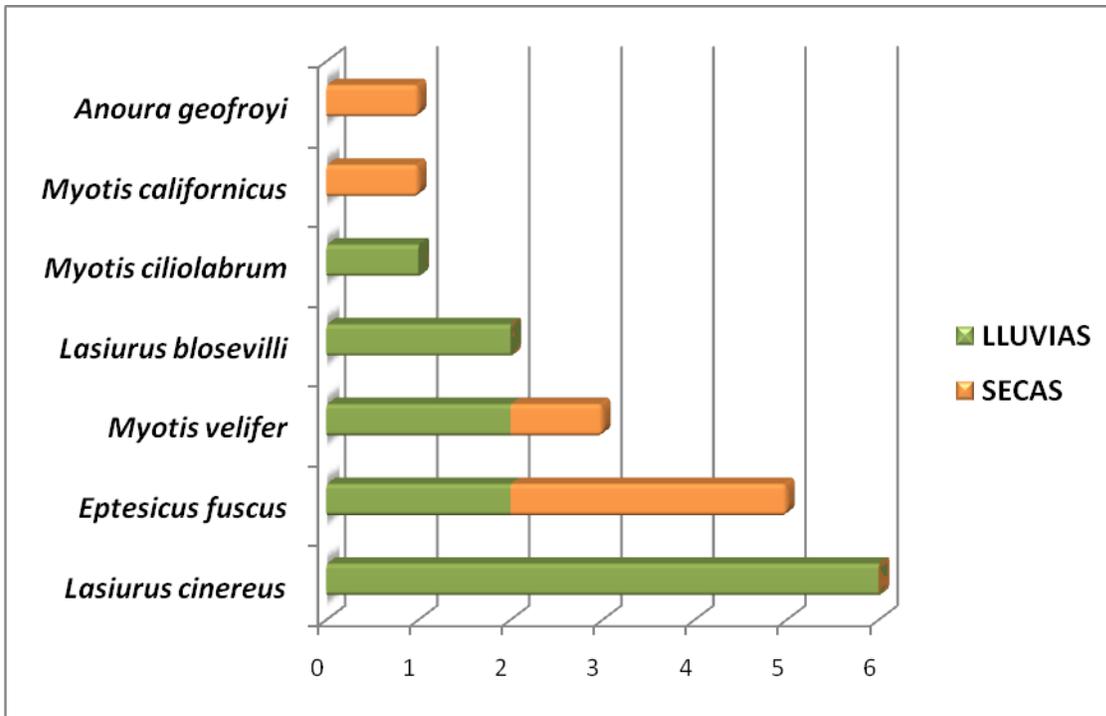


Figura 18.- Registros de las capturas de los murciélagos en la época de secas y de lluvias, en la localidad de “Arcos del Sitio”, en el Municipio de Tepetzotlán, Estado de México.

Aunque *Eptesicus fuscus* (Téllez-Girón, 2005), *Myotis velifer* (Castro-Campillo *et al.*, 2005), *Myotis ciliolabrum* (Godínez, 2005) y *Myotis californicus* (Iñiguez, 2005) suelen hibernar en minas y cuevas durante los meses del invierno en otros sitios del norte del Continente Americano, los ejemplares de *E. fuscus* colectados durante el mes de noviembre fueron los únicos que presentaron abundantes reservas de grasa, lo cual indica que éstos ejemplares residen en las inmediaciones de la Sierra de Tepetzotlán y que probablemente se preparaban para hibernar (Ceballos y Oliva, 2005).

Ambas especies de *Lasiurus* se presentaron en “Arcos del Sitio” durante los meses más fríos. Morales *et al.* (2005), mencionan que *L. cinereus* es una especie que migra hacia el sur durante el otoño para pasar el invierno y regresar al norte durante la primavera para reproducirse durante el verano. Al parecer *L. blosevilli* también presenta esta conducta migratoria y llegan a los climas del norte a mediados de abril y dejando a finales de octubre (Morales *et al.*, 2005).

“Arcos del Sitio” está en el área de distribución conocida de *Anoura geofroyi* (Ortega y Arita, 2005), quien fue registrada solo en el mes de mayo en ésta localidad durante la época de floración de numerosas plantas (Fig. 19).

Álvarez y González-Q. (1970), puntualizan que en un análisis polínico del contenido gástrico de ejemplares colectados en distintos estados de México, el 50% contenían granos de polen de la familia compositae.



Figura 19.- Planta de la familia de las compositae, esta especie solo se reporto en el mes de Mayo (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

### **Tipos de alimentación**

En el Anexo 1, se puede apreciar que el 86% de las especies que fueron reportadas en este trabajo son de hábitos insectívoros generalistas (vespertiliónidos), alimentándose de mariposas nocturnas o polillas, escarabajos, moscas, hormigas, saltamontes, avispas y libélulas (Castro-Campillo *et al.*, 2005; Godínez, 2005; Iñiguez, 2005; Morales *et al.*, 2005; Téllez-Girón, 2005), y sólo se registró la presencia de una especie facultativa (*Anoura geofroyi*), que se alimenta de insectos, polen, néctar y frutos (Ortega y Arita, 2005).

En cuanto a los horarios de actividad de los murciélagos colectados en la cañada, los *Eptesicus fuscus* mostraron un rango más amplio (de 20:00 a 22:25 hr.), al

igual que *Myotis velifer* (20:20 a 22:30 hr.); *Lasiurus cinereus* se registró desde las 19:00 hasta las 20:40 hr. Y *Lasiurus blosevilli* desde las 19:55 a las 21:30; por su parte *Myotis ciliolabrum* se registró a las 20:30, *Myotis californicus* a las 21:18 y *Anoura geofroyi* a las 21:20 hrs.

