

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES DE LA CUENCA DE  
MÉXICO EN LA RESERVA ECOLÓGICA DEL PARQUE  
NACIONAL ZOQUIAPAN Y ANEXAS**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN GEOGRAFÍA**

P R E S E N T A

**MARCO ANTONIO DOMÍNGUEZ ÁVILA**

ASESORA:

LIC. MARÍA TERESA LÓPEZ CASTRO



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F. 2006



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.

**Esta tesis esta dedicada a mis padres y hermanos que me han apoyado y ayudado en todo. A mis amigos del C. C. H. Naucalpan, Yazmín, Gabriel †, Ruth, Martha, Eloisa, Alfredo, Miguel, Cesar, que gracias a su amistad, confianza y nobleza pude terminar mi bachillerato. A mis amigos de Geografía, Juan, Filiberto, Rocío, Francisco, Rocío Maestra, Alberto, Jorge, que gracias a su amistad, apoyo pude terminar la carrera. A mis profesores María Teresa López Castro, David Juárez Carrejo que sin sus consejos, confianza y apoyo no sería posible terminar esta tesis. Que se termina una etapa para comenzar otra etapa diferente en mi vida. Gracias a mí familia y amigos por estar en las buena y en las malas.**

# INDICE

	Página
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Objetivos</b> .....	3
<b>Metodología</b> .....	4
<b>Capítulo I</b>	
I. Descripción del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas	
1.1 Antecedentes .....	5
1.2 Parque nacional Zoquiapan y Anexas .....	8
1.3 Área de estudio .....	9
1.4 Localización .....	10
1.6 Decreto presidencial y límites .....	12
<b>Capítulo II</b>	
Componentes estructurales del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas	
2.1 Relieve .....	17
2.2 Geología .....	19
2.3 Geomorfología .....	20
2.4 Suelos .....	21
2.5 Hidrología .....	23
2.6 Climas .....	25
Temperatura .....	31
Precipitación .....	33
Humedad atmosférica .....	34
Evaporación potencial .....	34
Vientos .....	34
<b>Capítulo III</b>	
Aspectos biogeográficos del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas	
3.1 Características generales, distribución geográfica de la vegetación .....	35
Bosque de Abies .....	35
Bosque Mesófilo de Montaña .....	36
Bosque de <i>Pinus</i> .....	36
Bosque de <i>Quercus</i> .....	37
Bosque de <i>Juniperus</i> .....	37
Pastizales .....	37
Matorrales Xerófilos .....	38
Vegetación Halófila .....	38
Páramo de Altura .....	38
3.2 Los ecosistemas forestales y su relación con la fauna silvestre .....	38
Zona lacustre .....	39
Región de Montaña .....	39
3.3 Tipos de mamífero de la Cuenca de México .....	40
3.4 Clasificación científica de anfibios y reptiles .....	63

Anfibios -----	63
Reptiles -----	67

#### **Capítulo IV**

Importancia social, económica y cultural de la biogeografía y su relación en el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

4.1 Recursos forestales de importancia económica -----	74
4.2 Recursos forestales e importancia de estudio -----	76
4.3 Influencia del hombre sobre el ecosistema -----	77
Tala clandestina -----	77
Ganadería -----	78
Incendios forestales -----	79
Agricultura -----	80
Cacería -----	80
Cambio de uso de suelo -----	81

#### **Capítulo V**

Métodos y técnicas para el estudio de la biogeografía

5.1 Técnicas de campo -----	83
5.2 Identificación -----	85
5.3 Captura y colecta -----	86
5.4 Observación y registro -----	86
5.5 Transectos -----	87
5.6 Rastros -----	88

Conclusiones -----	90
--------------------	----

Bibliografía -----	92
--------------------	----

Anexos -----	95
--------------	----

Lista de mamíferos de la Cuenca de México -----	96
---	----

Imágenes de mamíferos de la Cuenca de México -----	109
--	-----

Lista de anfibios y reptiles de la Cuenca de México -----	118
---	-----

Imágenes de anfibios y reptiles de la Cuenca de México -----	124
--	-----

Lista florística -----	130
------------------------	-----

Imágenes de especies arbóreas -----	130
-------------------------------------	-----

## Introducción

Las riquezas naturales de México no han permanecido ajenas a los problemas ambientales que aquejan a la diversidad biológica de nuestro planeta. La explosión demográfica y las actividades productivas han transformado y distorsionado los habitats naturales, amenazando el equilibrio natural de los ecosistemas.

La provincia fisiográfica de la Cordillera Neovolcánica que es una barrera geográfica que divide a dos regiones naturales como es la región neártica y neotropical, crean una mezcla de diferentes y diversos organismos tanto vegetales, animales, así como condiciones climáticas, topográficas, edafológicas y geológicas que favorecen esta abundancia de especies. Lo que favorece a la flora y la fauna para tener un alto índice de especies nativas o endémicas que no pueden encontrarse en ninguna otra parte del mundo.

México tiene una extraordinaria biodiversidad, aproximadamente la décima parte de la biodiversidad del planeta, están representados la mayoría de los sistemas ecológicos o biomas. Ocupa el décimo cuarto lugar del mundo en superficie y sorprende el hecho de que ostente el primer lugar en riqueza de especies de reptiles, ya que aquí se han registrado 707 especies y más de la mitad se consideran endémicas; ocupa el segundo lugar en el mundo por la diversidad de mamíferos, con sus 449 especies; el tercero por su variedad de plantas angiospermas; el cuarto por las especies de anfibios; el sexto por las mariposas diurnas (*Papilionidae*), y el décimo por la variedad de aves. Asimismo, los bosques de pino y encinos son los más diversos de la Tierra, pues en ellos se han observado 55 especies de pino y 138 de encino; de éstas, más de las tres cuartas partes son especies nativas (SEDESOL 1993).

Por lo anterior se realizó el presente trabajo, como un medio de difusión y preservación sobre la variación geográfica y las causas que provocan que se pierdan los recursos naturales de la Cuenca de México en particular en el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas. La gran preocupación por rescatar, preservar y difundir tanto nuestro patrimonio cultural y natural, me ha llevado a realizar esta investigación, tomar conciencia y contribuir significativamente no sólo a detener, sino a revertir, esos procesos destructivos.

En el presente estudio solamente tomamos especies florísticas que son de importancia económica, en cuanto a la fauna solamente se trabajó con mamíferos, reptiles y anfibios, porque estos organismos son los que en su mayoría equilibran las condiciones ecológicas de la zona de estudio, además que en muchos de estos organismos presentan endemismo. No se tomaron en cuenta las aves e insectos, por que presentan una mayor dificultad en su descripción.

En el primer capítulo se presentan los antecedentes históricos, decretos presidenciales que llevaron a la creación, la protección e incorporación al Parque Nacional Izta-Popo, mostrando una descripción y localización del parque.

En el segundo capítulo se describe, la estructura del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, mostrando su relieve, geología, geomorfología, edafología y el clima, así los

frecuentes cambios de corteza terrestre. Por lo cual establecen la participación de la formación de suelos, vegetación y el establecimiento de la fauna en esta zona.

El capítulo tres, integra las características generales de la vegetación de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno, altitudinal que hay en estos bosques, como por ejemplo los bosques de *Abies*, Mesófilo de Montaña, de *Pinus*, *Quercus* y *Juniperus*, así como pastizales, matorrales xerófilos, páramo de altura, vegetación halófila, también la relación que existe entre la fauna y la vegetación. Esta situación geográfica establece que existan muchas especies animales por lo cual se describen todos los mamíferos, anfibios y reptiles de la Cuenca de México.

El capítulo cuatro, se menciona solamente los recursos forestales que son de importancia económica y su importancia de estudio, para poder realizar un mejor aprovechamiento y entendimiento de estos recursos forestales. Se presentan los procesos de deterioro causados por la presión humana que ejerce sobre esta zona, como son las siguientes: tala clandestina, ganadería, incendios forestales, agricultura, cacería y cambio de uso de suelo.

El capítulo cinco y último, se mencionan las técnicas de estudio de la biogeografía para estudiar especies de organismos animales y vegetales, sin tener que causar daños o causar el mínimo daño al ecosistema, por lo anterior se recomiendan utilizar estas técnicas de campo para turistas o aficionados que se interesen a futuro en investigaciones de tipo ecológico.

## **Objetivos:**

Los principales objetivos que se plantearon para esta investigación fueron los siguientes:

- El objetivo principal de esta investigación es aportar información al conocimiento de la variación geográfica a los sistemas naturales de México particularmente en la Cuenca de México.
- Establecer si el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, se debe recuperar, conservar o aprovechar.
- Determinar que factores sociales son los que causan mayor daño a los diversos sistemas naturales del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, como suelos, deforestación, extinción de especies y escasez de agua.

## Metodología

En el desarrollo del estudio se efectuaron las siguientes actividades:

**Trabajo de investigación:** Se realizó un estudio de gabinete y de campo para la elaboración de esta investigación. Se tomaron los datos más actualizados sobre la Cuenca de México, de su localización, relieve, geología, geomorfología, suelos, hidrología, climas, temperatura, precipitación, humedad atmosférica, evaporación potencial, vientos, características generales de la vegetación, fauna silvestre y aspectos sociales que influyen sobre el ecosistema de la zona de estudio. Utilizando cartas escala 1: 50,000, 1: 7,000,000 y 1:250,000.

Al término de esta recopilación de datos se realizó 6 salidas al campo que fue de marzo a mayo del 2006, para verificar los datos obtenidos en gabinete y corroborar los objetivos establecidos. En la primera salida se realizó 3 transectos de 1 hectárea cada uno, dichos transectos se empezaron a tomar en la entrada de Llano Grande a la Estación Forestal Experimental Zoquiapan de la Universidad Autónoma de Chapingo, en la carretera de cuota México-Puebla, con una distancia de 11 km., en cada transecto se registraron todos los datos posibles, los tipos de vegetación que se encontraron, rastros, huellas, mudas, pelo, excretas, captura y marcaje de la fauna silvestre.

En la segunda salida se realizaron varias entrevistas y pláticas con la gente que habita esta zona y realizando un registro de sus actividades más importante para ellos. En las siguientes salidas que fueron la tercera, cuarta y quinta, se realizaron todo tipo de registro, desde huellas, capturas, observaciones, tanto en la vegetación como en la fauna silvestre.

En la ultima salida solamente se tomaron las condiciones climáticas que acuerdo a la variación de las horas del día, se observo las condiciones en la que se encuentra el parque, así como un conteo de árboles talados, y verificar las zonas de reforestación que si están en proceso de recuperación o se han perdido por la actividad de la agricultura.

# I. Descripción del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

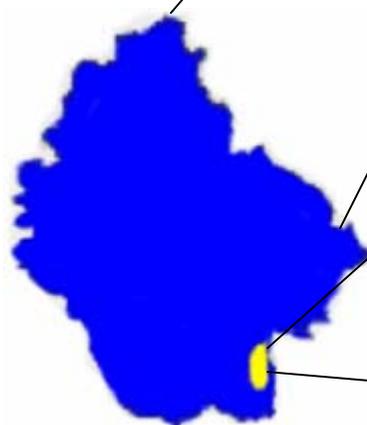
## 1.1 Antecedentes

El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, está ubicado en los límites del estado de México, Puebla y Morelos, queda comprendido dentro del macizo montañoso denominado Sierra Nevada, mismo que flanquea el oriente de la Cuenca de México, y forma parte de la región fisiográfica conocida como Sistema o Cordillera Neovolcánica. Aproximadamente unos 22 mil años, la región comenzó a poblarse, con recolectores, cazadores y pescadores agrupados en comunidades de 100 a 200 individuos. Los primeros habitantes ya establecidos llamaban a la Sierra Nevada, como Sierra de Ahualco o de Ahualulco (lugar coronado de agua), donde suponían que moraban los genios tutelares del Anáhuac donde culminan las montañas sagradas. Diversos asentamientos humanos del área participaron en la domesticación de las gramíneas y otros vegetales como el frijol, aguacate y calabaza (Parques Nacionales 2005).

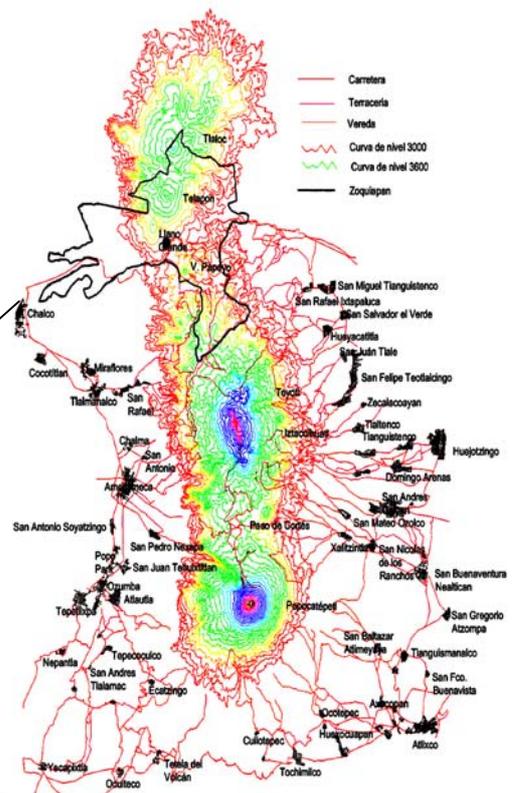
Con la llegada de los españoles al continente americano se pierde la dinámica del desarrollo indígena y se inicia una transformación que entre otras cosas provocaron el abatinamiento de los recursos naturales, se propició la destrucción de los bosques y la desintegración de los sistemas de producción lacustres y ribereños. Los rebaños traídos por los conquistadores, se soltaron para que penetraran en llanos y montes, haciendo rodeos periódicos para juntarlos. De ese modo se desarrolló una ganadería, desordenada y lenta, los efectos del pastoreo sin método se dejaron sentir muy pronto sobre las zonas de vegetación forestal y de pradera (Rodríguez 1975).

La importancia de los conquistadores tuvo un fuerte influjo cultural, por la magnífica fusión de la opulenta tradición mesoamericana y la tradición judeocristiana traída por los europeos. El área cuenta con una excelente arquitectura religiosa realizada por franciscanos y dominicos en la primera etapa de evangelización; así como múltiples frutos culturales amalgamados de las dos civilizaciones las regiones de Chalco-Amecameca así como Puebla-Tlaxcala fueron puntales de la primera etapa de la industrialización del país desde mediados del siglo XIX, con fábricas como las de textiles y las papeleras, todas grandes consumidoras de agua y madera para su funcionamiento (Rodríguez op. cit.).

El Parque Nacional Izta-Popo, más allá de su belleza escénica y de su indiscutido símbolo de identidad nacional, proporciona agua y oxígeno a las zonas más pobladas de la Cuenca de México, Puebla y Morelos, por esta última razón se crea el decreto que establece el Parque Nacional Iztaccíhuatl – Popocatepetl se emitido el 29 de octubre de 1935 y se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre del mismo año, durante el gobierno del Gral. Lázaro Cárdenas. Con un impulso similar, se decretó la creación del Parque Nacional “Zoquiapan y Anexas” (porción noroeste de la sierra nevada) el 19 de Febrero de 1937. Entró vigor el 13 de Marzo del mismo año cuando se publicó el Diario Oficial de la Federación (Parques Nacionales op. cit.).



1



2

Mapa: 1. Fuente: (1) Nuevo Atlas Porruá, 1989, Esc. original 1: 20,900,000  
 Mapa: 2. (2) Parques Nacionales 2005. Esc. original 1: 250,000

Estos decretos fueron elaborados con fundamento en la Ley Forestal de 1926. La iniciativa que promovió la creación de los parques proponía la protección de las cuencas altas hidrográficas relacionadas con los valles de México, Puebla, Tlaxcala y Morelos; la conservación de los suelos, la vegetación forestal, así como la flora y la fauna "comarcas". Con miras a evitar alteraciones hidrológicas, impedir las lluvias torrenciales negativas para la agricultura y poblaciones en los valles y cambios en el régimen climático. Además de preservar la belleza natural de la Sierra Nevada y favorecer su importante potencial turístico (Parques Nacionales op.cit.).

El Parque Nacional Izta-Popo, pasó de 59, 913.93 hectáreas a 25,679 hectáreas en 1947, cuando se emitió un segundo decreto, donde se declara la constitución de la Unidad Industrial de Explotación Forestal con la finalidad de abastecer las fábricas de papel "San Rafael" y "Loreto y Peña Pobre", estableciendo la cota de 3,600 msnm servía como límite inferior del Parque, cabe señalar que los límites del Parque se modificaron con miras a beneficiar la industria papelera del país. Conviene destacar que desde finales del siglo XIX, las fábricas habían tenido la concesión de los aprovechamientos forestales de la zona. Por otro lado, la fábrica de papel San Rafael construyó gran parte de la red hidráulica y de caminos de la Sierra Nevada. (Rodríguez op. cit.).

En el caso del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, se tiene como antecedente la emisión de un decreto por el cual se declara de utilidad la repoblación forestal de varios terrenos y Parque Nacional en los estados de México y Puebla, el decreto fue emitido el 27 de enero de 1931, por el presidente de la república Gral. Plutarco Elías Calles. Posteriormente en 1937 y siendo presidente el general Lázaro Cárdenas, emite otro decreto creando el Parque Nacional de Zoquiapan y su Anexos, en donde inicialmente fueron afectadas 20,454 hectáreas de terreno boscoso que pertenecían a las ex haciendas Zoquiapan, Ixtlahuacán y Río Frío, así como las de los ranchos Venta de Córdoba, Venta Nueva y Mayen, propiedades de Iñigo Noriega Laso, durante el porfiriato.

Uno de los antecedentes que han tenido influencia hasta la fecha fue cuando en el sexenio del presidente Miguel Alemán, el gobierno federal emitió un decreto (1947) en el cual se establecía la veda forestal en todo el estado de México debido a la sobreexplotación. Ésta fue suspendida hacia 1970 cuando se creó la paraestatal PROTINBOS (Protectora e Industrializadora de Bosque del Estado de México), con el objetivo de fomentar una explotación racional de los recursos forestales y con una duración previa para 20 años. Después de los cuales, el 13 de Junio de 1990 se creó PROBOSQUE (Protectora de Bosque del Estado de México); con objetivos de protección, conservación, fomento y vigilancia. Y se estableció nuevamente la veda hasta el año de 1995. La intención de decretar la veda ha sido con el objeto de cuidar los bosques, sin embargo, este tipo de acciones ha generado más problemas que beneficios, pues los poseedores de los bosques han optado en muchos casos por incendiar su propio bosque para posteriormente pedir permisos de saneamiento y retiro de maderas muertas o ampliar las zonas de pastizal para realizar acciones de ganadería, por otro lado, al no permitirse la explotación, se ha propiciado la tala clandestina en la zona el cual es uno de los problemas más graves en la zona. (Parques Nacionales op.cit.).

## 1.2 Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

El Parque Nacional Iztaccíhuatl – Popocatepetl fue decretado en 1935 con una superficie de 25,679 hectáreas y, en 1937 se incorporan los terrenos de la ex hacienda de Zoquiapan y sus anexos, incrementando la superficie bajo protección a más de 45,000 hectáreas. El Parque Nacional abarca una importante bioregión que es hábitat de flora silvestre de origen neártico y neotropical; expresa una biodiversidad cuyo patrón de distribución responde, particularmente a grandes altitudes, exposición de laderas, tipos de suelos y variación micro climática. El Parque Nacional por su ubicación geográfica forma parte del eje volcánico transversal lo que hace posible el establecimiento de una gran diversidad de habitats conformados por bosques mixtos de pino, oyamel, encino y alnus y praderas de alta montaña. Destaca en los sitios de mayor altitud un hábitat alpino, poco común en México ya que el país se localiza en la región intertropical (Parques Nacionales op. cit.).

Estos bosques albergan casi mil especies de plantas, las cuales corresponden al 45% de la flora para la Cuenca de México y alrededor del 5% de la flora fanerógama de la República Mexicana. Por su parte, la fauna registra una riqueza extraordinaria de especies que incluye mamíferos como el conejo zacatuche o teporingo, el puma, el linco, el coatí y el venado cola blanca que constituye el 40% de los mamíferos registrados en la Sierra Nevada. Además, la región de los volcanes es un corredor de escala para diversas especies de aves en las rutas migratorias del Golfo y el Pacífico (SEMARNAT 1996).

La naturaleza de la región genera bienes y servicios ambientales indispensables e insustituibles que satisfacen directamente las necesidades de la población del centro del país. Los volcanes son una zona fundamental para la captación y recarga de acuíferos que distribuyen sus recursos hídricos tanto a la Cuenca de México, como a los valles de los estados de Puebla, Tlaxcala y Morelos. Además, es una zona que captura y genera importantes cantidades de carbono y oxígeno. Por lo que el valor socioeconómico del parque es enorme (CONABIO 1993).

La preservación de la cubierta vegetal arbórea y la contención del sustrato edáfico es trascendental para regular la infiltración de agua al subsuelo y la intensidad de los escurrimientos para así poder seguir suministrando el vital líquido a las numerosas comunidades establecidas en las partes de la micro cuenca. El agua que ahí se produce en parte es para el consumo humano, pero también para la realización de actividades económicas tanto agrícolas y pecuarias como industriales y comerciales, de las que dependen y se benefician millones de habitantes, por lo que la importancia socioeconómica del parque es muy grande (Rodríguez op. cit.).

El Parque Nacional Iztaccíhuatl – Popocatepetl - Zoquiapan posee características que en si misma justifican plenamente su conservación y protección. Su potencial silueta y típicos perfiles coronados de nieve perpetua, forman en el panorama nacional majestuosos relieves que señalan a esas montañas como monumentos de excepcional belleza escénica, con sus elevadas cumbres cubiertas de nieve en prodigioso contraste en un territorio intertropical, y con una vegetación forestal boscosa y una fauna de animales silvestres especiales, que imprimen a las propias montañas un carácter de

verdaderos museos vivos de flora y de fauna propias de comarca (CONANP 2005). Esta área natural protegida, que incluye dos de las tres montañas más altas de México, constituye un gran atractivo para el desarrollo de las actividades de recreación, observación de vida silvestre, ecoturismo, educación ambiental y otras relacionadas con la naturaleza (Rodríguez op. cit.).

### 1.3 Área de estudio

El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas pertenece a los municipios mexiquenses de Tlalmanalco, Chalco e Ixtapaluca y al poblado de Tlahuapan, sobre la Sierra Nevada. Se localiza cerca del límite sur de la región neártica y al norte de la región neotropical, en la provincia biótica de la Cordillera Neovolcánica. Cubre aproximadamente unas 19418 hectáreas pobladas por densos bosques de pino y encino que forman magníficos paisajes, es el parte aguas de una amplia zona de captación que alimenta y distribuye sus recursos hídricos tanto en la Cuenca de México, como al oriente del estado de Puebla, en la vertiente oriental de la Sierra de Río Frío; pero también a la cuenca que alimenta los valles de Cuernavaca, Cuautla y Yau-tepec en el estado de Morelos. Por las características que le confieren las mayores elevaciones de la región que presentan un mosaico de estructuras y paisajes, debido a su diversidad florística y faunística, se permite la práctica de actividades de excursionismo, observación de flora y fauna, montañismo, en un ambiente de convivencia íntima con la naturaleza (Parques Naturales op. cit.).

La región se localiza dentro de la zona templada subhúmeda como la mayoría del sistema del país. La vegetación predominante la integran los bosques de coníferas y encinos, los cuales juegan un papel esencial en relación con el ciclo hidrológico, la formación y conservación de suelos y la biodiversidad que sustentan (Rzedowski 1988). Estos tipos de bosques contienen una gran cantidad de especies e importante proporción de endemismo, funcionando como "islas ecológicas". La flora fanerógama es muy rica en el área que presentan, en total se han detectado 914 especies lo que equivale al 5% del total del país.

En cuanto a la fauna, se tiene registrada la existencia de un total de 16 familias, 37 géneros y 52 especies, lo que significa el 30% del total de mamíferos existentes en el país, además contiene casi la mitad de las especies representadas en la Cordillera Neovolcánica, en el área que comprende el parque y sus alrededores encontramos especies como zacatuche o teporingo como se le conoce al conejo de los volcanes (*Romerolagus diaza*), la tuza (*Pappogeomys merriami*) y los ratones (*Neotomodon alsstoni* y *Reithodontomys chrysopsis*), son especies endémicas de toda la provincia fisiográfica del Eje Volcánico Transversal. Con respecto a las aves, la zona destaca debido a que el 75% de las especies reportadas son residentes, y porque funciona como un punto de transición de las rutas migratorias entre el Pacífico y el Golfo de México (Parques Naturales op. cit.).

## 1.4 Localización

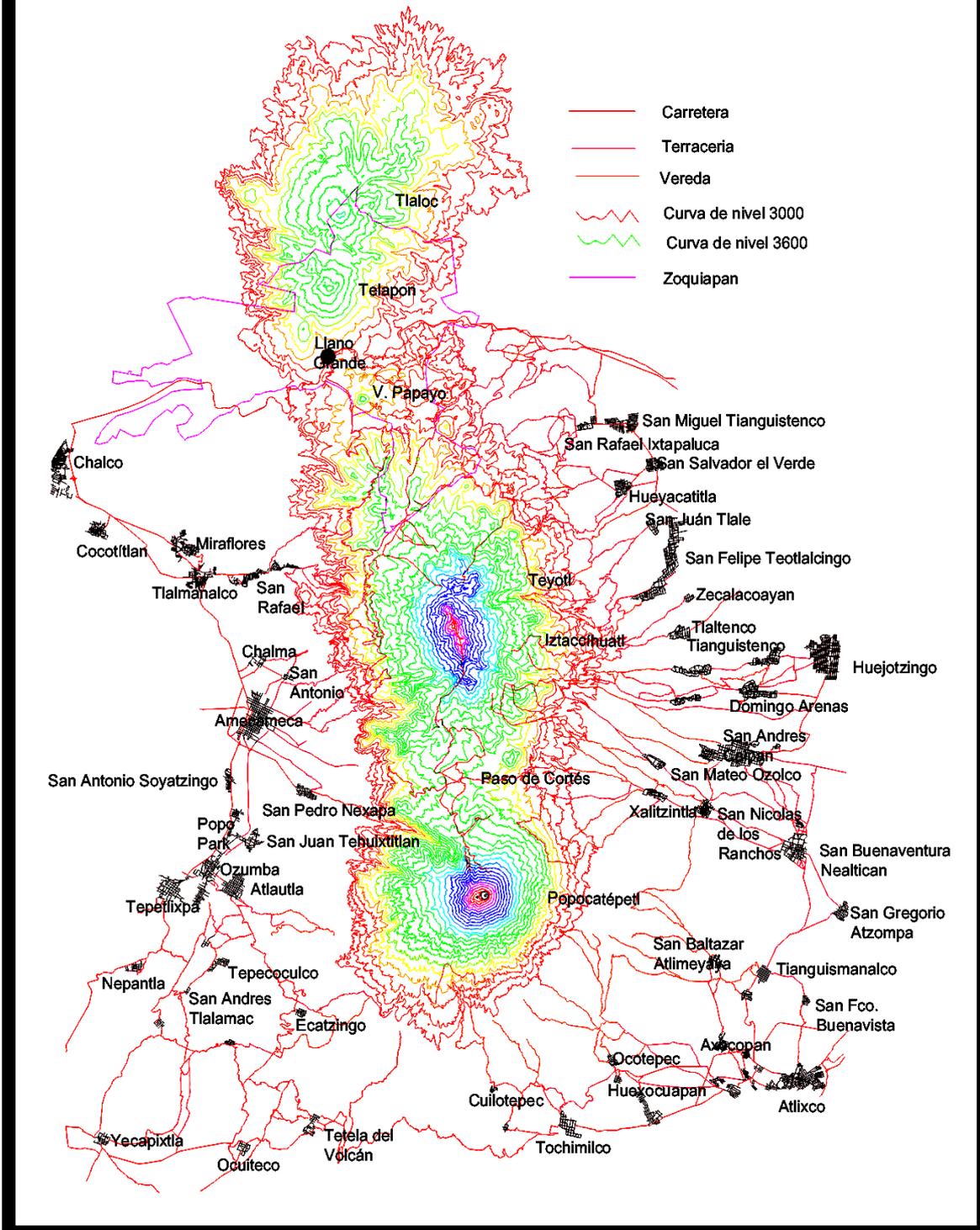
El Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl Zoquiapan y Anexas, lo conforma el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl y el Parque Nacional Zoquiapan y sus Anexos, como forman parte de un mismo corredor biológico se han conjuntado como uno solo denominado Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexas. Estos dos parques conforman una unidad geográfica y biótica incuestionable. Forma parte de la Provincia Fisiográfica conocida como Sierra o Cordillera Neovolcánica, presenta importantes elevaciones entre las cuales se destacan el Iztaccíhuatl con alturas máximas de 5,286 msnm y el Popocatepetl con 5,452 msnm respectivamente, dos de las cumbres más elevadas del país (Parques Naturales op. cit.).

Se ubica entre las coordenadas geográficas 18° 59' y 19° 16' 25" de latitud norte y 98° 34' 54" y 98° 16' 25" de longitud oeste. Hacia la parte norte del Iztaccíhuatl, en el área de Zoquiapan y Anexas, las elevaciones más notables son el Tláloc (4,150 m), el Yoloxóchitl (3,900 m), el Telapón (3,996 m) y el Papayo (3,600 m). Existen varias vías de comunicación para llegar a los distintos parajes del parque, desde la Ciudad de México, por la autopista que lleva a Puebla, se desvía uno en dirección hacia Chalco y Amecameca, posteriormente se toma la carretera que lleva a Paso de Cortes, lugar de amplias vistas ubicado entre los límites del estado de México y Puebla y a los pies del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl, esta ruta esta totalmente pavimentada (Lugo 1992).

Una variante de esta ruta es desviarse en Tlalmanalco, localizado en la carretera que va de Chalco hacia Amecameca, con dirección hacia San Rafael, a partir de este punto hay varias terracerías en regulares condiciones que llevan hacia las faldas del Iztaccíhuatl. Una tercera opción de visita es continuar por la autopista México Puebla y desviarse en el paraje de Llano Grande, lugar desde el cual se puede iniciar el ascenso a los Cerros Telapón y Tláloc o bien visitar el pueblo de Río Frío. Desde el lado de Puebla, los recorridos se hacen de manera inversa o bien, se pueden viajar hacia Huejotzingo y posteriormente hacia Santiago Xalitzintla, a partir de este punto se continúa por terracería en regulares condiciones hasta Paso de Cortes (Rodríguez op. cit.).

# Parque Nacional Izta Popo, Zoquiapan.

COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS



Mapa 3. Fuente: Parques Nacionales. Op.cit., Esc. 1: 250,000

## 1.6 Decreto presidencial y límites

**A continuación se presentan los decretos presidenciales, publicados en el Diario Oficial de fecha de 1935, 1937 y 1947 (Rodríguez 1975 & Parques Nacionales 2005)**

Al margen un sello que dice: Poder Ejecutivo Federal: Estados Unidos Mexicanos. México.- Secretaría de Gobernación. El C. Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, se ha servido dirigirme el siguiente Decreto: "LÁZARO CARDENAS, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

CONSIDERANDO que las montañas del Territorio Nacional, que forman la división de sus principales valles ocupados por ciudades populosas y que, a la vez, constituyen la división de las cuencas hidrográficas y por su propia extensión contribuyen de manera considerable a la alimentación de las aguas de los ríos, manantiales y lagunas de los mismos valles, sosteniendo su régimen hidráulico si están cubiertas de bosques, como deben estarlo para evitar la erosión de sus terrenos en declive y para mantener el equilibrio climático de las comarcas vecinas, se hace de todo punto necesario que esas montañas culminantes sean protegidas de manera eficaz en sus bosques, pastos y verbales que formen una cubierta suficientemente protectora del suelo y de las demás condiciones climáticas y biológicas; conservación forestal que no puede obtenerse de una manera eficaz si prevalecen los intereses privados vinculados en la propiedad comunal o ejidal o de la particulares que tienen a la excesiva explotación de los mismos elementos forestales; siendo por todo ello indispensable que dichas montañas culminantes se constituyan con el carácter de Reservas Forestales de la Nación; y en aquellas que, como son las montañas denominadas Iztaccíhuatl y Popocatepetl, que por su portentosa silueta y típicos perfiles coronados de nieve perpetua forman en el panorama nacional majestuosos relieves que señalan a esas montañas como monumentos de excepcional belleza y grandiosidad, con su elevadas cumbres cubiertas de nieve en prodigioso contraste en un territorio inter-tropical, y con una vegetación forestal boscosa y una fauna de animales silvestres especiales, que imprimen a las propias montañas un carácter de verdaderos museos vivos de la Flora y de la Fauna comarcanas a esas montañas singulares, llenando así las mismas los caracteres de Parques Nacionales que por acuerdo de las Naciones Civilizadas se ha convenido en señalar esa categoría de relieves terrestres y de bosques con la designación especial de Parques Nacionales.

CONSIDERANDO, que entre las montañas culminantes del Territorio Nacional las denominadas Iztaccíhuatl y Popocatepetl son, sin duda, las más portentosas y significativas por sus mismos perfiles y situación inmediata, la una de la otra, en el centro principal más poblado de la República, donde importa a todo trance proteger su suelo contra la degradación, manteniendo o restaurando sus bosques en perfecto estado y sus praderas de bello contraste para la garantía del buen clima regular de las ciudades vecinas, como son la Capital de la República y demás poblaciones del Distrito Federal, así como la capital del Estado de Puebla y otras de sus ciudades de importancia, como Atlixco, Izucar de Matamoros, Texmelucan, asimismo, en el Estado de Morelos, las ciudades de Cuernavaca y Yauatepec; para todas las cuales, así como

para sus ricos valles y cursos de agua importantes para la agricultura y la industria es necesario asegurar la conservación forestal de las dos montañas mencionadas.

CONSIDERANDO, finalmente, que la misma gran belleza de estas montañas y la de su flora y fauna forman un atractivo poderosísimo para el desarrollo del gran turismo, acondicionando, al efecto, buenos caminos de acceso para ascender a ellas, partiendo de cualquiera de las ciudades ya citadas; considerando, también, que todo ello vendrá a dar mucho mayor valor a los pueblos cercanos colindantes, cuyo campesinos trabajadores encontrarán buen aprovechamiento para sus propias actividades obteniendo a la vez, una gran mejoría en sus propios cultivos agrícolas de las llanuras inmediatas; por todo ello, el Ejecutivo de mi cargo tiene a bien expedir el siguiente:

#### DECRETO

- ARTICULO PRIMERO. Se declara Parque Nacional a las montañas denominadas Iztaccíhuatl y Popocatepetl, comprendiendo a los contrafuertes que la unen, Parque Nacional como sitio de belleza natural protectora y museo vivo de la flora y de la fauna comarcanas.
- ARTICULO SEGUNDO. El límite inferior de este Parque Nacional será trazado por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca siguiendo una curva de nivel de 3,000 metros de altitud sobre el nivel del mar, salvando únicamente las porciones de terreno agrícola y poblados que se encuentren dentro de la misma curva estableciendo la línea del Parque Nacional a una distancia de 100 metros, por lo menos, de los correspondientes poblados y cultivos.
- ARTICULO TERCERO. El propio Departamento Forestal y de Caza y Pesca, tendrá bajo su dominio la administración y gobierno del dicho Parque Nacional del Iztaccíhuatl y Popocatepetl con la intervención de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público respecto a los gastos y productos que el mencionado gobierno y, administración ocasionen.
- ARTICULO CUARTO. La Secretaria de Hacienda y Crédito Público procederá conforme a la ley, a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos de las dos montañas de que se trata, que queden comprendidos en el perímetro que el artículo segundo señala. Por tanto mando se publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.

Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo de la Unión, en la ciudad de México D. F. a los veintinueve días del mes de octubre de mil novecientos treinta y cinco.-Lázaro Cárdenas.- Rúbrica.- El Jefe del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, Miguel Ángel de Quevedo.- Rúbrica.- Al C. Secretario de Gobernación.- Presente.

Lo que comunico a usted para su publicación y demás fines que el Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexas, cuentan con una superficie de 45,097 hectáreas (25,679 hectáreas para el Izta-Popo y 19,418 para Zoquiapan), ocupan parte de los municipios de Texcoco, Ixtapaluca y Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo en el Estado de México, así como Tlahuapan, San Salvador el Verde Domingo Arenas, San Nicolás de los Ranchos y Tochmilco, en el estado de Puebla y Tétela del Volcán en Morelos. Localizados en los límites de los estados de México, Puebla y Morelos, los parques comprendidos dentro del macizo montañoso denominado Sierra Nevada,

mismo que flanquea el oriente de la Cuenca de México en el área de confluencia de los estados de Puebla, México y Morelos.

### **Decreto del Parque Nacional Hacienda de Zoquiapan**

DECRETO: Que declara Parque Nacional los terrenos de la hacienda de Zoquiapan y Anexas que han estado a cargo del Banco Nacional de Crédito Agrícola. Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estado Unidos Mexicanos.- Presidente de la República, LÁZARO CÁRDENAS, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.- a sus habitantes sabed. Que en uso de las facultades que me concede el artículo 41 de la Ley Forestal de 5 de abril de 1926, y atendiendo a lo dispuesto por la fracción I del artículo 6, reformado de la Ley y los artículos 47 y 48 de su Reglamento; y CONSIDERANDO, que en los estudios efectuados en la delimitación de la superficie que corresponde al Parque Nacional Izta-Popo, se ha comprobado que los terrenos forestales correspondientes a las haciendas de Zoquiapan y Anexas (Zoquiapan, Ixtlahuacán y Río Frío), ubicadas en los Estado de México y Puebla han quedado comprendidos dentro de los límites que corresponden a dicho Parque Nacional y procede, por lo tanto, que cumpliendo de lo dispuesto por la fracción V del artículo 13 de la Ley de Secretarías y Departamento de Estado de 30 de diciembre de 1935, queden dichos terrenos bajo la administración directa del departamento Forestal y de Caza y Pesca.

#### DECRETO

- ARTÍCULO UNO: Con el carácter de Parque Nacional que corresponde a los terrenos de la Hacienda de ZOQUIAPAN Y ANEXAS (Zoquiapan, Ixtlahuacán y Río Frío), ubicada en los Estado de México y Puebla, la Secretaria de Hacienda y Crédito Público podrá desde luego a disposición del Departamento Forestal y de Caza y pesca la extensión total de los bosques y terrenos forestales que han estado a cargo del banco Nacional de Crédito Agrícola, en la zona mencionada.
- ARTÍCULO DOS: Al hacerse cargo el Departamento Forestal y de Caza y Pesca de la administración de los bosques y terrenos forestales a que alude el artículo anterior, dictará desde luego las disposiciones necesarias para suspender las explotaciones y atender las necesidades de los pueblos enclavados dentro de los límites de la citada en forma y término que para el caso fijan las disposiciones forestales.

ARTÍCULO TRES: Las dotaciones ejidales solicitadas por los pueblos dentro del Parque Nacional a que contrae el artículo primero de este decreto, podrán ser otorgadas fuera de los límites del propio parque nacional.

#### TRANSITORIO

- ARTÍCULO ÚNICO: El presente Decreto entrará en Vigor tres días de su publicación en el "Diario Oficial" de la Federación. En cumplimiento de los dispuestos por la fracción I del artículo 89 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, y para publicación y observancia, promulgo el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal en la Ciudad de México, Distrito Federa, a los diecinueve días del mes de febrero de mil novecientos treinta y siete.- Lázaro Cárdenas- Rúbrica.- el Jefe del Departamento Forestal y

de caza y Pesca, Miguel Ángel de Quevedo.- Rúbrica.- al C. Lic. Silvestre Guerrero, Secretario de Gobernación.- Presente.

## **MODIFICACION, de linderos del Parque Nacional "Iztaccíhuatl-Popocatépetl"**

En el Diario Oficial de fecha 11 de febrero de 1935 se publicó el Decreto que establece a favor de la Cía., de las fábricas de Papel de San Rafael y Anexas, S.A., una Unidad Industrial de Explotación Forestal en varios Municipios de los Estados de México, Puebla y Morelos, que en su parte relativa dictan sus artículos transitorios lo siguiente:

### **TRANSITORIOS**

- PRIMERO.- Se modifican los linderos del Parque Nacional Iztaccíhuatl y Popocatépetl fijados por Decreto de 29 de octubre de 1935, publicado el 8 de noviembre del mismo año que quedarán en la forma siguiente: Cota de 3,600 metros sobre el nivel del mar en los cerros de Tláloc y Telapón y las montañas del Iztaccíhuatl y Popocatépetl, quedando con una superficie de 25,679 has., con jurisdicción en los municipios de Texcoco, Chalco, Tlalmanalco, Ozumba de Alzate, Atlautla y Ocotzingo, del Estado de México; Tlahuapan, San Salvador, Teotlatzingo, Chautizngo, Huejotzingo, San Andrés, Nicolás de los Ranchos, Tianguismanalco, Atlixco del Estado de Puebla, y Tétela del Volcán del Estado de Morelos.
- SEGUNDO.- Se declara Zona de Protección Forestal el poblado del Río Frío, Municipio de Tlalmanalco, estado de México, la zona comprendida por un radio de 2 kilómetros al de la parroquia del lugar.
- TERCERO,- Las explotaciones y aprovechamientos que se efectúen en el área de la Unidad para el abastecimiento de la Industria consumidora no tendrán obligación de elaborar durmientes para las Empresas Ferrocarrileras a que se refiere el Decreto de 15 de septiembre de 1943.
- CUARTO.- La Industria Consumidora queda obligada a hacer en el terreno, dentro del plazo improrrogable de un año, contando a partir de la fecha de publicación de este Decreto, las obras de mampostería que a satisfacción de la Dirección General Forestal y de Caza sirvan de hitos o señales de los vértices perimetrales e Internos del área de la Unidad, así como de los demás indispensables que entre los extremos de las líneas indique la autoridad forestal para facilidad de los trabajos topográficos y seguridad del deslinde. Este proceso de amojonamiento deberá iniciarlo la Industria Consumidora simultáneamente en los límites de la Unidad con los Parques Nacionales y zona de protección comprendidos dentro del área total.
- QUINTO.- Este Decreto entrará en vigor a partir del día de su publicación en el "Diario Oficial de la Federación"

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del mes de octubre de mil novecientos cuarenta y siete.- El Presidente constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Miguel Alemán.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura y Ganadería, Nazario Ortiz Garza.- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, Agustín García López.- Rúbrica.- Por A. del

Secretario de Hacienda y Crédito Público.- El Subsecretario Enc. Del Despacho, Eduardo Bustamante.- Rúbrica.- El Secretario de la Economía Nacional.- Antonio Ruiz Galindo.- Rúbrica.- Al C. Héctor Pérez Martínez Secretario de Gobernación.- Presente.

Año	Principales Sucesos
1935	29 de octubre de 1935: Se declara Parque Nacional a las montañas denominadas Iztaccíhuatl y Popocatepetl, comprendiendo a los contrafuertes que la unen, Parque Nacional como sitio de belleza natural protectora y museo vivo de la flora y de la fauna comarcanas. El Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexas, cuentan con una superficie de 45,097 hectáreas (25,679 hectáreas para el Izta-Popo y 19,418 para Zoquiapan), ocupan parte de los municipios de Texcoco, Ixtapaluca y Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo en el Estado de México, así como Tlahuapan, San Salvador el Verde Domingo Arenas, San Nicolás de los Ranchos y Tochimilco, en el estado de Puebla y Tétela del Volcán en Morelos.
1937	19 de febrero de 1937: Con el carácter de Parque Nacional que corresponde a los terrenos de la Hacienda de ZOQUIAPAN Y ANEXAS (Zoquiapan, Ixtlahuacán y Río Frío), ubicada en los Estado de México y Puebla, la Secretaria de Hacienda y Crédito Público podrá desde luego a disposición del Departamento Forestal y de Caza y pesca la extensión total de los bosques y terrenos forestales que han estado a cargo del banco Nacional de Crédito Agrícola, en la zona mencionada.
1947	15 de octubre de 1947: Se modifican los linderos del Parque Nacional Iztaccíhuatl y Popocatepetl fijados por Decreto de 29 de octubre de 1935, se declara Zona de Protección Forestal el poblado del Río Frío, Municipio de Tlalmanalco, estado de México, la zona comprendida por un radio de 2 kilómetros al de la parroquia del lugar.

Cuadro: 1.

## II. Componentes estructurales del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, su relación con la biogeografía

El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, se encuentra en la Cordillera Neovolcánica, ocupa una de las áreas más importantes de la República, su altura es una verdadera barrera que rompe en dos porciones al país, en ella se localizan las eminencias con mayor tamaño, no la atraviesan ninguna corriente hidrológica y las condiciones bióticas y climáticas que albergan son de extraordinaria riqueza y variedad. Por su edad geológica es la cadena de menor antigüedad en el país. En tanto a su situación y relieve, al situarlos en determinada altura, con orientación y formas definidas, condicionan la importancia del clima y la decisiva participación de los vegetales a la formación del suelo.

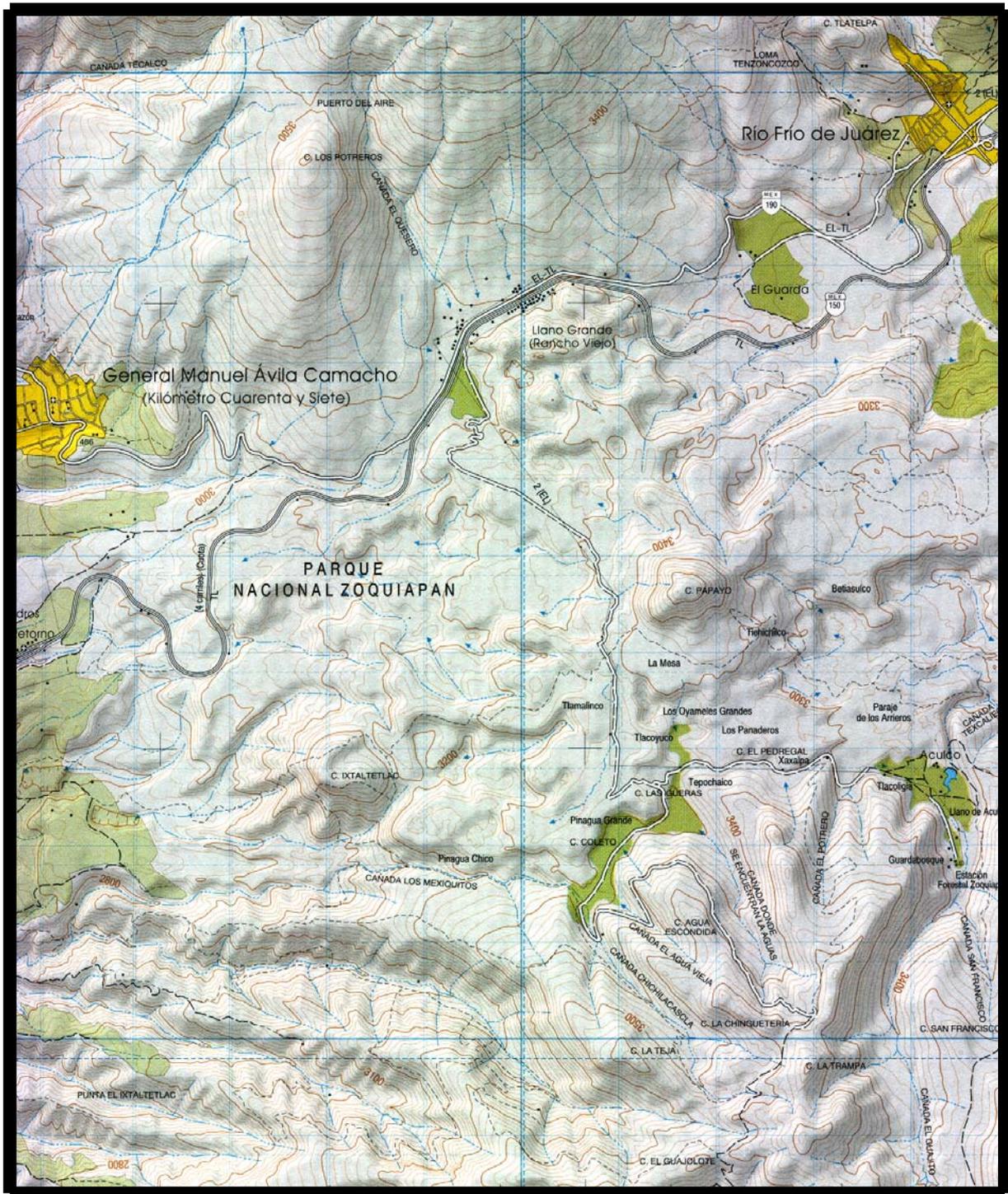
### 2.1 Relieve

Su importancia descansa en las varias características que posee, constituye el límite natural que separa las porciones norteamericana y centro americana que forman al territorio nacional. También es la barrera montañosa mexicana de mayor altitud y en ella se localizan las eminencias con mayor tamaño, se pueden observar todos los efectos del vulcanismo reciente, ya que es una faja de transición entre las especies faunísticas y florísticas de América del Sur y de América del Norte, actúa como límite geológico y climático, ya que al norte existen rocas sedimentarias sobre un área sísmica estable, mientras que al sur predominan las rocas ígneas sobre una zona sísmica inestable. El relieve es predominantemente montañoso, con excepción de llanos inter montañosos, la Sierra Nevada se formó como consecuencia de los plegamientos y fallas posteriores al Cretácico: apareció una fractura, al oriente de la hoy Ciudad de México, con dirección norte – sur, en la cual, a fines del Mioceno, comenzó a salir lava y se formó la barrera oriental de la Cuenca de México que la separa de los Llanos de Apam.

La porción norte de la Sierra Nevada se conoce como los Montes de Río Frío. Forman parte de la serranía, de Norte a Sur, las siguientes elevaciones.

- Popocatépetl 5465 msnm
- Iztaccíhuatl 5,286 msnm
- Tláloc 4,150 msnm
- Telapón 3,996 msnm
- Yoloxóchitl 3,900 msnm
- Papayo 3,600 msnm
- Cerró Gordo. Parte Norte de la Sierra Nevada

Por otra parte, dentro de las cuencas hidrológicas, la principal es la que está formada por un afluente del Río Balsas (Río San Martín); otra también importante es la Laguna de Apam y el Río Barranca de Amacac, en el extremo norte de la Sierra Nevada, el contorno es irregular, alargado de norte a sur con una extensión amplia hacia el noroeste. (Rodríguez op.cit.).



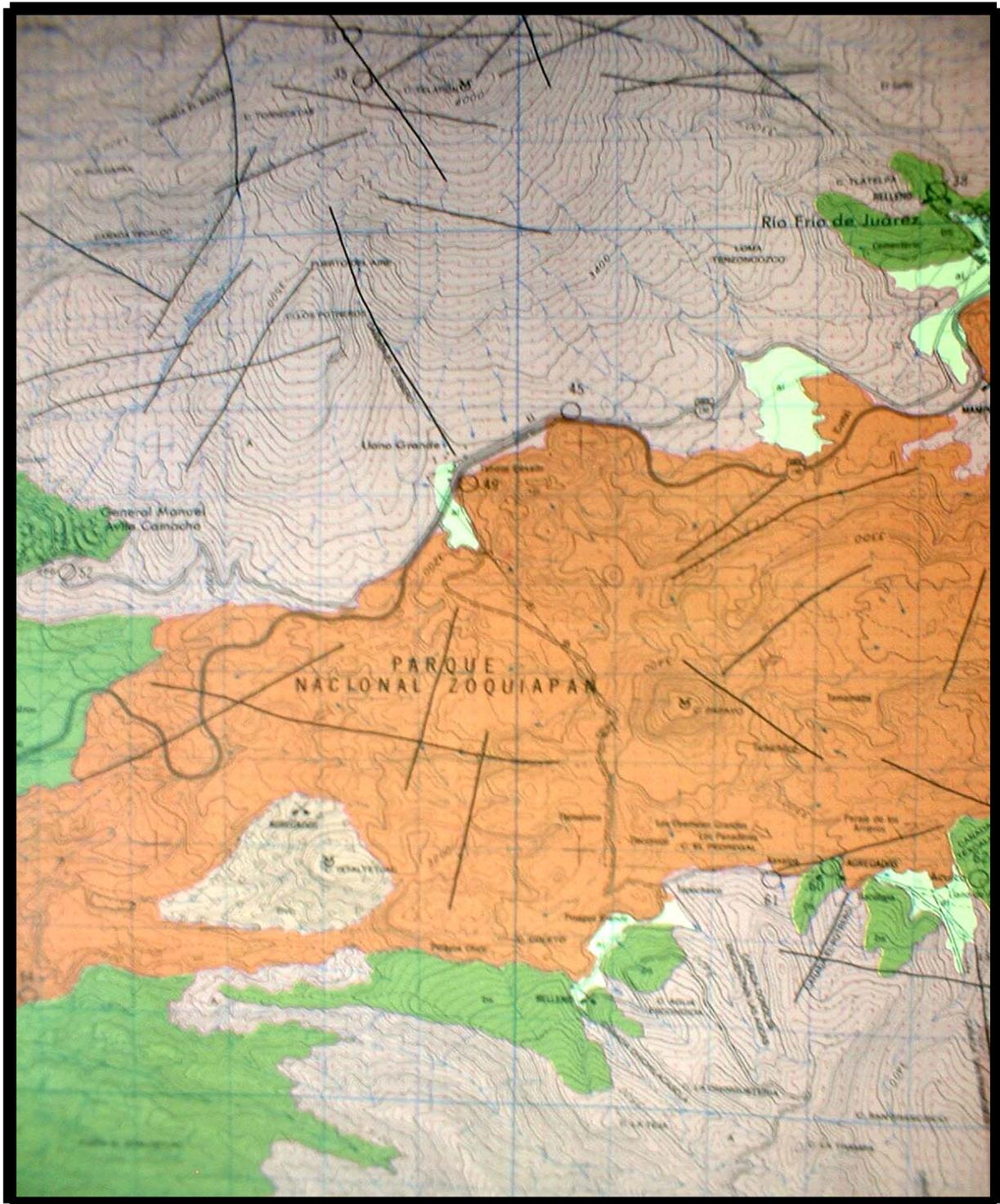
Mapa: 4. Fuente: INEGI, 2003. Carta topográfica Esc. 1: 50,000

## 2.2 Geología

La conformación geológica de la Sierra Nevada es de indudable interés científico y de un alto valor escénico. Su formación inicia a mediados de la era Terciaria, cuando se considera que se constituyeron las bases de lo que hoy conocemos como la Sierra Nevada, en un proceso que se denomina como Formación Xochitepec, el cual consiste en la acumulación de productos volcánicos por alrededor de 20 millones de años y que han formado estratos de considerable espesor, así como afloramientos en grandes superficies que se extienden hasta las aplanadas cumbres situadas al noroeste del Iztaccíhuatl. Las primeras erupciones de dacitas y andesitas se abrieron a través de grietas en los pliegues de los estratos subyacentes del Cretácico; posteriormente, como producto de erupciones por estrechas chimeneas, se formaron extensos flujos de lava basáltica (Lugo 1992).