De manera habitual, la actividad de los murciélagos de “Arcos del Sitio” comenzaba poco después de oscurecer (19:00-20:00 hr.) y continuaba durante tres horas más (22:25 hr.), antes de que la temperatura y la neblina bajaran sobre la cañada y el río. Después de las 23:00 hrs no registramos la presencia de ninguna especie volando. Se ha reportado que *Eptesicus fuscus* se alimenta durante un promedio de 100 minutos por noche y forrajea a sus presas desde 50 m de altura para descender de 10 a 15 metros (Freeman, 1981; en Ceballos y Oliva, 2005; Kunz, 1973).

## **Reproducción**

En “Arcos del Sitio” no se observaron individuos reproductivamente activos de ninguna de las especies en los muestreos. Como ya se mencionó anteriormente, sólo se colectó una hembra de *Anoura geofroyi* durante la estación seca, sin embargo se sabe que el periodo de reproducción de ésta especie coincide con el final de la época de lluvias (Anexo 1; Ortega y Arita, 2005).

Aunque en ésta localidad se presentaron tanto en secas como en lluvias, ejemplares de ambos sexos de *Eptesicus fuscus*, ninguno mostró indicios de actividad reproductiva. No obstante, Téllez-Girón (2005), señala que *E. fuscus* tiene un patrón unimodal que ocurre de mayo a julio (Anexo 1).

De la misma manera, en la época de lluvias sólo se examinaron machos inactivos de *Lasiurus cinereus* e individuos inactivos de ambos sexos de *Lasiurus blosevilli* en “Arcos del Sitio”. *L. cinereus*, en otras regiones llevan a cabo el apareamiento durante el invierno, antes de efectuar la migración, y a mediados de mayo a julio se presentan los nacimientos. Mientras que para *L. blosevilli*, hay registros de

hembras preñadas a mediados del año, y posiblemente entrando el otoño se encuentran en lactancia (Anexo 1; Morales *et al.*, 2005).

Aunque de *Myotis velifer* solo se registraron machos inactivos en ambas estaciones del año, Castro-Campillo *et al.* (2005), menciona que esta especie se reproduce de junio a julio (Anexo 1). Igualmente, se reportó un macho inactivo de *Myotis californicus* en “Arcos del Sitio”; cuyo apareamiento ocurre en el otoño, el parto sucede al final de la época seca y la lactancia al inicio de las lluvias. En latitudes mayores los miembros de esta especie utilizan la fertilización retardada como estrategia reproductiva donde los espermatozoides quedan almacenados en el útero de la hembra hasta la primavera, cuando ocurren la ovulación y la fecundación, y en junio o julio nace una sola cría (Anexo 1; Iñiguez, 2005).

Durante la época de lluvias sólo se examinó a una hembra inactiva de *Myotis ciliolabrum*, quien al igual que muchos murciélagos se aparean en el otoño y se almacena el esperma en el cuerpo de la hembra en el transcurso del invierno, mientras ella hiberna (Anexo 1; Godínez, 2005).

### **Hábitat y refugios**

*Eptesicus fuscus* y *Myotis velifer* fueron colectadas en el interior de las instalaciones de la Sala de Usos Múltiples. Kurta *et al.* (1990) también ha reportado que *E. fuscus* es más abundante en los bosques de coníferas, y que suele refugiarse en graneros, casas, iglesias, huecos de árboles y cuevas. Mientras que *Myotis velifer*, lo hace en grietas, techos de casas viejas, cuevas y minas.

Por su parte *Lasiurus cinereus* y *Lasiurus blossevillii* se capturaron en el arroyo “Los Arcos” que atraviesa “Arcos del Sitio”, lo que concuerda con lo mencionado por Morales *et al.* (2005), con respecto a que habitan típicamente en el follaje de los árboles, colgado en las puntas o bordes de las ramas y que menudo se encuentran en los arroyos (Anexo 1).

Godínez (2005), menciona que los sitios en donde forrajea *Myotis ciliolabrum* se localizan principalmente en claros o sitios abiertos, sin embargo también es posible encontrarla en pequeños cuerpos de agua o bien revoloteando cerca de la vegetación. *Myotis californicus* se alimenta a alturas bajas, en áreas dentro o cercanas a la vegetación, encuentra refugio en hojas secas, minas, hoyos de árboles, rocas sueltas, edificios, puentes y en cualquier lugar donde encuentre grietas (Iñiguez, 2005).

*Anoura geoffroyi* se refugia exclusivamente en cuevas y túneles, en los que forman grupos pequeños de menos de 100 individuos (Álvarez y Ramírez-Pulido, 1972). Se ha demostrado que la proporción de sexos en las colonias varía estacionalmente (Wilson, 1979). Es una especie segregacionista que comparte sus sitios de refugio con muy pocas especies (Arita, 1993a; Arita, 1993b).

Las especies encontradas en “Arcos del Sitio” suelen habitar en una gran variedad de tipos de vegetación, desde el bosque tropical caducifolio, bosque tropical espinoso, matorral xerófito, bosque de encino, bosques de pino, bosques de oyamel y áreas perturbadas (Anexo 1).

### **Estado de conservación**

Ninguna de las especies reportadas en este estudio esta considerada bajo algún estatus de conservación (IUCN, 2003; Chávez y Ceballos, 1998), ya que todas tienen amplia distribución y habitan en diferentes tipos de vegetación, aunque podrían ser consideradas como raras debido a que la mayoría son poco abundantes.

Es primordial señalar que zonas con las condiciones que presenta “Arcos del Sitio”, la hacen una zona de gran importancia para la conservación de los murciélagos, debido a que se encuentra el río “Los Arcos” que funciona como corredor biológico el cual implica contrarrestar la fragmentación del hábitat. En la actualidad les sirve como sitio de alimentación y de refugio nocturno, así como sitio de descanso diurno de importancia para evadir a los depredadores (rapaces nocturnas, mamíferos, serpientes).