Durante el Plioceno se desarrollaron en la base de la Sierra Nevada extensos abanicos alubiales, que se conocen como Formación Tarango, la cual consta de horizontes de suelos y conglomerados casi planos que se forman en las condiciones de un clima semiárido, en el que a pesar de las escasas lluvias, se lograron arrastrar y depositar aluviones de un espesor considerable. Durante el Cuaternario, los primeros movimientos de la Fractura Clarión dieron origen al Iztaccíhuatl y el Ventorrillo, los cuales están formados por lavas de andesita porfirítica de piroxeno. Los derrames dacíticos y riódacíticos constituyen la unidad del Popocatepetl, pero su base está cubierta por abanicos aluviales que en su parte sur muestran un espesor considerable. La forma del Iztaccíhuatl ha sido construida por lava y esculpida por el hielo semejando el contorno de un doncella reclinada, especialmente perceptible cuando está cubierta por nieve y que era conocida por los aztecas como "Mujer Blanca". La anatomía, comprende cabeza, pecho, rodillas y pies, la actividad del Iztaccíhuatl cesó antes de la última glaciación mayor, mientras que su vecino, el Volcán Popocatepetl, continuó en erupción (Tarbuck *et al.* 2004).

La conformación geológica de la Sierra Nevada se dio a partir de emisiones de lava que emergieron a través de calizas que aforan a trechos en la parte baja al sur del Popocatepetl; las emisiones fueron sucesivamente de dacitas que forman los picos de la parte central de la Sierra: Tláloc y Telapón; andesitas que conformaron el Iztaccíhuatl y el Popocatepetl y grandes cantidades de basalto arrojados por pequeños conos de formación reciente (Lugo *op. cit.*).



Mapa: 5. Fuente: INEGI, 2003 Carta geológica Esc. 1: 50,000

## 2.3 Geomorfología

Pocas regiones del mundo exhiben una variedad de formas volcánicas como la Cuenca de México, formas que dependieron de su edad geológica se encuentran en distintos grados de conservación.

Algunas son perfectas como los conos casi recientes o elevados como las del Popocatepetl. Otras como el Iztaccíhuatl por estar algo erosionadas aparecen como expresiones morfológicas más complejas. Aún más afectadas por la erosión ocurrida durante millones de años, que apenas permiten reconocer entre las masas, los rasgos volcánicos originales.

Finalmente y ya carentes de toda forma volcánica actual aparecen las Sierras alargadas de norte a sur, que limitan la cuenca hacia el suroeste y al sureste, constituidas por enormes acumulaciones de productos volcánicos emitidos en distintas épocas, destrozadas por movimientos tectónicos de gran importancia y modeladas por varios ciclos de erosión.

De manera general la evolución geomorfológica de la Cuenca lacustre de México se estima con una desecación generalmente de la misma como consecuencia de un cambio climático después de la última glaciación y posteriormente por una acción antrópica muy importante que ha tenido lugar desde la época prehispánica. Esta última acción ha modificado los elementos constitutivos de la cuenca desde el punto de vista morfogenético, de tal manera que tanto el clima como la región hidrológica vegetativa, y suelos han variados (Lugo op. cit.).

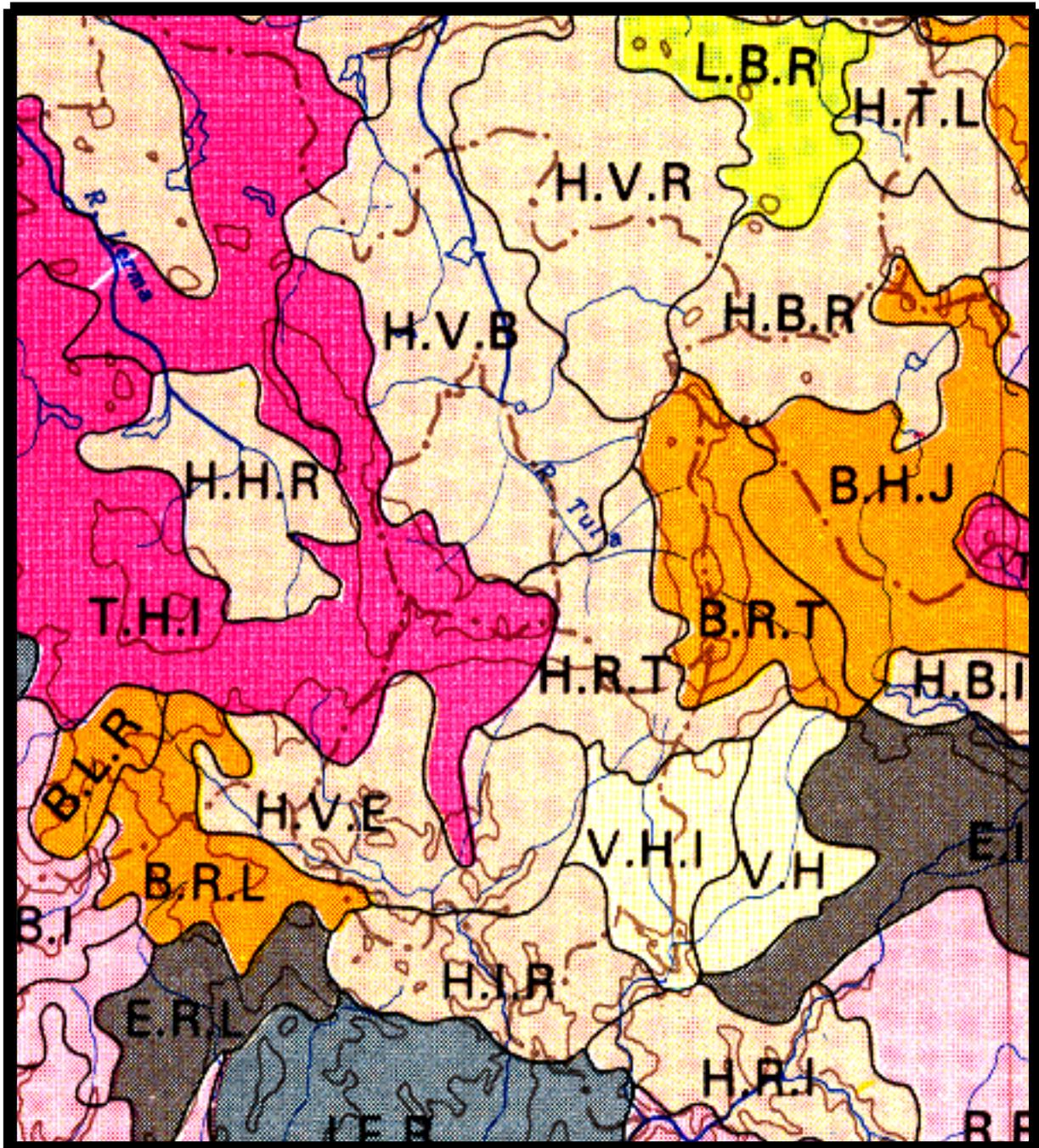
## 2.4 Suelos

Para las cuestiones de clasificación de suelos se utiliza la clasificación de la FAO-UNESCO, las unidades de suelo presentes en el área del Parque son:

- *Litosoles*: Son suelos someros, con menos de 0.1 m de espesor, formados sobre tepetates y que conservan las características del material parental. Aunque esos suelos pueden estar asociados son *regosoles* y *andosoles* en ciertas áreas muy restringidas, generalmente, son poco desarrollados debido a la velocidad de percolación del agua que impide el establecimiento de algún tipo de vegetación, lo que aunado al clima presente a altitudes mayores de 4,000 m, dificulta el desarrollo del suelo.
- *Regosoles*: Suelos formados a partir de material suelto como arena, grava o piedra; se localizan, dentro del Parque a altitudes por debajo de los 3,900 m y normalmente son pobres en contenido de materia orgánica y nutriente.
- *Andosoles*: Se derivan de cenizas volcánicas recientes, por lo que son suelos ligeros con alta retención de humedad y buen contenido de nutrientes, así como con un alto contenido de materia orgánica; por su contenido de materia orgánica y la proporción de vidrios volcánicos presentes, pueden formar andosoles húmicos, que se presentan en áreas forestales poco alteradas; también pueden formar andosoles vítricos en zonas con vegetación de coníferas, cuando presentan más del 60% de vidrios, cenizas volcánicas y texturas gruesas.
- *Cambisoles*: Son suelos mejor desarrollados, con horizontes A y B bien definidos, pero pobres en contenido de nutrientes; presentan potencial para el desarrollo forestal, con adecuadas prácticas de manejo para la conservación de suelo y castración de humedad.

- *Fluvisoles*: Suelos formados en cañadas, escurrimientos y zonas de depósitos de material reciente; de textura gruesa, su fertilidad es baja debido al escaso contenido de nutrientes (León 1991).

Estos suelos de Zoquiapan tienen buena aeración, buen drenaje, pH cercano a la neutralidad, buena disponibilidad de nutrientes, contenido de materia orgánica que disminuye con la profundidad, buena retención de humedad, ambiente favorable para microorganismos, disponibilidad de nitrógeno y baja concentración de fósforo en forma asimilable. Dichos suelos son de desarrollo pedogenético incipiente, con un adecuado nivel de fertilidad y con susceptibilidad a la erosión. (Rodríguez op. cit.).



Mapa: 6. Fuente: Atlas nacional de México. 1989. Unidades Taxonómicas del suelo

## 2.5 Hidrología

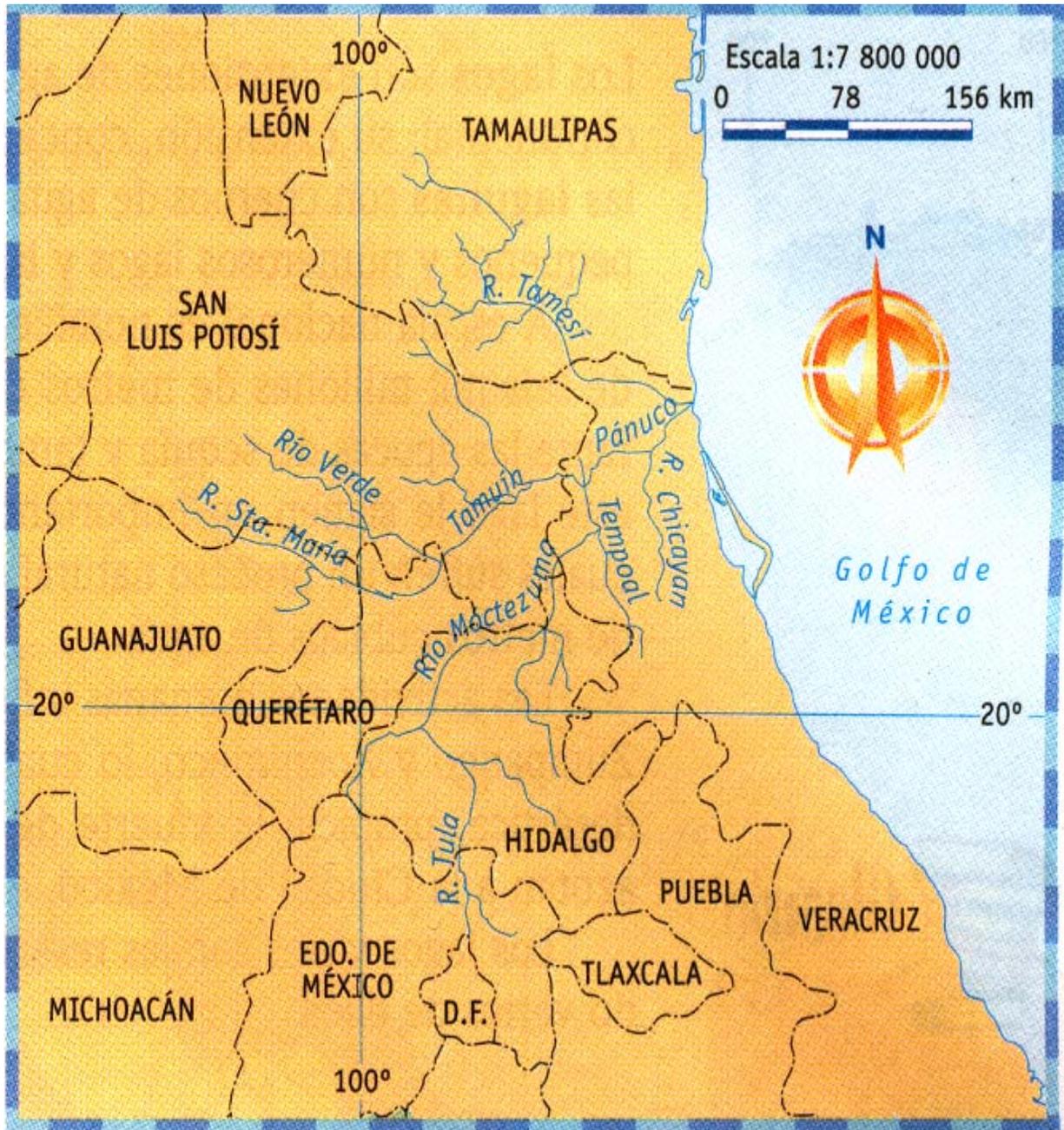
Los recursos hídricos que nacen en el Parque Nacional son originados principalmente por el deshielo de los glaciares y la precipitación pluvial, abundante en la región, por arriba de los 1000 mm anuales. Las corrientes superficiales pueden ser permanentes o intermitentes, éstas últimas son innumerables durante la época de lluvia. También se produce gran filtración de agua que va a alimentar corrientes subterráneas, los ecosistemas de la Sierra efectúan los procesos que permiten la recarga de acuíferos y

mantos freáticos que abastecen buena parte de la zona Metropolitana de la Ciudad de México y del Valle de Puebla – Tlaxcala (Rodríguez op. cit.).

El parte aguas de la Sierra Nevada es el origen que divide las aguas tributarias del Océano Atlántico (Golfo de México) de las del Océano Pacífico, formando dos de las más importantes cuencas de nuestro país y varias subcuencas que abastecen comunidades y municipios que rodean el Parque Nacional. Hacia la parte occidental descienden gran cantidad de arroyos que van a desembocar al Norte de la Sierra Nevada en la antigua zona lacustre de la subcuenca de Chalco y Lago de Texcoco, los cuales a través del Gran Canal son tributarios del Río Tula y a su vez en el Este se encuentra el Pánuco que desemboca en el Golfo de México. Hacia el Sur de la Sierra Nevada, las corrientes que descienden, contribuyen a formar el Río Cuautla que alimenta la Subcuenca del Río Nexapa tributaria de la Cuenca del Balsas. En la vertiente oriental los escurrimientos del macizo montañoso conforman la Subcuenca del Atoyac tributaria también de la cuenca del Balsas, misma que desemboca en el Océano Pacífico.

A partir de los 4,500 msnm se percibe la presencia de glaciares. En el Popocatepetl se presentan tres glaciares al noroeste del cráter, con una masa de hielo que cubre aproximadamente 72 ha. Los glaciares son más numerosos en el Iztaccíhuatl aunque más pequeños, cubre por todo unas 76.9 ha. El aumento de la temperatura a escala mundial ha hecho retroceder los glaciares y algunos se han extinguido.

Es importante hacer notar que todos estos escurrimientos superficiales de la Sierra Nevada, conforman las trayectorias fluviales, subcuencas y cuencas hidrológicas que permiten la vida humana y la actividad económica en un sinnúmero de asentamientos, desde el México central la región más poblada del país hasta las desembocaduras; razón por la cual, la protección y conservación de los ecosistemas de la Sierra Nevada son estratégicos y de seguridad nacional. (Parques Nacionales op. cit).



Mapa: 7. Fuente: (1) Nuevo Atlas Porrúa, 1989, Carta hidrológica Esc. original 1: 7,800,000

## 2.6 Climas

El parque tiene una de sus características principales en torno a las diversas condiciones climáticas, debido a su topografía y ubicación. La variedad de clima abarca desde un clima de tipo templado húmedo hasta un clima frío a muy frío. Existe una red de estaciones meteorológicas en el área de influencia del parque, sin embargo no se cuenta con estaciones a una altura mayor de 4,000 msnm. Por lo que no se tienen registros de las zonas más frías y que es donde se presentan los glaciares y las nieves eternas. (Parques Nacionales op. cit.).

De acuerdo con su altitud, el Parque se ubica en la región de los vientos alisios en una zona donde predominan las circulaciones de tipo convectivo local, lo cual hace posible una gran estabilidad durante la mayor parte del año. Sin embargo, a pesar de que durante el verano el país recibe la influencia de los vientos provenientes del caribe y del Atlántico, los cuales inciden con vientos húmedos que son altamente favorables; en cambio, durante el invierno, el cinturón de altas presiones y la faja de vientos del Este, son desplazados hacia el Ecuador, con lo que se forman vientos del Oeste sobre las partes altas del país y debido a que son más secos que los vientos alisios, durante esta época la Altiplanicie tiende a tornarse más seca (Gutiérrez 1986).

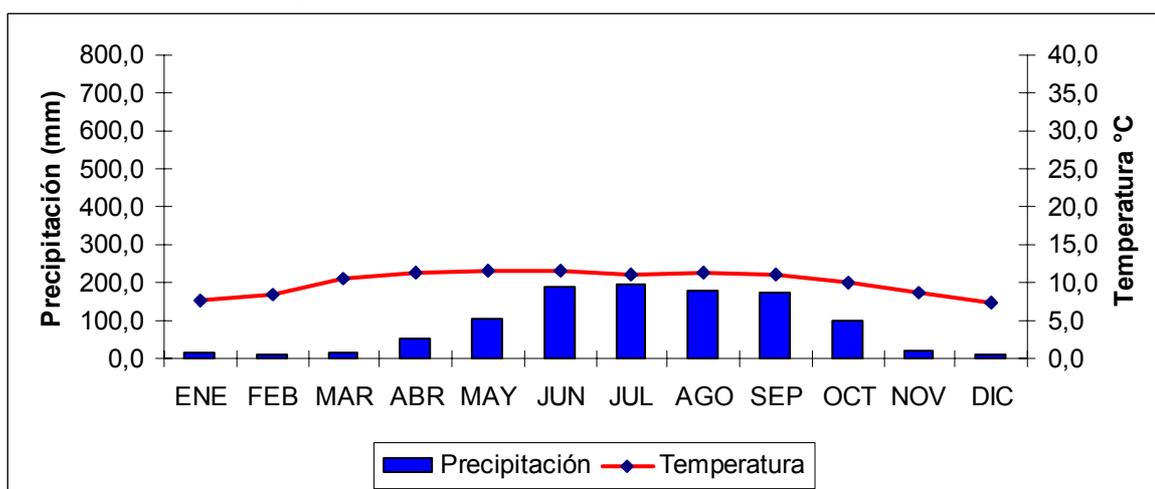
En primavera y verano se presentan vientos alisios del Este (que son cálidos y húmedos), pero en invierno soplan los vientos del norte (que son secos y fríos). Durante el verano, el país entero está influenciado por la corriente aérea que viene del Caribe y del Atlántico y que penetra al Golfo de México con vientos húmedos. (Parques Nacionales op. cit.).

Los factores que determinan la distribución de los tipos de vegetación son el clima, el suelo y la evolución propia de la vegetación, por lo que el conocimiento del clima del área es una de las bases para entender, hasta cierto punto, la presencia de los tipos de vegetación y fauna propios del lugar. La clasificación que se presenta a continuación está basada en las modificaciones que realizó la maestra Enriqueta García (2004), al sistema de clasificación climática de Köppen, de las siguientes estaciones meteorológicas.

### Estación Río Frío

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	7.6	8.5	10.4	11.3	11.7	11.6	11.1	11.2	11.1	10	8.7	7.5	10.1
P	14.2	9.8	15.2	52.6	106.6	187.2	197.1	181	175.3	98.1	23	10.9	1071

- Localización: Longitud -98° 40', Latitud 19° 21' y una altitud de 3,000 msnm
- Temperatura media anual: 10.1 °C
- Precipitación media anual: 1071 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Mayo 11.7°C; Diciembre 7.5°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 9.8 mm; Julio 197.1 mm
- Clima: **Cc(w)ig**: Templado lluvioso, frío, con lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo ganges

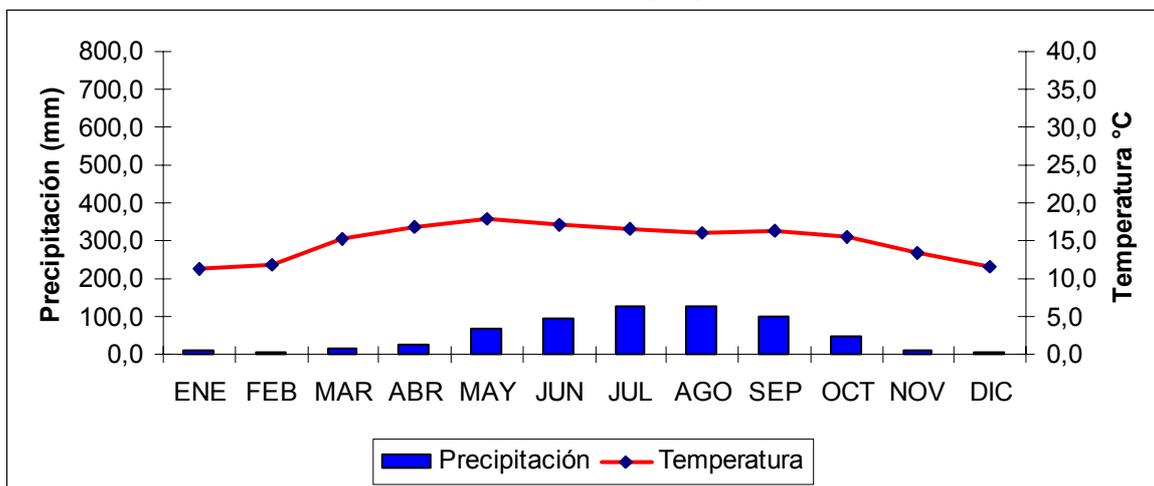


Cuadro: 2.

## Estación Chalco

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	11.3	11.8	15.2	16.8	18	17.2	16.5	16.1	16.2	15.4	13.4	11.6	15
P	9.7	6.5	15.3	26	67.9	94.8	123.8	125	101.4	49.9	10.4	7.5	638.2

- Localización: Longitud -98° 54', Latitud 19° 16' y una altitud de 2,280 msnm
- Temperatura media anual: 15 °C
- Precipitación media anual: 638.2 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Mayo 18°C; Enero 11.3°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 6.5 mm; Agosto 125 mm
- Clima: **Cb(w)(i)g**: Templado lluvioso, propiamente dicho, con régimen de lluvias en verano, con poca oscilación y marcha de la temperatura tipo ganges

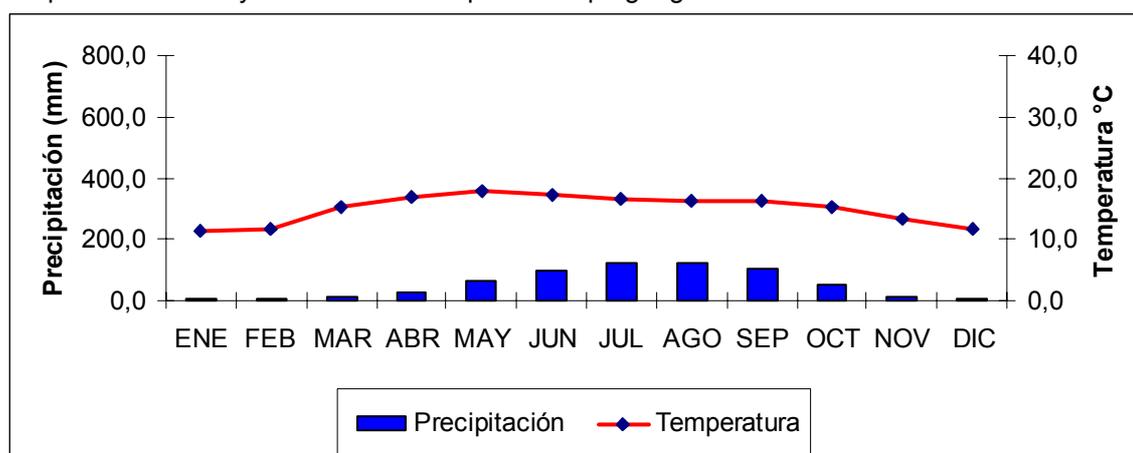


Cuadro: 3.

## Estación San Rafael

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	12	12.6	15.3	16.7	16.7	15.2	14.3	14.3	14.3	13.9	12.9	12	14.2
P	18.6	9.3	16.7	64.1	86.4	178.8	215	208.4	173.7	96.4	15.9	10.8	1064.1

- Localización: Longitud -98° 45', Latitud 19° 12' y una altitud de 2,530 msnm
- Temperatura media anual: 14.2 °C
- Precipitación media anual: 1064.1 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Abril y Mayo 16.7°C; Enero 12°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 9.3 mm; Julio 215 mm
- Clima: **Cb(w)(i)g**: Templado lluvioso, propiamente dicho, con régimen de lluvias en verano, con poca oscilación y marcha de la temperatura tipo ganges

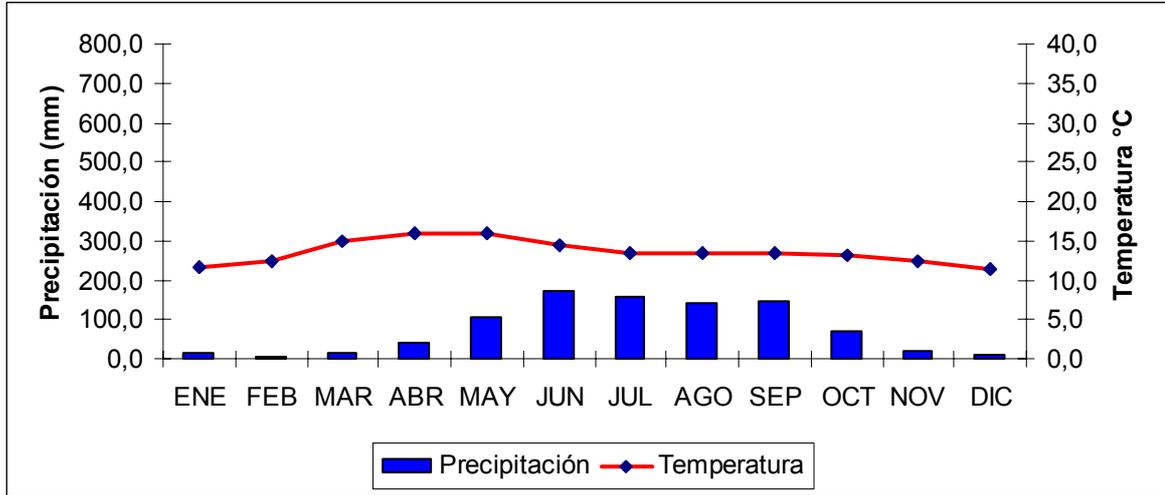


Cuadro: 4.

### Estación San Pedro Nexapa

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	11.6	12.5	14.9	15.9	15.9	14.4	13.5	13.5	13.3	13.1	12.3	11.3	13.5
P	17.4	5.2	12.8	41	107.4	172.2	155	141.1	148.1	73.1	18.9	8.5	900.7

- Localización: Longitud -98° 44', Latitud 19° 4' y una altitud de 2,650 msnm
- Temperatura media anual: 13.5 °C
- Precipitación media anual: 900.7 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Abril y Mayo 15.9°C; Diciembre 11.3°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 5.2 mm; Junio 172.2 mm
- Clima: **Cb(w)igw'**: Templado lluvioso, propiamente dicho, con régimen de lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo ganges, presenta canícula

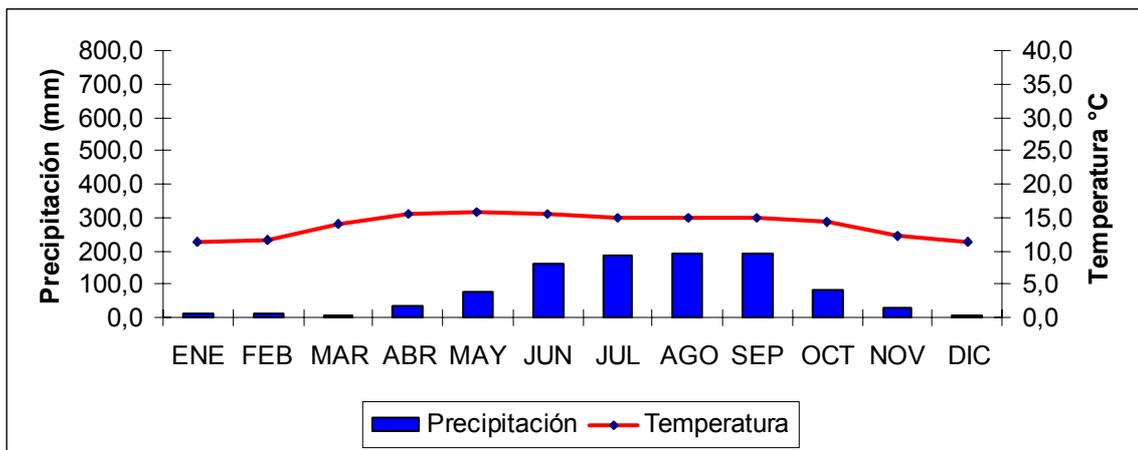


Cuadro: 5.

### Estación Amecameca

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	11.4	11.5	14	15.6	15.9	15.6	14.8	15	14.8	14.3	12.2	11.3	13.9
P	9.8	9	7.2	32.9	80.1	163.8	186.3	189.1	190	81.7	19.6	4.9	984.4

- Localización: Longitud -98° 46', Latitud 19° 7' y una altitud de 2,470 msnm
- Temperatura media anual: 13.9 °C
- Precipitación media anual: 984.4 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Mayo 15.9°C; Diciembre 11.3°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Marzo 7.2 mm; Septiembre 190 mm
- Clima: **Cb(w)ig**: Templado lluvioso, propiamente dicho, con régimen de lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo ganges

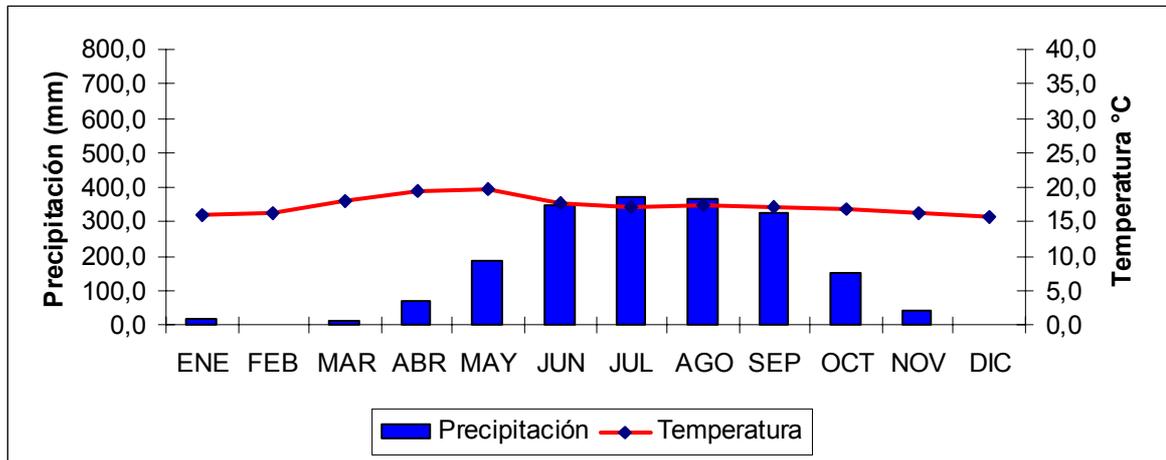


Cuadro: 6.

### Estación Tetela del Volcán

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	15.9	16.3	18	19.4	19.8	17.7	17.1	17.3	17.1	16.8	16.3	15.6	17.3
P	18.1	1.3	9.3	70.5	185.3	349.7	368.5	367.6	322.3	149.8	40.2	2.6	1885.2

- Localización: Longitud -98° 43', Latitud 19° 53' y una altitud de 2,200 msnm
- Temperatura media anual: 17.3 °C
- Precipitación media anual: 1885.2 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Mayo 19.8°C; Diciembre 15.6°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 1.3 mm; Julio 349.7 mm
- Clima: **Cb(w)ig**: Templado lluvioso, propiamente dicho, con régimen de lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo ganges

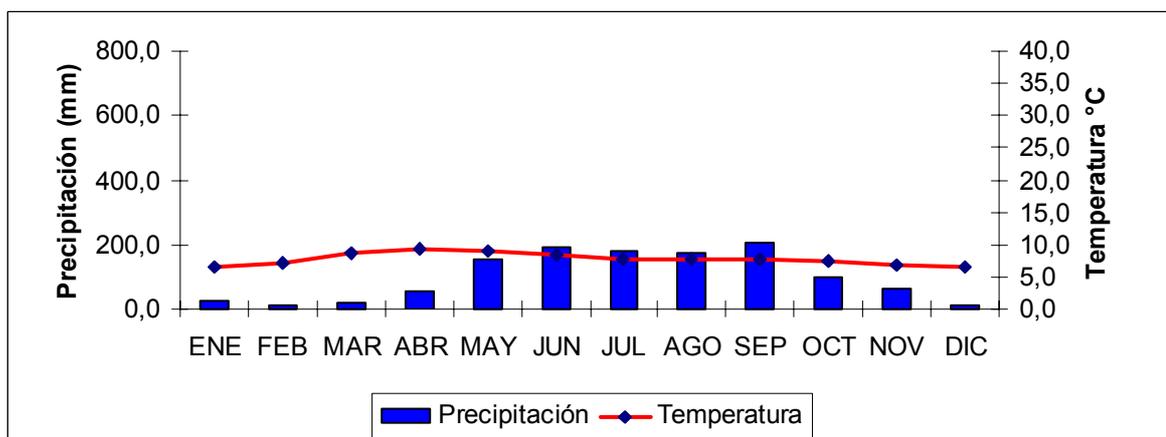


Cuadro: 7.