El objetivo principal de estos corredores es permitir el incremento en tamaño y aumentar las probabilidades de supervivencia de las poblaciones más pequeñas". Pero para que sean eficientes, estos corredores deben estar bien conservados, es por esto que en "Arcos del Sitio" se llevan a cabo algunas actividades de difusión (Figura 20), para todas las personas que van a visitar este sitio, en las que hace énfasis en la conservación del lugar así como también se exponen algunas especies que habitan en lugar, con el fin de que las personas conozcan y valoren la fauna que habita todavía en la Sierra de Tepetzotlán.



Figura. 20.- Los visitantes observan a los ejemplares del género *Lasiurus* preservados en seco para su exhibición, ser utilizados en los talleres de educación ambiental que se imparten en el Centro Ecoturístico de Educación Ambiental "Arcos del Sitio", Tepetzotlán, Estado de México (Foto superior cortesía de Vania Reyes Trigos; Foto inferior Denisse Yoseline Segura Vimbel).



## 8.- CONCLUSIONES

- Con excepción de *Myotis velifer*, estos son los primeros reportes de murciélagos para la Sierra de Tepoztlán, al norte del estado de México, y el primero de *Myotis ciliolabrum* para el Estado de México.
- Cuatro de las especies reportadas en este estudio son de amplia distribución, y tres tienen una distribución restringida a Norteamérica. Cinco de las especies presentan un rango de distribución altitudinal amplio, mientras que las dos especies del género *Lasiurus* sólo se habían registrado a menos de 1,900 msnm; y con este trabajo en “Arcos del Sitio”, Municipio de Tepoztlán, Estado de México, su rango se amplía hasta los 2,373 m de altitud.
- Las especies reportadas en este trabajo son insectívoras generalistas (vespertiliónidos), y sólo se registró la presencia de una especie facultativa insectívora-nectarívora (*Anoura geofroyi*). Con excepción de *Lasiurus cinereus* y *Eptesicus fuscus*, el resto de las especies fueron poco abundantes, pero en ningún caso se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.
- En “Arcos del Sitio”, sólo *Eptesicus fuscus* y *Myotis velifer* se reportaron en ambas temporadas del año, sin embargo, además de estas dos especies *Myotis ciliolabrum* y *Myotis californicus* también son consideradas como residentes en la zona. Aunque las cuatro suelen hibernar, únicamente se encontró acumulación de grasa en los ejemplares de *Eptesicus fuscus*. Ambas especies de *Lasiurus* se presentaron en “Arcos del Sitio” durante los meses más fríos, *L. cinereus* es una especie que migra hacia el sur durante el otoño para pasar el invierno y regresar al norte durante la primavera para reproducirse durante el verano. Se desconoce si *L. blosevilli* presenta esta conducta migratoria, pero es factible. *Anoura geofroyi*, podría haber

estado siguiendo el periodo de floración por lo que solo se le vio en esta localidad en mayo.

- La ausencia de información sobre este grupo resulta preocupante dado que en la Sierra de Tepetzotlán se ha llevado a cabo un proceso acelerado de deforestación en las regiones aledañas, mientras que en los sitios mejor conservados, el turismo se ha vuelto la actividad económica principal, con el deterioro ambiental que ésta actividad implica.
- Asimismo, estos lugares constituyen importantes refugios y fuentes de alimento tanto para las especies residentes como para las especies migratorias. En particular, la protección de áreas ribereñas pueden ser el mejor medio para asegurar la existencia de estos murciélagos. Dada la orografía del lugar, aún existen cañadas que funcionan como corredores biológicos que les permiten a estos y otros organismos transitar desde sus refugios hasta los sitios de alimentación, brindándoles protección de los depredadores nocturnos, tales como búhos y lechuzas, o bien, trasladarse a otras zonas montañosas del Eje Neo volcánico.



## LITERATURA CITADA

- Aguilar, B.A.; García, R.N.; Quiroz, E.M. y Vázquez, M.R. 2001. Contribución al estudio mastofaunístico de la región de Atlapulco, municipio de Ocoyoacac, Estado de México. Informe Técnico. Módulo de Metodología Científica, FES Iztacala.
- Álvarez, T y L. González- Q. 1970. Análisis polínico del contenido gástrico de murciélagos Glossophagie de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional*, México, 18:137-165.
- Álvarez, T. And J. Ramírez-Pulido. 1972. Notas acerca de murciélagos mexicanos. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas México* 19:167–178.
- Arita, H. T. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128, en *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín y G. Ceballos eds.) Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México D. F.
- Arita, H.T. 1993. Riqueza de Especies de la Mastofauna de México, pp. 109-128. *In* R.A. Medellín y G. Cevallos (eds.). *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. Asociación Mexicana de Mastozoología, México.
- Castro, C. A. González, E. Aguilera, U. Ramírez, P.J. *Myotis velifer*. Pp. 293-295. En Ceballos, G. y G. Oliva.2005. *Los Mamíferos silvestres de México*. Consejo Nacional para la Biodiversidad CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Ceballos, G. y D. Navarro. 1991. *Diversity and Conservation of Mexican Mammals*. Pp.167-198. In *Latin American Mammalogy: Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education*. (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds). University of Oklahoma Press, Norman. Oklahoma.
- Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II patrones de endemidad. P. 97-108, *in* *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds). Publicaciones especiales No. 1., Asociación Mexicana de Mastozoología A. C., México, D. F.
- Ceballos, G., J. Arrollo-Cabrales, R.A. Medellín, L. Medrano-González y G. Oliva.2005. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México. Pp. 25-27, *en: Los*

*Mamíferos silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, coords.). CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.

Chávez, C. G. Ceballos, R, List, I, Salazar, L. A. Espinosa. A. 2009. Mamíferos. P. 145-152. En: G. Ceballos. R. List, G. Garduño, R. López Cano, M J. Muñoz cano, Q. E. Collado y J. Eibin Sanromán (compiladores). La Diversidad Biologica del Estado de México, Estudio de Estado. Gobierno del Estado de México.

Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y Estado de Conservación de los Mamíferos del Estado de México. Revista Mexicana de Mastozoología. Instituto de Ecología, Universidad Nacional A autónoma de México, 3: 113-134.

Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO). 2008. Página web [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx).

Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. 2005. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, página web <http://www.semarnat.gob.mx> en Avances en el estudio de Mamíferos de México (R. A. Medellín y G. Ceballos eds.) Publicaciones Especiales, Vol. 1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México D.F.

Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. 2002. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, página web <http://www.semarnat.gob.mx>.

Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. 2001. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, página web <http://www.semarnat.gob.mx>.

Freeman, P.W. 1981. Acorrespondence of food habits and morphology in insectivorous bats. Journal of Mammalogy. 62:166-173.

Gobierno del Estado de México. 2006. Secretaria de Ecología, Coordinación General de Conservación Ecológica. Consultado en Mayo de 2007. <http://www.edomex.gob.mx>.

Gobierno del Estado de México. 2003. Conservación Ecológica. Folleto del Parque Estatal de la Sierra de Tepetzotlan. Gobierno del Estado de México, Secretaria de Ecología, México.

Godínez, A. H. *Myotis ciliolabrum*. Pp. 262-263. En Ceballos, G. y G. Oliva.2005. *Los Mamíferos silvestres de México*. Consejo Nacional para la Biodiversidad CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.

- Hernández-Ávila. 2002. Conservación Ecológica. Memorias del Parque Estatal Xochitla. Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología, México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2006. página web <http://www.inegi.gob.mx>
- Iñiguez, D. L.I. *Myotis californicus*. Pp. 280-281. En Ceballos, G. y G. Oliva.2005. *Los Mamíferos silvestres de México*. Consejo Nacional para la Biodiversidad CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Kunz, T.H. 1973. Population studies of the cave bat ( *Myotis verifier*): reproduction, growth, and development. *Occas. Papers Mus. Nat., Univ. Kansas* 15-43.
- Kunz, T.H. 1988. Methods of assessing the availability of prey to insectivorous bats. Pp. 191- 210. In: *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. (T.H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 533 pp.
- Kurta, A. y R. Baker. 26 April 1990. *Eptesicus fuscus*. *Mammalian Species*: No. 356, pp.1-10.
- Kurta, A., G. P. Bell, K. A. Nagy & T. H. Kunz. 1989. Energetics of pregnancy and lactation in free-ranging little brown bats (*Myotis lucifugus*). *Physiol. Zool.* 62: 804-818.
- McNeelly, J.A., K.R. Miller, W.V. Reid, R.A. Mittermeier y T.B. Werner. 1990. Conserving the world's biological diversity. IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), Gland.
- Medellín, R.A., H.T. Arita y O. Sánchez. 1997. *Identificación de los murciélagos de México, Clave de campo*. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Publicación Especial número 2. México, D.F.
- Mercado, R.I. 1998. Inventarió mastofaunístico de la Sierra del Carmen, Estado de México. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala, UNAM, Estado de México.
- Miranda, F. y Hernández, X. E., "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", *Bol. Soc. Bot. Méx.*, núm. 28, 1963, pp. 28-79.
- Morales, J. C., S. Aguilar, L. León P. 2005. *Lasiurus blosevilli*. Pp. 270-271. En: G. Ceballos y G. Oliva (Coord.). *Los Mamíferos silvestres de México*. Consejo Nacional para la Biodiversidad CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.

- Ortega, J. R. H.T.Arita. *Anoura geoffroyi*. Pp. 211. En Ceballos, G. y G. Oliva.2005. *Los Mamíferos silvestres de México*. Consejo Nacional para la Biodiversidad CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana del Valle de México.2001. Gobierno del Estado de México- Secretaría de Ecología, México.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales & F. A. Cervantes 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers, The Museum*, Texas Tech University 158:1-62.
- Retana, O. G. & C. Lorenzo. 2002. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismo y estado de conservación. *Acta Zool. Mex.* (n.s) 85: 25-49.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México.
- Sánchez, O., G. López-Ortega y R. López-Wilchis. 1989. Murciélagos de la Ciudad de México y sus alrededores. Pp. 141-165, *en: Ecología Urbana* (R., Gío-Argáez, I., Hernández-Ruiz y E., Sáinz-Hernández, comps.). Publicaciones Especiales de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, México D.F.
- Sánchez, O.1999. Los murciélagos de México. *Biodiversitas*. Consejo Nacional de la Biodiversidad. 4(20):1-11.
- Secretaría de Ecología, Coordinación General de Conservación Ecológica. 2006. Gobierno del Estado de México, página web <http://www.edomex.gob.mx>
- Téllez-G. G.2005. *Eptesicus fuscus*. Pp. 263-264. En Ceballos, G. y G. Oliva.2005. *Los Mamíferos silvestres de México*. CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Vega, S. V. M; Rodríguez, P. O; Mejía, H. S; Ramírez, A. M. I; Franco, T.J.L.2001. Listado sistemático de zonas aledañas al poblado de San pedro Atlapulco, municipio de Ocoyoacac, Estado de México. Informe Técnico. Módulo de Metodología Científica, FES Iztacala.
- Wilson, D. E. 1979. Reproductive patterns. Pp 317-378, *en: Biology of Bats of the New World Family Phyllostomidae, Part III.* ( R.J.Baker, J.K. Jones, Jr., D.C. Carter, eds). Special Publications of the Museum, Texas Tech University, 16: 1-441.