### Estación Campamento Hueyatlaco

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	6.4	7.1	8.6	9.2	8.9	8.5	7.8	7.7	7.7	7.4	6.9	6.5	7.7
P	25.2	13.1	19.6	58	152	192.3	178.2	172	203.9	98	59.4	15.1	1186.8

- Localización: Longitud -98° 39', Latitud 19° 4' y una altitud de 3.557 msnm
- Temperatura media anual: 7.7 °C
- Precipitación media anual: 1186.8 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Abril 9.2°C; Enero 6.4°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 13.1 mm; Septiembre 203.9 mm
- Clima: **Cc(w)igw'**: Templado lluvioso, frío, con régimen de lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo ganges, presenta canícula

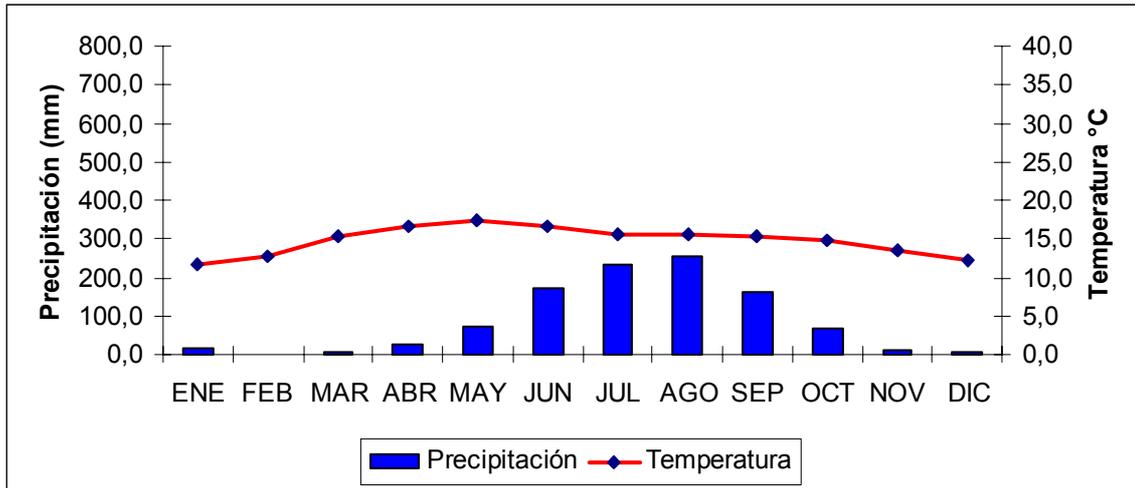


Cuadro: 8.

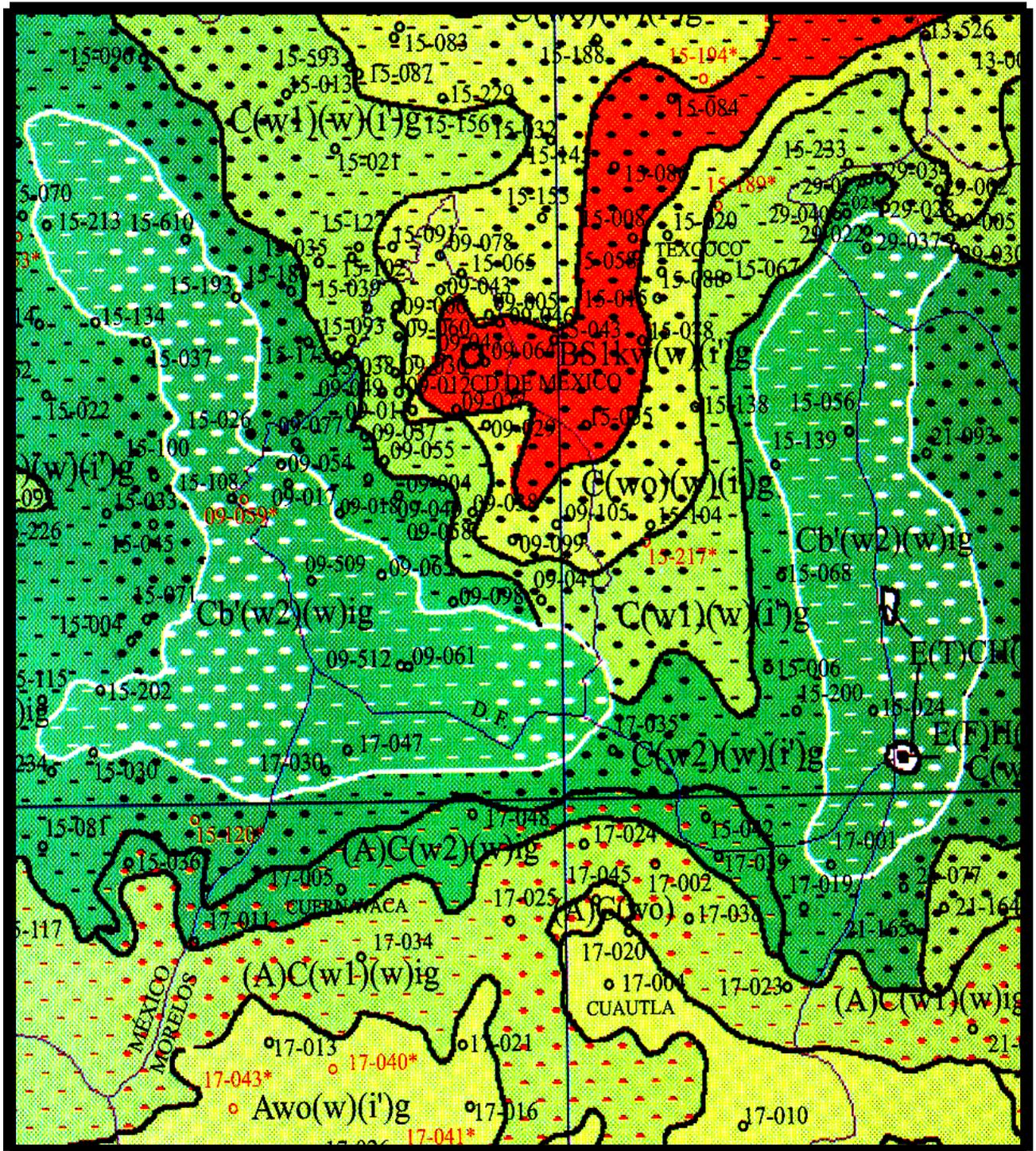
## Estación Santiago Tianguistengo

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
T	11.7	12.7	15.2	16.6	17.4	16.6	15.6	15.5	15.3	14.9	13.5	12.2	14.8
P	17.1	1.4	4	28	71.6	170.5	235.4	256	159.9	66	12.3	5.1	1027.3

- Localización: Longitud -99° 28', Latitud 19° 10' y una altitud de 3.557 msnm
- Temperatura media anual: 14.8 °C
- Precipitación media anual: 1027.3 mm
- Temperatura del mes más caliente y mes más frío: Mayo 17.4°C; Enero 11.7°C
- Precipitación del mes más seco y mes más húmedo: Febrero 1.4 mm; Agosto 256 mm
- Clima: **Cc(w)(i')gw''**: Templado lluvioso, frío, con régimen de lluvias en verano, con poca oscilación, con marcha de la temperatura tipo ganges, presenta canícula



Cuadro: 9.

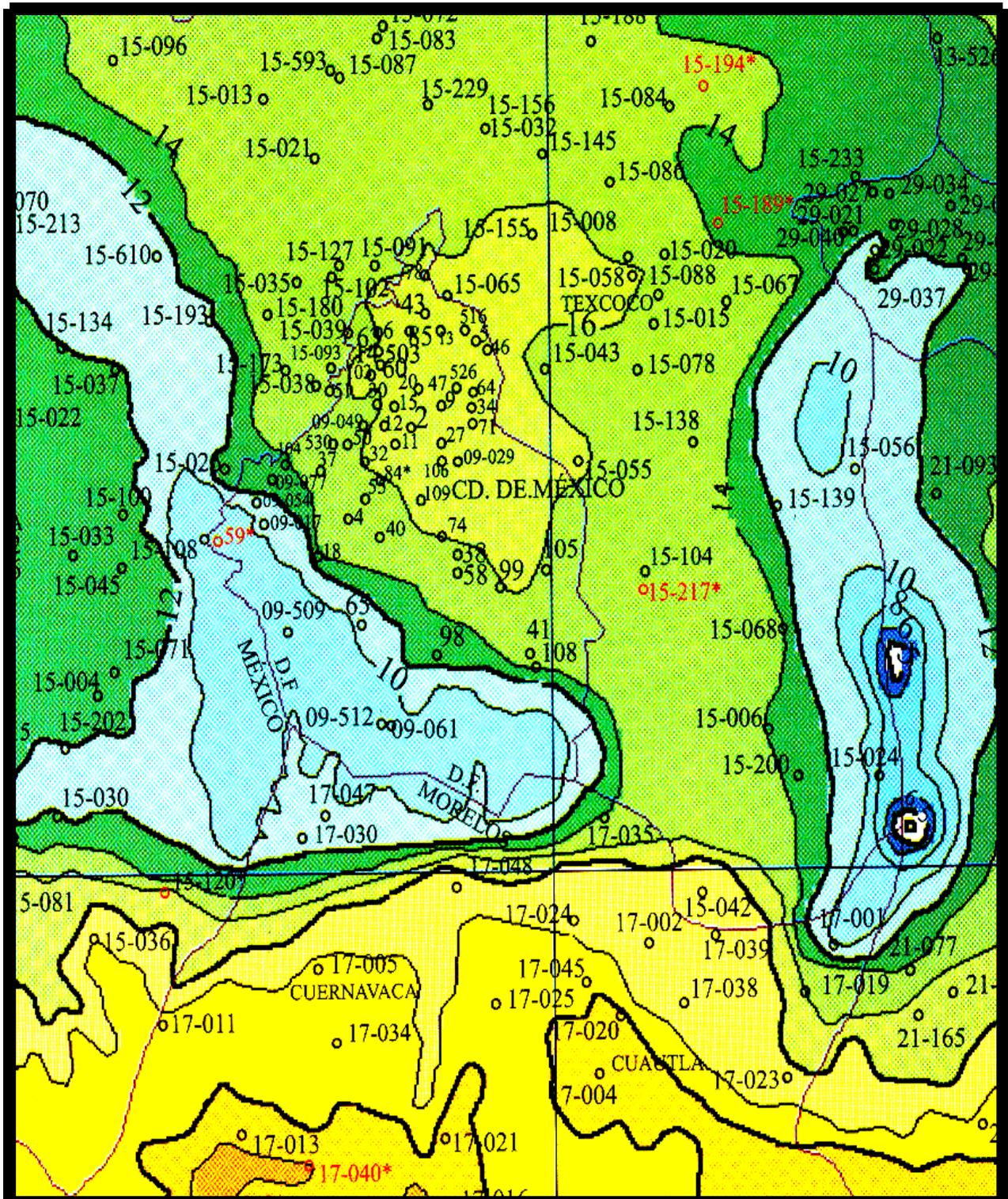


Mapa: 8. Fuente: CONABIO, 1997. Carta de climas. Esc. 1: 1,000,000

## Temperatura

Conforme lo indican las isotermas, la temperatura media anual de la Cuenca de México varía entre 15° a 16°. El gradiente térmico en función del incremento de la altura, es cercano a 0.6 °C por 1,000m., de tal manera que a 3,000 m de altura, la temperatura media anual, es de 11 °C aproximadamente, a 4,000 m es probablemente

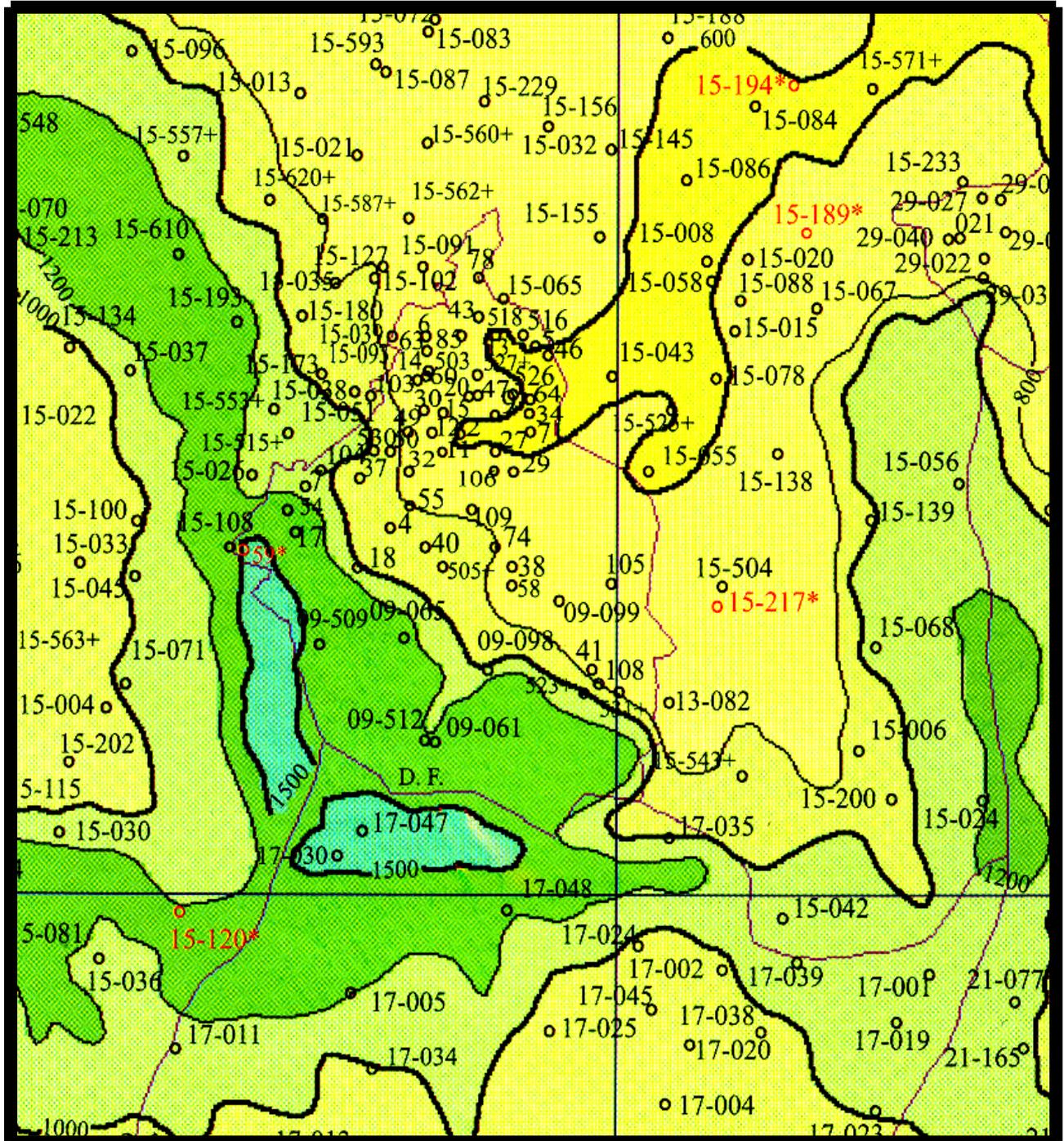
de 5 °C y a 5,000 m de -1 °C. En altitudes por encima de 3,400 m., la temperatura baja a 0°C, ésta es de esperarse en cualquier época del año, el promedio de las temperaturas máximas del mes más caluroso del año (generalmente Abril y Mayo) fluctúan entre 25 °C a 28 °C en la Planicie, a 3,000 m de altitud es de más o menos 21 °C y a 3,600 m es aproximadamente de 14 °C (Gutiérrez op. cit.).



Mapa: 9. Fuente: CONABIO, 1997. Carta de isotermas medias anuales. Esc. 1: 1,000,000

## Precipitación

El valor medio de las precipitaciones pluviales de la superficie de la cuenca es de 500 a 700 mm., de la lluvia en promedio anual. Esta zona consiste principalmente de llanuras, pero también incluyen lomeríos y muchos cerros aislados. Precipitaciones anuales superiores a 1,000 mm., están registradas en las serranías de la parte meridional de la Cuenca de México. (CONABIO op. cit.).



Mapa: 10. Fuente: CONABIO, 1997. Carta de precipitación total anual. Esc 1: 1,000,000

## **Humedad Atmosférica**

Este importante elemento climático es medido solamente tres estaciones dentro de la cuenca, situados en la parte baja, por lo cual el conocimiento de su distribución geográfica es incompleta. El registro anual de las tres estaciones en términos de humedad relativa, varía entre 61 y 70%, y la fluctuación anual marca valores mensuales más bajos (45 a 55%) en la época seca y más altos (75 a 81%) en la época lluviosa.