**ANEXO**

**ANEXO 1.- Lista anotada de las especies de murciélagos registradas en el Centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio”, Municipio de Tepetzotlán, Estado de México. La información de todas las especies fue obtenida de Ceballos y Oliva (2005) y los mapas de distribución fueron tomados de Nature Serve (2007).**

***Anoura geoffroyi lasiopyga***

Murciélago polinívoro (Ortega y Arita, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

**Especie:** *Anoura geoffroyi* (Gray, 1838).

**Subespecie:** *Anoura geoffroyi lasiopyga* (Peters, 1868).

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** mayo de 2007 (Fig. 21).



Figura 21.- *Anoura geoffroyi lasiopyga*, en Tepetzotlan, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007)

Murciélago de tamaño mediano de rostro alargado, las orejas pequeñas y la hoja nasal simple. El uropatagio es angosto y está completamente cubierto de pelo; carece de cola y de incisivos inferiores.

Presenta hábitos alimentarios facultativos, dentro de los que se incluyen el polen y néctar de las flores e insectos. Su periodo de reproducción coincide con el final de la época de lluvias, cada hembra produce una cría por año. Se refugia exclusivamente en cuevas y túneles, se ha demostrado que la proporción de sexos en las colonias varía estacionalmente.

Habita en el bosque tropical caducifolio, el bosque tropical subcaducifolio, el matorral xerófilo, el bosque de pino (*Pinos*) y encino (*Quecos*) y el bosque mesófilo de montaña. La mayoría de los registros en México están sobre los 1000 msnm, pero se le localiza desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm.

Se distribuye desde Sonora en la vertiente del Pacífico y desde Tamaulipas por la vertiente del Golfo de México, incluyendo el Altiplano, hasta el Sureste de Perú y Brasil.

Esta especie es de amplia distribución en el país y en algunas zonas llega a ser abundante. Sin embargo, son pocos los datos que se tienen sobre el estado actual de sus poblaciones y su conservación.



Tomado de NatureServe, 2007  
<http://www.natureserve.org/infonatura>

***Eptesicus fuscus miradorensis***  
Murciélago (Téllez-Girón, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

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

**Subespecie:** *Eptesicus fuscus miradorensis* (H. Allen, 1866)

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** mayo de 2007 (Fig. 22).



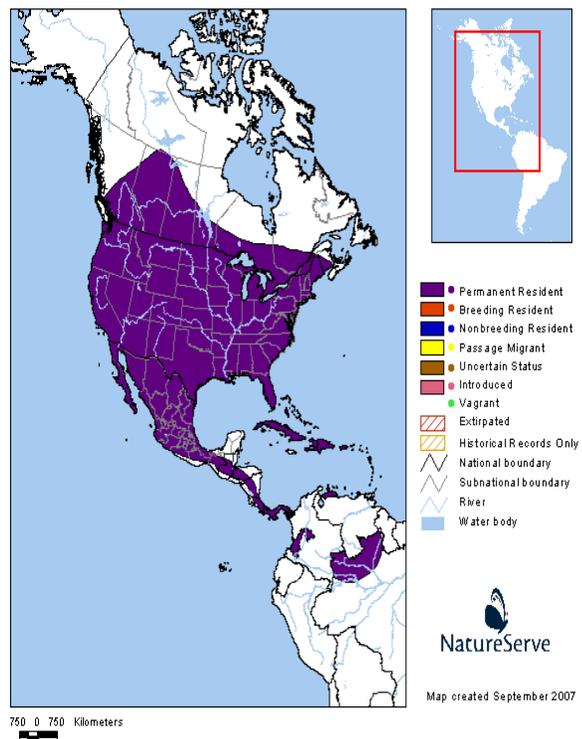
Figura 22.- *Eptesicus fuscus miradorensis* en Tepotzotlan, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

Murciélago de tamaño mediano. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos. El cuerpo es robusto, el rostro y nariz son anchos, labios carnosos, orejas cortas, redondas; dobladas hacia la frente apenas alcanzan los rostrillos. La coloración en el dorso es de bronceado rosáceo hasta chocolate intenso; el vientre es más pálido y varía desde moreno rosáceo hasta el ante oliváceo. Son abundantes en los bosques de coníferas, matorrales, pastizales, bosques

templados de pino y encino y en el bosque tropical caducifolio. Se encuentra desde 500 hasta 3466 msnm.

Se refugian en graneros, casa, iglesias, huecos de árboles y cuevas. Los machos son solitarios en el verano, se les encuentra en alturas mayores que a las hembras. Después del periodo de hibernación las hembras adultas forman colonias de maternidad de 5 hasta 700 individuos. Su actividad comienza dos horas después de oscurecer. Se alimentan principalmente de coleópteros; los jóvenes forrajean más bajo que los adultos. Esta especie es hospedera de ectoparásitos como ácaros y endoparásitos como nematodos y trematodos. Son susceptibles al virus de la rabia. La hibernación comienza aproximadamente en noviembre; sin embargo, las hembras comienzan a almacenar grasa un mes antes de hibernar. Los machos comienzan su torpor después de las hembras. Los sitios de hibernación son fríos, secos y con corrientes de aire. Sus depredadores generalmente son pájaros, halcones, ratas, comadrejas y algunos animales domésticos. El patrón reproductivo es unimodal y ocurre de mayo a julio, con una cría en promedio por parto, en raras ocasiones dos.

En México ocupa casi todo el territorio excepto la península de Yucatán. Es una especie de amplia distribución y se encuentra desde Canadá hasta el noroeste de Colombia y Venezuela. Este murciélago es abundante en México y se considera fuera de riesgo. Dos factores que afectan a sus poblaciones es la perturbación de sus colonias y la contaminación por insecticidas, ya que concentraciones altas de estos químicos en la leche, embriones y tejidos de adultos pueden causarles la muerte.



***Lasiurus cinereus cinereus***

Murciélago (Morales *et al.*, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

**Especie:** *Lasiurus cinereus* (Palisot de Beavois, 1796)

**Subespecie:** *Lasiurus cinereus cinereus* (Palisot de Beavois, 1796).

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** febrero, marzo, noviembre y diciembre del 2007 (Fig. 23).

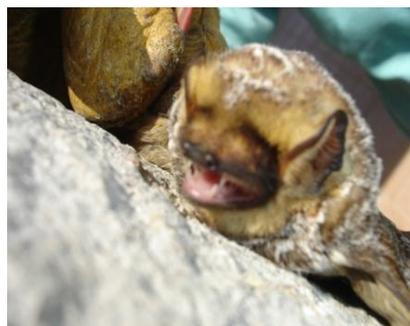


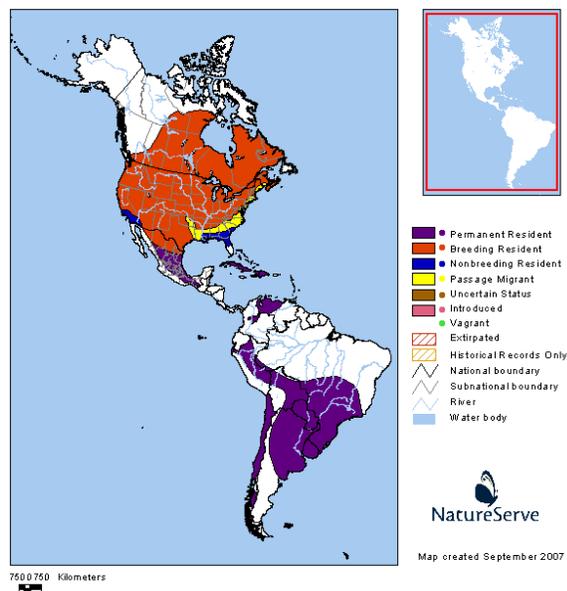
Figura 23.- *Lasiurus cinereus cinereus* en Tepozotlan, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

Murciélago de gran tamaño y coloración conspicua, con efecto canoso. Difiere de otros miembros por su esqueleto como el húmero relativamente corto, forámen

largo, el primer y el tercer dedos cortos. El cráneo es largo, ancho y pesado; el rostro es ancho y las aberturas nasales son anchas. Las hembras son más grandes que los machos.

Habita típicamente en follaje de los árboles. Son migratorios y exhiben una interesante distribución estacional. En verano las hembras se mueven donde paren y atienden a sus crías. Los machos se dirigen a lugares contrarios, generalmente en áreas montañosas. Este patrón de migración en hembras precede los movimientos migratorios en machos en contraste con los patrones encontrados en aves migratorias. La crianza se realiza en el invierno, antes de la migración. Los machos tienden a tener una zona territorial preparada para la llegada de las hembras y no hacer un viaje tan largo al norte. A mediados de mayo a julio se presenta el nacimiento; tienen de dos a cuatro crías. Comienzan a forrajear a considerables distancias de los sitios de descanso diurno: prefieren como presa a polillas. Se han reportado parásitos diversos para esta especie: ácaros, helmintos y protozoarios. Se les ha colectado en vegetación mesófila y en bosques de pino-encino, así como en la selva baja caducifolia. Se les ha encontrado en altitudes que van de 500 a 1900 msnm.

Se ha registrado en todo el continente desde el Sur de Canadá hasta Chile y Argentina. En México se distribuye en todo el norte de la República Mexicana incluyendo la península de baja California, por la vertiente del Pacífico hasta Oaxaca, en la vertiente del Golfo de México, se ha registrado hasta Veracruz. En México no presenta problemas inmediatos de conservación. Se considera bajo riesgo en el IUCN.



Tomado de NatureServe, 2007  
<http://www.natureserve.org/infonatura>

***Lasiurus blossevilli teliotis***  
Murciélago (Morales *et al.*, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

**Especie:** *Lasiurus blossevillii* (Lesson y Garnot, 1826)

**Subespecie:** *Lasiurus blosevillii teliotis* (H.Allen, 1891)

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** febrero y diciembre del 2007 (Fig.24).

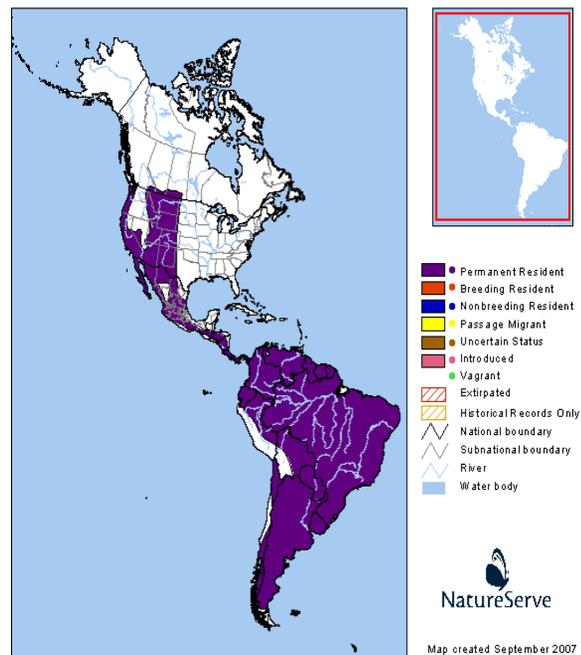


Figura 24.- *Lasiurus blosevillii teliotis* en Tepetzotlán, Estado de México (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007).

Especie de tamaño mediano, muy similar a *Lasiurus borealis borealis*. Tiene las orejas cortas y redondeadas, la cola larga. El pelaje va de rojizo oscuro a café, carece de puntas blancas en el pelo, dando la apariencia de *L.borealis* la tercera parte posterior de la membrana interfemorales esta desnuda o solo esparcida. *Lasiurus blossevillii* es ligeramente más pequeño que *Lasiurus borealis* y sus medidas craneales son más pequeñas.