La variación diurna de la humedad relativa, presenta diferencias de 60 a 65% entre la mañana y el mediodía, durante la época de seca, en el periodo lluvioso la amplitud de esta variación se reduce más o menos a un 40%. Es indudable que los valores de humedad atmosférica en la zona montañosa son generalmente mayores a los registrados en la planicie, y que el abrigo de la cubierta boscosa atenúa las oscilaciones diurnas (Gutiérrez op. cit).

## **Evaporación Potencial**

La evaporación alcanza sus mayores valores en los meses de marzo y de abril, cuando se unen los efectos de la sequía y de la temperatura elevada. En diciembre en cambio se registran casi siempre mínimo, en las llanuras los promedios anuales de la evaporación varía por lo general entre 1,400 a 2,000 mm., mientras que en algunas partes de la zona montañosa se registraron valores menores a 1,000 mm (Gutiérrez op.cit.).

## **Vientos**

Los vientos dominantes provienen del noreste, aunque en la época seca son frecuentes los vientos que soplan del noroeste de la Cuenca de México. La mitad septentrional durante casi todo el año esta sujeta a la acción de los vientos moderadamente fuertes, por la tarde. En el resto de la cuenca son de poca intensidad, salvo un corto periodo de principios de año, cuando ráfagas de aire llegan a derribar árboles y provoca tempestades de polvo. La diversidad climática es provocada por la diferencia topográfica y los accidentes orográficos y a menudo las condiciones varían significativamente de un lugar a otro, a pesar de la corta distancia que los separa. (SEMARNAT op.cit.).

### III. Aspecto biogeográficos del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

#### 3.1 Características generales, distribución geográfica de la vegetación

En el Parque y de acuerdo a su ubicación, los bosques responden principalmente a ardientes altitudinales y de topografía, como es el caso entre cañadas húmedas y secas, lo que hace posible encontrar una gran diversidad de hábitat, como en las partes bajas donde se presenta el bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de oyamel y pastizales amacollados. Aunque con diferentes grados de alteración o perturbación e incluso de gradación, basándose fundamentalmente en cuanto a la intensidad en que han sido explotados sus recursos (Parques Nacionales op. cit.).

La gran diversidad de las condiciones ecológicas tienen como reflejo la existencia de numerosas comunidades vegetales dentro de la Cuenca de México, crecen varias especies de pinos, se presentan básicamente 2 estratos: un superior, arbóreo y otro inferior con pastos amacollados, escasos arbustos y hierbas. En general, de los 2,500 m a los 4,000 m encontramos bosques perennifolios del género *Pinus*, en la franja más alta predominan el *Pinus hartwegii*, seguido de *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus* y *Pinus rudis*; acompañados algunas veces por *Pinus leiophylla* y *Pinus teocote*. A veces se presentan conviviendo con *Quercus*, *Juníperos* o *Alnus*, en suelos *Andosol* o *Litosol*. De acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1988) los principales tipos de vegetación son:



Imagen: 1. Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

#### **Bosque de *Abies* (Oyamel)**

Entre los 2,500 y 3,500 msnm, algunas veces sobrepasando estos límites, presentes en suelos *Andosoles* ricos en materia orgánica, profunda, bien drenada y húmeda durante todo el año, con una precipitación media anual de 400 a 1,000 mm., temperatura media anual de 7.5 a 13.5 °C. La especie dominante y frecuente exclusiva es de *Abies religiosa* (Oyamel); pudiéndose mencionar otros árboles a veces

presentes: *Alnus firmifolia* (Aile), *Cupressus lindlevi* (Cedro Blanco), *Quercus laurina* (Encino), *Salix oxylepis* (Sauce), *Pseudotsuga macrolepis* (Remerillo), *Garrya laurifolia* (Cuauchicchic), *Prunus serotina* (Rodríguez op. cit.).

### **Bosque Mesófilo de Montaña**

Considerando el área de influencia del Parque, el bosque mesófilo progresa en las innumerables cañadas que aparecen entre las cotas de los 2,500 a los 2,800 msnm, se presenta en manchones discontinuos protegido de la fuerte insolación y vientos. Presentan suelos profundos, ricos y húmedos durante todo el año, son perennifolios aunque con algunos elementos caducifolios. Se caracterizan por la enorme diversidad de especies vegetales y de la fauna, y por la convivencia de elementos característicos de la flora neártica y neotropical, donde la precipitación media anual excede de 1,000 mm, la temperatura en promedio anual varía de 12 °C a 14 °C. Como resultado de esta diversidad, en la zona están representados el 44.13% de las 2,071 especies reconocidas para la Cuenca de México.

La especies dominantes varían de un lugar a otro, pero las más frecuentes que prevalecen son: *Clethra mexicana* (Tlecuáhitl), *Cornus disciflora* (Xochilcorona), *Garrya laurifolia* (Cuauchicchic), *Ilex totucana* (Limoncillo), *Meliosma dentata* (Jaboncillo), *Prunus brachybotrya* y *Quercus laurina* (Encino) (Gutiérrez op. cit.).

### **Bosque de *Pinus* (Pino, ocote)**

Se le encuentra en latitudes de 2,350 y 4,000 msnm., pero en realidad se trata de varias asociaciones vegetales distintas en las que prevalecen especies diferentes del género *Pinus*. Todas estas comunidades siempre verdes en función de la fenología de los árboles dominantes. Prosperan en lugares en que llueve entre 700 y 1,200 mm anuales; crecen en suelos profundos o someros y a veces bastante rocosos.

Entre las diversas especies encontramos al *Pinus hartwegii*, de mayor altitud, el cual se desarrolla por lo común en las cotas de 2,900 y 4,000 msnm., a menudo sobre laderas de fuertes pendientes. *Pinus rudis* se encuentran entre los 2,700 a 3,000 msnm, desarrollándose en suelos someros y pobres, quizás los pinares más xerófilos de la región. *Pinus montezumae* se le encuentra con frecuencia en altitudes de 2,500 y 3,100 msnm, y también casi siempre en la mitad meridional de la Cuenca de México. Los pinares de distribución más restringida en la cuenca son: *Pinus teocote*, *Pinus patula* y *Pinus pseudostrobus*. Los dos últimos son propios de climas o microclimas más húmedos y llevan en su composición a otras especies arbóreas (Gutiérrez op. cit.).



Imagen: 2. Bosques de *Pinus*

### **Bosque de *Quercus* (Encino)**

Los cuales prosperan en latitudes de 2,350 y 3,000 msnm, sobre suelos profundos y someros, en áreas con una precipitación de 700 a 1,200 mm., en promedio anual y por consiguiente ocupan habitats muy similares a los correspondientes bosques de *Pinus*. En altitudes por debajo de 2,500 msnm, los árboles dominantes son: *Quercus laeta*, *Quercus desertícola*, *Quercus crassipes*, *Quercus obtusata*. Entre las costas de 2,500 y 2,800 msnm, *Quercus rugosa*, *Quercus mexicana* y *Quercus crassipes*. Los encinares de lugares más secos, sobre todo en la parte septentrional de la cuenca puede ser dominantes: *Quercus microphylla*, *Quercus mexicana* y *Quercus gregii* (Rodríguez op. cit.).

### **Bosque de *Juniperus* (Enebro)**

Ocupan extensiones sobre laderas de cerros relativamente grandes y también lugares más o menos planos en las partes Norte, Noreste y Este de la Cuenca de México, con altitudes de 2,450 y 2,800 msnm. Las temperaturas medias anuales varían de 11 a 14 °C, con un promedio anual de precipitación de 600 a 800 mm. *Juniperus deppeana* es la especie dominante, mide de 3 a 6 m de altura, siempre verde pero de hojas escamosas muy pequeñas, *Juniperus flaccida* y *Juniperus monticola*, también se localizan en la cuenca, presentando la primera densos matorrales, que constituyen un estudio sucesional tendiendo hacia el establecimiento del bosque de Abies, también con arbustos rastreros pero encima del límite de la vegetación arbórea, la segunda tal vez formaba bosques en el extremo de la cuenca (Milpa Alta y Topilejo), pero en la actualidad solo se encuentran individuos aislados (Gutiérrez op. cit.).

### **Pastizales**

*Hilaria cenchroides* es la más importante en cuanto a la superficie que ocupa, se le encuentra en laderas de pendiente de lomeríos y de cerros entre 2,300 y 2,700 msnm, con precipitación anual de 600 a 750 mm. En el Noroeste de la cuenca, este pastizal cubre grandes extensiones de terrenos en la región de Huehuetoca, Tepozotlán y

Tlanepantla, extendiendo manchones al pie y a lo largo del Monte Alto y de la Sierra Nevada (Rodríguez op. cit).

### **Matorrales Xerófilos**

Se desarrollan de manera preferente en las porciones más secas de la cuenca, son muy frecuentes y cubren grandes superficies en la parte septentrional de la cuenca, pero también existen en el centro y sur de la misma. Se localiza en altitudes de 2,550 a 2,700 msnm, sobre suelos someros o profundos; en laderas de cerros con precipitaciones medio anuales entre 400 y 700 mm., con una temperatura de 12 a 16°C en promedio anual. Las asociaciones más estudiadas son las denominadas por: *Opuntia streptacantha* (nopal), *Zaluzania augusta* (cenicilla) y *Mimosa biuncifera* (uña de gato), que prevalecen en la mitad boreal de la cuenca.

### **Vegetación halófila**

Habita en suelos salinos, alcalinos generalmente drenados en los fondos de los antiguos lagos situados en la parte más baja de la cuenca, a menos de 2,250 msnm (Parques Nacionales op. cit.).

### **Páramo de Altura**

En cuanto al estrato vegetal inferior, por arriba de los 4,000 msnm, éste es formado por pastizal alpino de gramíneas amacolladas como *Muhlenbergia macroura*, *Muhlenbergia quadridentata*, *Festuca toluecensis*, *Amplissima* y *Calamagrostis touensis*. Así como en un nivel rasante, algunas especies de musgos. A partir de aquí podemos encontrar el llamado páramo de altura con todas las características de un ecosistema de tundra, donde se presentan las especies mencionadas entreveradas con arenas volcánicas y piroclastos (Parques Nacionales op. cit.).

## **3.2 Los ecosistemas forestales y su relación con la fauna silvestre**

En el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, se presenta una gran variedad de comunidades vegetales, reflejo de sus características fisiográficas, geológicas y climáticas que se pueden reunir en dos grupos: las templadas húmedas que predominan en las sierras que limitan a la cuenca y que comprenden los bosques, zacatones, praderas, páramo de altura, matorrales, pastizales, praderas salinas y el bosque de enebro (Parques Nacionales op. cit.). Además de su belleza, nuestros bosques proveen de cuarto y comida a muchas formas de fauna silvestre (Owen 1984). En términos generales se puede considerar a esta fauna asociada a dos grandes ecosistemas: zona lacustre, región montañosa (Parques Nacionales op. cit.).

## Zona lacustre

La fauna acuática y de zonas de pantanosas es más rica y variada en los restos de agua dulce. Existen algunos anfibios como: *Siredon mexicanum*, *Hyla eximia*, *Bufo compactilis*. De reptiles *Gerrhonotus*, *Liocephalus*, *Kinosternon sp*, *Tamophis sp*.

De Aves asociadas al medio lacustre se pueden citar varias especies del genero *Anas sp* (patos), *Buteo sp* (gavilan), y *Falco sp* (halcón), y la endémica *Rallus langirostris*, ojilumbre *Junco phaeonotus*. Durante el invierno es posible observar varias especies de aves migratorias, entre las más comunes tenemos a: *Oxyura jamaicensis rubida*, *Arenaria mascularia* y *Recurvirostra americana*. Ninguno de los mamíferos que habitan actualmente el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas presentan hábitos acuáticos y anfibios, aunque algunos como: *Cratogeomys merriami* y *Bassariscus astutus* viven en los márgenes de los lagos. (Herrera 1983)

## Región Montañosa

La distribución de la fauna de las montañas guarda una estrecha relación con la vegetación, han asociado la fauna de las montañas con cuatro pisos altitudinales de acuerdo a la clasificación de la vegetación de Rzedowski. Las condiciones de *Quercus*, *Pinus* y *Abies* y el pastizal de *Hilaria cenchroides* (2,500 a 3,000 msnm) sostienen una variada fauna, encontrando anfibios como *Pseudeurycea leprosa* en troncos podridos de diferentes árboles, especies de los géneros *Hylari* y *Rana* que vive cerca de los arroyos. Asimismo se encuentran especies de reptiles del genero *Sceloporus* reporta *Sceloporus grammicus* como la especie más abundante. Se han visto también varias especies de las familias *Colubridae* y *Crotalidae*. Las especies de mamíferos son murciélagos *Glossophaga soricina*, *Choeronycteris mexicana*, *Myotis yumanesis* y *Tadarida brasiliensis*, la liebre *Lepus callotis*, el ardillón (*Spermophilus variegatus*), los ratones *Perognathus hispidus*, *Liomys irroratus*, *Reithrodontomys fuvescens*, *Reithrodontomys megalotis*, *Peromyscus bylii* y *Peromyscus truei*.

La mayoría son especies invernales, las residentes existen en mucho menor proporción, entre éstas, las más observadas son: *Hylocharis sp*, *Hirundo sp* y *Passer sp*. Entre los mamíferos se pueden encontrar varias especies de roedores de los géneros *Peromyscus*, *Neotodomon* y *Microtus*, de este ultimo género la especie *Microtus mexicanus mexicanus* constituye un importante eslabón en la alimentación de otros mamíferos, entre ellos: *Canis latrans cagotis* y este es depredador de *Sciurus sp* y de *Sylvilagus sp*. Menos abundante son: *Lynx rufus escuinapae*, *Didelphys marsulialis*, *Odocoileus virginianus*, herbívoro íntimamente ligado a los bosques de *Quercus*. En aves tenemos zopilote *Cathartes aura*, gallina de monte *Dendrortyx macroura*, colibríes *Selasphorus platycercus*, *Lampornis clemenciae clemenciae*, trepador *Certhia americana alticola*, azulejos *Cyanocitta stelleri azteca*, *Aphelocoma ultramarina*, *Sialia mexicana*, gusanero, *Vermivora superciliosa mexicana*, ocoterito *Peucedramus taeniatus*, cerrojillo orejas de plata *Ergaticus ruber*

Entre los 3,000 y 3,500 msnm, donde se desarrollan los bosques de *Abies* de *Pinus montezumae* y la pradera de *Potentilla candicans* y zacatonales subalpinos, gran parte

de las especies son las mismas del piso anterior, sin embargo, hay algunas especies típicas de este piso como *Romerolagus diaza*, especie endémica de la cuenca, otros mamíferos característicos de los zacatonales y de los bosques de *Pinus* son: *Cryptotis alticola* y *Sylvilagus cunicularis*. Musarañas *Sorex oreopolus* y *Sorex vagrans*, los murciélagos *Myotis volans*, *Lasiurus cinereus* y *Plecotus mexicanus*, las ardillas *Sciurus aureogaster*, *Sciurus oculatus* y *Glaucomas volans*, las tuzas *Thomomys umbrinus* y *Pappogeomys merriami*, los ratones *Reithrodontomys chrysopsis*, *Reithrodontomys sumichrasti*, *Peromyscus melanosis* y *Peromyscus aztecus*, la rata *Sigmodon leucotis*, el ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Las aves son tecolotitos *Aegolius acadicus*, *Glaucidium sp.*, carpinteros *Dendrocopos stricklandi aztecas*, *Colapses auratus mexicanus*, *Sphyrapicus varius*.

Entre los 3,500 y 4,000 msnm donde se desarrolla el bosque de *Pinus hartwegii* y zacatonales subalpinos como *Calamagrostis tolucensis*, *Festuca amplissima*, la fauna es muy escasa, encontrándose esporádicamente alguna especies de altura inferiores. En aves al gorrión arroyero *Oriturus superciliosus*, gorgojeador *Dendroica coronata*. (Herrera op. cit.).



Imagen: 3. Bosque de *Quercus*



Imagen: 4. Cañada del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

### 3.3 Tipos de mamíferos de la Cuenca de México

Los antepasados de los mamíferos fueron un grupo de reptiles conocidos como terápsidos; estos carnívoros pequeños y activos vivieron durante el Período Triásico, hace 225 millones de años. En realidad, las diversas características que actualmente separan a los reptiles de los mamíferos se desarrollaron en un largo período y en distintas proporciones. Así como se produjeron importantes diferencias en la forma del cráneo, los terápsidos desarrollaron un esqueleto más liviano y flexible. Otro cambio significativo fue la alineación de las extremidades bajo el cuerpo más que a los lados, lo que ayudó a los primeros mamíferos a volverse más rápidos y ágiles. La transición de reptiles a mamíferos se completó hacia fines del Triásico, hace 195 millones de años. Este cambio evolutivo coincidió con la aparición de los dinosaurios, reptiles que llegaron a ser los animales dominantes en la Tierra durante la era Mesozoica, de 225 a 65 millones de años antes del presente, y que amenazaron a los mamíferos con su extinción. La capacidad de éstos para regular su temperatura interna puede explicar por qué ellos sobrevivieron a los dinosaurios. Durante la Era Mesozoica, el clima se

hizo más frío y las temperaturas más variables. Al igual que otros reptiles, el cuerpo de los dinosaurios habría tenido a congelarse bajo estas condiciones. Sin embargo, los mamíferos lograron sobrevivir al cambio climático. (Burnie 2003)

Norteamérica estuvo separada de Sudamérica durante gran parte del Terciario, uniéndose posteriormente en el Pleistoceno. Como consecuencia de dicha unión y de los cambios climáticos desencadenados por las glaciaciones pleistocénicas hubo un desplazamiento de las comunidades y un intercambio faunístico entre grupos de mamíferos que habían evolucionado aislados. Las formas neotropicales llegaron a Centroamérica y México, pero muy pocas a la zona templada de Norteamérica; en cambio las formas neárticas penetraron bastante en Sudamérica llegando hasta el sur de Argentina. (Ceballos *et al.* 1984)

Como lo han señalado todos los especialistas, hay una variedad fabulosa de especies animales en México, debido a la especial situación del país en el mapa; a su constitución orográfica, historia geológica e influencias oceánicas; a su carácter de "puente" entre Norte y Centroamérica, etc., que crearon una gran diversidad de climas, suelos, tipos de relieve, litorales, caracteres hidrológicos y de vegetación. La región neártica comprende casi todo Norteamérica, la región neotropical comprende Centro y Sudamérica, las barreras biogeográficas entre ambas regiones, no son absolutas. Su efectividad es limitada por la adaptación y poder de desplazamiento de los grupos animales que chocan con éstas, así como por el tiempo y las circunstancias. Esta característica provoca que las faunas neártica y neotropical no sean detenidas bruscamente en los límites, permitiendo que ambos elementos se mezclen profundamente y formen una compleja zona de solapamiento de faunas (Bassols 1986).