Los hábitos alimenticios y la biología reproductiva están escasamente documentados sus refugios se encuentran en los follajes de los árboles. Hay registros de hembras preñadas a mediados de año y que posiblemente entrando el otoño se encuentran lactando. Se le ha capturado ocasionalmente en zonas raránculas, algodonales, nogales, pino-encino, asociado a multiestratos de matorral xerófilo, bosque espinoso y bosque deciduo, entre 400 y 800msnm.

En México se encuentra en el oeste del país incluyendo gran parte del Altiplanicie Central así como también en algunas partes del sureste de los Estados Unidos y América Central. Es una especie relativamente común, sin embargo, no se conoce el estado de sus poblaciones



Tomado de NatureServe, 2007  
<http://www.natureserve.org/infonatura>

***Myotis californicus mexicanus***  
Murciélago (Iñiguez, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

**Especie:** *Myotis californicus* (Audubon y Bachman, 1842)

**Subespecie:** *Myotis californicus mexicanus* (Saussure, 1860)

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** mayo de 2007 (Fig. 25).



Figura 25.- *Myotis californicus mexicanus*, en Tepetzotlan, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007)

Murciélago pequeño con la cabeza triangular, ancho entre las orejas y puntiagudo en la nariz, sin hoja nasal, ojos pequeños y orejas largas, que sobre pasan la punta del hocico cuando se extienden hacia adelante. El pelo es largo, denso, fino

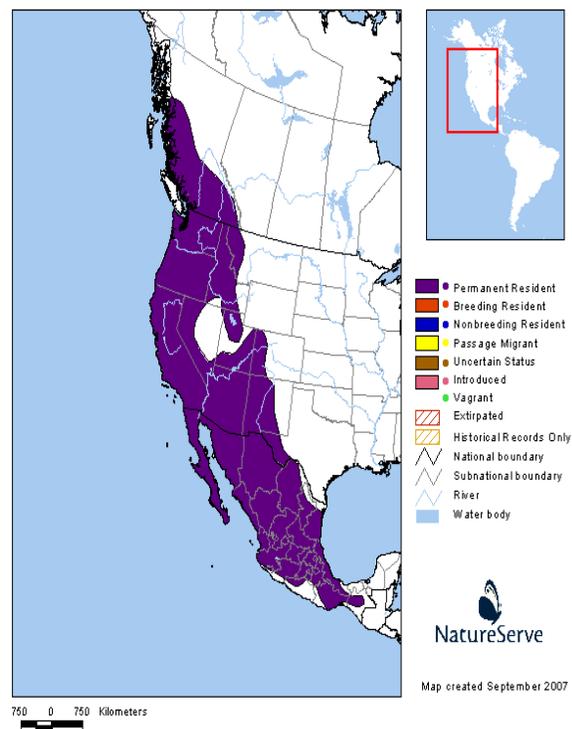
y su coloración café brillante (en bosques) a crema claro (en desiertos). La cola es más larga que las patas, las cuales presentan el calcáneo aquillado. Las hembras son más grandes que los machos.

Se encuentra en lugares en abundancia de agua. Su actividad es principalmente crepuscular. Sale a alimentarse a alturas bajas, en áreas dentro o cercanas a la vegetación. Encuentra refugio en cualquier lugar donde encuentre grietas, formando pequeñas colonias o es solitario. Los sexos se mantienen separados casi todo el año; el apareamiento ocurre en otoño, el parto sucede al final de la época seca y la lactancia al inicio de las lluvias. Nace una sola cría en junio o julio, cuando hay suficiente alimento. Son activos en el invierno, pero algunos de los que viven a mayores alturas o más hacia el norte, hibernan.

Habita en bosques templados de coníferas y latifoliadas, pino, pino-encino, encino-pino, pino-encino-oyamel, zonas áridas y semiáridas, bosque espinoso, hasta bosques subtropicales de montaña. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 3000 msnm.

Se distribuye desde el oeste de Canadá Y Estados Unidos hasta Guatemala. En México se encuentra desde el norte del país hasta Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Aparentemente es una especie común en toda su distribución geográfica. No se le considera en peligro de extinción.



## ***Myotis ciliolabrum melanorhinus***

Murciélago (Godinez, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

**Especie:** *Myotis ciliolabrum* (Merriam, 1886)

**Subespecie:** *Myotis ciliolabrum melanorhinus* (Merriam, 1886)

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** marzo de 2007 (Fig. 26).



Figura 26.- *Myotis ciliolabrum melanorhinus*, en Tepetzotlán, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007)

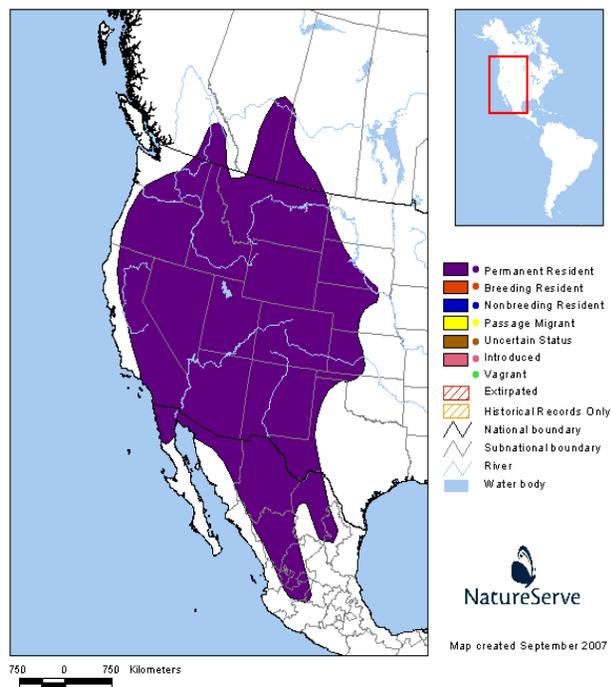
Murciélago de tamaño mediano, el color del dorso varía de rubio a café, el rostro y las orejas son negras. Las orejas negras extendidas hacia adelante alcanzan la punta de la nariz o la exceden ligeramente. El cráneo es aplanado y presenta

dientes relativamente grandes. Las patas son pequeñas y presentan un calacaneo con una quilla pronunciada.

Se caracteriza por hibernar en cuevas, por un periodo de cinco meses que comienza a finales de noviembre y termina a principios de abril. Forman pequeños grupos de ambos sexos, localizados cerca de la entrada de cuevas. Estos sitios están expuestos a vientos fríos por lo que se considera que esta especie es capaz de soportar bajas temperaturas. En el verano se forman pequeñas colonias de maternidad que se localizan en grietas horizontales o verticales. Los sitios en donde forrajea se localiza principalmente en claros o sitios abiertos, sin embargo también es posible encontrarla en pequeños cuerpos de agua o bien revoloteando cerca de la vegetación. Se encuentra con frecuencia en bosques de pino-encino, Habita desde los 540 hasta 3 100 msnm.

Se distribuye desde Canadá hasta la porción norte y central de México en los estados de Zacatecas y Michoacán.

Se desconoce su estado de conservación. Los registros en nuestro país son escasos y representan el límite sur de su distribución por lo que es necesario conocer más acerca de su historia natural y su estado actual de sus poblaciones



Tomado de NatureServe, 2007  
<http://www.natureserve.org/infonatura>

***Myotis velifer velifer***  
Murciélago (Castro-Campillo *et al.*, 2005).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Vespertilionidae

**Especie:** *Myotis velifer* (J. A. Allen, 1890)

**Subespecie:** *Myotis velifer velifer* (J. A. Allen, 1890)

**Fecha de Colecta en “Arcos del Sitio”:** septiembre, noviembre y diciembre de 2007 (Fig. 27).



Figura 27.- *Myotis velifer velifer* en Tepetzotlán, Estado de México. (Fotografías de Denisse Yoseline Segura Vimbela, 2007)

Las hembras son más grandes que los machos en las longitudes de antebrazo y en la serie de maxilar de dientes. La coloración dorsal varía del pardo claro o sepia al pardo oscuro mientras que la porción ventral es de color gamuza cremosa.

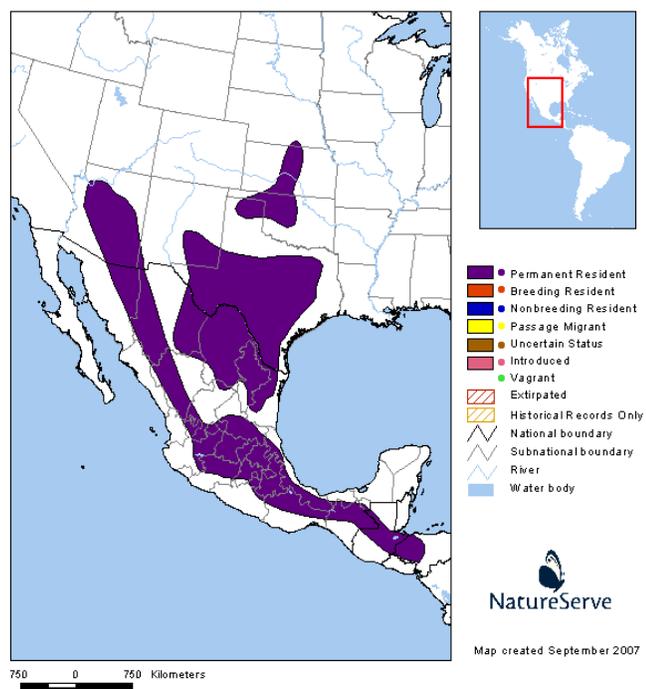
El pelo es largo, ligeramente sedoso y claramente bicolor. Las orejas tienen un lóbulo en la base del borde interno y extendidas hacia el frente rebasan la punta de la nariz; el trago es delgado con el borde anterior casi recto y el extremo distal

terminado en punta romana, su longitud es cercana a la mitad de la longitud de la oreja. Presenta una membrana interfemoral que envuelve la cola, la cual no se proyecta más allá del borde posterior. Las patas son robustas y grandes. La cresta sagital está bien desarrollada en los animales adultos.

Se le ha encontrado en minas, grietas, cuevas y en los techos de casas viejas y abandonadas. Se alimenta de lepidópteros y coleópteros con dietas que fluctúan de acuerdo a la época del año y al hábitat. Solo se reproduce una vez al año, Las hembras dan a luz a un solo crío, los nacimientos se producen a partir de finales de junio y se prolongan hasta principios de julio. Habita desde el bosque tropical caducifolio, bosque tropical espinoso, matorral xerófito, bosque de encino, bosques de pino, bosques de oyamel y áreas perturbadas. Se le ha localizado desde el nivel del mar hasta los 3300 msnm.

Se distribuye desde Kansas en los Estados Unidos hasta el Noroeste de Guatemala. En México se distribuyen dos subespecies: *M. v. incauta* en el norte y noroeste del país, y *M. v. vellifera* en el resto del país.

Es una especie muy tolerante a las diversas condiciones ambientales. Así mismo debido a su amplia distribución como especie no presenta problemas de conservación, excepto cuando ocupa cuevas o cavernas, las cuales con mucha frecuencia son visitadas y alteradas.



Tomado de NatureServe, 2007  
<http://www.natureserve.org/infonatura>