En la cuenca de México se han encontrado, hasta la fecha, un total de 87 especies de mamíferos, representan a 54 géneros, 19 familias y 8 órdenes. El orden de los roedores es el más representado, constituyendo en porcentaje el 41% de los mamíferos. Le siguen en orden decreciente los quirópteros (murciélagos) 30 %, los carnívoros 14 %, los insectívoros (musarañas) y lagomorfos (conejos y liebres) 6 %, y finalmente los marsupiales (tlacuaches), edentados (armadillos) y artiodáctilos (venados) 1% (Ceballos *et al.* 1984).

En la Sierra Nevada encontramos 10 especies endémicas, lo que representa el 19.2% de las que registran para dicha área. Los altos endemismos de la región han sido atribuidos a las características fisiográficas de la misma, ya que conforma innumerables habitats que han actuado como elementos aislantes. Las especies como el zacatuche o teporingo como se le conoce al conejo de los volcanes (*Romerolagus diaza*), la tuza (*Pappogeomys merriami*) y los ratones (*Neotomodon alsstoni* y *Reithodontomys chrysopsis*), son especies endémicas de toda la provincia fisiográfica de la Cordillera Neovolcánica (Parques Nacionales op. cit.).

Son muchas y muy diversas las presiones que el hombre ejerce en la fauna de la cuenca (tala y caza clandestina, pastoreo, incendios forestales, asentamientos humanos). Actualmente la situación de la fauna de mamíferos es deplorable. Las condiciones de animales confinadas a ciertos lugares se encuentran a niveles

raquíticos en la mayoría de los casos, y algunas han desaparecido, perdiéndose así recursos potenciales sin conocerlos siquiera.

Ante el impresionante crecimiento de la ciudad de México y el desarrollo de las actividades humanas, este panorama podrá ser todavía peor debido a la frágil situación por la que pasan algunas de las especies. Las ratas canguro (*Dipodomys* sp), las liebres (*Lepus* sp), el conejo de los volcanes (*Romerolagus diaza*), el tlacoyote (*Taxidea taxus*), la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), el gato montés (*Linux rufus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el coatí (*Nasua nasua*), y el puma (*Felis concolor azteca*) son las especies más fuertemente amenazadas de desaparición. En el caso del conejo de los volcanes, no sólo se producirá su desaparición regional sino que podría llegarse hasta la extinción de la especie, ya que está casi restringido a la cuenca; las otras áreas de su distribución no están en mejores condiciones.

Son muchas las especies, sobre todo de pequeños mamíferos, de las que se ignoran su biología, ya sea porque su distribución se restringe al país, y por lo tanto nadie se ha ocupado de ellas, o porque no son muy abundantes. Entre éstas se encuentran las musarañas (*Sorex* sp.), algunos murciélagos, el zacatuche (*Romerolagus diaza*), las ardillas, la tuzas y algunos ratones, así como ciertos carnívoros. Los mamíferos desempeñan una importante función en las comunidades en que viven. Los hay polinizadores, dispersores de semillas, depredadores de insectos, etc.; y cada uno, por sus hábitos alimenticios selectivos, modifica de manera especial la comunidad, manteniéndola en un equilibrio dinámico, Así pues, su presencia es determinante para el buen funcionamiento de los ecosistemas, beneficiando directamente e indirectamente al hombre. (Ceballos *et al.* 1984)

A continuación se presenta una breve descripción de las especies de mamíferos que habitan la cuenca de México:

<p><b><i>Didelphys californica</i></b>      <b><i>virginiana</i></b>  <b>Tlacuache</b></p>	<p>Del tamaño de un gato casero, con una nariz larga y puntiaguda y piernas relativamente cortas, orejas cortas, redondeadas y casi desnudas de pelo, cola prensil redonda y escamosa, teniendo solamente algunos pelos finos escamosos; la coloración general es grisácea, cambiando a negro en algunos ejemplares. Su régimen es omnívoro, alimentándose de frutos, semillas, retoños de plantas, insectos y otros invertebrados, así como de algunos vertebrados y carroña. Son depredados principalmente por grandes carnívoros como el lince y el coyote, y por aves rapaces nocturnas (Imagen: 16). Esta especie se distribuye desde el sureste de Canadá hasta Costa Ricas. Se encuentra en casi toda la República, con excepción de Baja California y la altiplanicie al norte de Guanajuato, se encuentra en toda la cuenca de México (Leopold 1987).</p>
<p><b><i>Sorex orizabae</i></b>      <b><i>vagrans</i></b>  <b>Musaraña</b></p>	<p>Las musarañas, son parecidas a los ratones, pero de constitución más delgada, hocico largo y agudo, piernas más cortas. Tiene la cola más larga que la mitad de la longitud de la cabeza y cuerpo, es la especie de musaraña más grande de la cuenca de México. Su coloración varía de café rojizo a gris. Vive generalmente en habitats riparios, se la encuentra a lo largo de los arroyos en las montañas. Son de hábitos diurnos y nocturnos, tienen costumbres solitarias, viven en galerías construidas por ellas mismas y hacen sus nidos con pasto seco. Por lo general no viven más de un año y medio, son insectívoros principalmente de arañas, ciempiés, lombrices y caracoles son parte importante de su dieta. Son depredadas por mamíferos carnívoros, aves rapaces y víboras. Se distribuye por gran parte de NW de</p>

		Norteamérica, llegando a México, se encuentra en Chihuahua y Durango, y en el Eje Neovolcánico. En la cuenca de México se distribuye en las montañas que lo bordean al este (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b>Sorex saussurei</b> <b>Musaraña</b>		Esta musaraña son animales pequeños, parecidos externamente a los ratones caseros, de los que se diferencian por su hocico largo y agudo, así como por sus pequeños dientes, muy distintos a los largos insicivos de los roedores. El color en el dorso es negro rojizo, aclarándose ligeramente en el vientre; las orejas son pequeñas y poco notables entre el pelo de la cabeza. Son de costumbre solitaria, habita en galerías construidas bajo la capa de musgo y hojarasca del bosque y utiliza caminos en sus desplazamientos. Son principalmente insectívoras, además de otros invertebrados, en ocasiones se alimentan de semillas, vegetales y de otras musarañas y ratones (Imagen: 17). Sus depredadores son lechuzas, comadrejas y otros mamíferos carnívoros, así como algunas víboras. Se encuentra desde los estados de Coahuila y Tamaulipas hasta Guatemala (Aranda <i>et al.</i> 1980).
<b>Sorex ventralis</b> <b>Musaraña</b>	<b>oreopolus</b>	La coloración de esta musaraña es café grisácea o sepia, con la parte ventral más pálida, a veces gris. La cola es bicolor, de la que se diferencia en la coloración y por su menor tamaño. Viven en bosques y praderas de las montañas templadas. Se han colectado en pinares, oyameles, encinares y praderas cercanas a estos bosques, son activas tanto de día como de noche, ya que por lo acelerado de su metabolismos necesitan comer casi ininterrumpidamente, son de costumbres solitarias. Viven en galerías que construyen bajo la capa de musgo y hojarasca del piso del bosque. Son principalmente carnívoros y se alimentan de insectos, lombrices, arañas y otros invertebrados, complementan su dieta con material vegetal. Entre sus depredadores se encuentran carnívoros como las comadrejas y cacomixtles, aves rapaces y algunos reptiles. Es una especie endémica de México que ocupa la parte central de la República, desde Durango hasta Oaxaca (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b>Cryptotis alticola</b> <b>Musaraña</b>	<b>goldmani</b>	Esta musaraña mayor que <i>Cryptotis parva</i> tiene color negruzco en el dorso y ligeramente más pálido en el vientre. Sin embargo, presenta ligeros cambios de coloración de acuerdo con las estaciones. Esta especie frecuente bosques templados de pinos, oyameles, encinos y ailes con zacatones amacollados. Viven en elevaciones montañosas de los 2,460 a los 4,400 msnm aproximadamente. Su actividad es tanto diurna como nocturna, utilizan como madrigueras galerías construidas por ellas debajo de la capa de musgo y hojarasca. Su dieta es básicamente insectívora, al cual que las demás musarañas. Entre sus depredadores se encuentran mamíferos carnívoros, algunas aves rapaces y víboras. Su distribución es restringida; se halla en las montañas húmedas del este y sur de México y al este de Guatemala (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b>Cryptotis soricina</b> <b>Musaraña</b>	<b>parva</b>	A diferencia de las musarañas tienen los pabellos de las orejas más pequeños, la cola corta, tiene el pelo denso, corto, fino y de una coloración que va de café oscuro a gris oscuro, casi negro en el dorso y ligeramente más pálido en el vientre. Su pelaje es bicolor, es la musaraña más pequeña de la cuenca de México. Vive principalmente en pastizales, y aunque parecen no estar restringidas a ninguna comunidad vegetal en particular, la presencia de una cubierta herbácea densa es muy importante. Sus madrigueras son pequeños túneles en el suelo, bajo rocas o troncos, cubiertos con hojas y pastos secos. Emiten diferentes tipos de chillidos y aun ultrasonidos que parecen utilizar en el reconocimiento de objetos. Se alimentan de lombrices de tierra, ciempiés, moluscos, insectos (Coleopteros) y sus larvas, arañas y pequeños vertebrados, en ocasiones guardan insectos en sus túneles (Imagen: 18). Son depredadas por culebras, aves rapaces diurnas y nocturnas por mamíferos carnívoros como los zorrillos <i>Spilogale putorius</i> (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b>Pteronotus</b>	<b>parnellii</b>	Son murciélagos de color variable que va de café claro a oscuro. Las alas

<p><b><i>mexicanus</i></b> <b>Murciélago</b></p>	<p>se pueden unir en la mitad de la espalda dando la impresión de desnudez. Los individuos de este género presentan papilas pequeñas y sobresalientes en el labio inferior, carece de hoja nasal. Es una especie de hábitos gregarios que llega a formar colonias de miles de individuos, se refugian principalmente en cuevas. Se alimentan de insectos de 5 a 6 mm de largo, cuando se alimentan vuelan a 3-5 m de altura, las colonias numerosas sufren presiones de depredadores como carnívoros y aves rapaces. Se encuentran desde el sur de Sonora y Tamaulipas hasta Sudamérica (Coates <i>et al.</i> 1986).</p>
<p><b><i>Mormoops megalophylla megalophylla</i></b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Es de color café rojizo. El labio inferior presenta una serie de proyecciones carnosas cubiertas por pelaje, carece de hoja nasal, por lo general habita en cuevas y busca insectos sobre la superficie del suelo y del agua. Son murciélagos gregarios que forman colonias de 500,000 ejemplares, se refugian en cuevas, túneles y minas, aun cuando ocasionalmente pueden encontrar refugio en construcciones. Se alimentan a alturas de 3 a 5 metros, realizando en muchas ocasiones dos períodos de actividad (Imagen: 19). Se encuentran desde Arizona y Texas hasta Sudamérica, incluyendo toda la República Mexicana (Coates <i>et al.</i> 1986).</p>
<p><b><i>Glossophaga soricina handleyi</i></b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Son murciélagos caracterizados por su hocico alargado, la lengua es tubular. Las orejas son pequeñas y redondeadas, la coloración del dorso varía de café a gris, el vientre es de tonos más acanelados. Habita prácticamente en todos los tipos de vegetación de las partes tropicales de México. Son gregarios y sus colonias son muy variables en cuanto al número de individuos que las componen, algunas incluyen pocos ejemplares, encuentran refugio en cuevas, minas y hoyos de árboles. Vuelan a alturas considerables para evitar el follaje, realizan movimientos estacionales de índole local, en busca de condiciones más apropiadas. Son omnívoros; su dieta incluye néctar polen, pulpa y jugo de frutas e insectos. En los refugios de colonias numerosas es frecuente observar halcones, búhos, zorras, tlacuaches y serpientes depredando individuos de esta especie (Imagen: 20). Se distribuyen desde Sonora y Tamaulipas, por ambas vertientes, abarcando las tierras bajas y cálidas de la Mesa Central, hasta Sudamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Anoura lasiopyga geoffroyi</i></b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Son murciélagos de tamaño medio, el hocico es alargado, las orejas son cortas y redondeadas, carecen de cola, la coloración varía entre café canela y gris, el rostro es alargado. Habita en matorrales y bosques de pino y encino, comúnmente a más de 1000 msnm, son cavernícolas; además de cuevas utilizan como refugio minas y túneles, forman colonias no muy numerosas de machos y hembras, aun cuando en México se han localizado algunas de hasta 1000 individuos. Salen poco después del oscurecer, ocupan refugios nocturnos distintos a los diurnos, no realizan movimientos migratorios, reducen su período de actividad en los meses fríos del año. Consume insectos, su dieta incluye néctar, polen y frutillos, utiliza como fuente de alimento plantas como Eucaliptos y Agave (Imagen: 21). Se distribuye desde Sinaloa y Tamaulipas hasta Sudamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Choeronycteris mexicana mexicana</i></b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Muy semejante a <i>Glossophaga</i>, el hocico es muy largo, la coloración varía de café a sepia a gris; el vientre es más claro, tiene cola, pero es más pequeño, el rostro es más corto, son murciélagos que habitan en matorrales y en todos tipos de vegetación de zonas tropicales. Se refugian casi en forma exclusiva en cuevas, minas y túneles, en algunas ocasiones utilizan árboles y huecos en los troncos de los mismos. Emergen después de oscurecer, no se sabe si realizan movimientos migratorios ni que hiberne en los meses fríos del año. Se alimentan estrictamente de néctar, polen y pulpa de frutos, por sus hábitos alimenticios es una especie importante en la polinización de algunas plantas de zonas áridas templadas y tropicales. Sus depredadores incluyen mamíferos, aves rapaces y algunos reptiles (Imagen: 22). Se reproducen en la primavera y en el verano, cada hembra</p>

	pare en cada ocasión una cría, se encuentran desde California y Arizona en Estados Unidos hasta Honduras en Centroamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b><i>Leptonycteris nivalis</i></b> Murciélago	Son murciélagos grandes caracterizados por la ausencia de cola y por el hocico largo y puntiagudo, la coloración es café canela, tienen cola. Es una especie que ocupa una gran variedad de habitats tanto en zonas templadas como tropicales, en regiones templadas ocupa matorrales, bosques de <i>Juniperus</i> y encino e inclusive bosque de pino. Es una especie colonial que se refugia en cuevas, minas y túneles. Algunas cuevas albergan colonias de miles de individuos y son compartidas con otras especies. Su dieta se basa en polen, néctar, pulpa de frutas e insectos, es muy posible que la dieta de esta especie incluya menos insectos y fibras vegetales (Imagen: 23). Se distribuyen desde Texas hasta Guatemala, ocupando gran parte de México, a excepción de Baja California y la península de Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b><i>Leptonycteris yerbabuena</i></b> Murciélago	Semejante a <i>L. nivalis</i> , del cual se pueden distinguir porque la membrana interfemorale carece de pelos, la coloración varía de gris humo a café canela. En las zonas templadas ocupa principalmente matorrales, en algunos sitios se puede encontrar en bosques de encino. Son gregarios, forman colonias de cientos o miles de individuos, se guarecen en cuevas, minas o túneles, a pesar de que abandonan los refugios una o dos horas después de oscurecer, la entrada y salida es casi constante durante toda la noche. Son animales que consumen frutas, néctar, polen e insectos como parte de su dieta, su dieta varía estacionalmente como resultado de los cambios en las especies que florecen y por sus desplazamientos migratorios, su dieta la complementan con insectos asociados a las flores como abejas ( <i>Halictus</i> ). Se distribuyen desde el sur de Arizona hasta El Salvador en Centroamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b><i>Artibeus aztecus</i></b> Murciélago	Son murciélagos pequeños, con hoja nasal bien desarrollada, carecen de cola, la coloración varía de café pálido a café oscuro, tiene el hocico muy corte y ancho. Es una especie que habita bosques de coníferas, de pino, encino y oyamel, y bosques de niebla, a alturas superiores a los 1,600 msnm. Por ser rara y poco abundante, forman pequeñas colonias de 4 ó 5 individuos, se refugian en cuevas y oquedades de árboles, no se sabe si son migratorios, es probable que en los días muy fríos se queden aletargados en sus refugios. Se alimentan de insectos y en menor porcentaje de frutos (Imagen: 24). Se distribuyen desde México hasta Panamá. En México se encuentran en las tierras altas desde Durango y Tamaulipas hasta la Cordillera Neovolcánica, y en las tierras altas de Chiapas (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b><i>Natalus stramineus saturatus</i></b> Murciélago	Son de color gris, amarillento o rojizo. El pelo es largo y espeso. Las orejas son largas, separadas y en forma de embudo. La cola está totalmente integrada a la membrana y ésta termina en punta. Esta especie habita principalmente las zonas tropicales de México. Son animales gregarios que forman colonias numerosas. Son murciélagos insectívoros que se alimentan de minúsculos insectos que capturan volando. Entre sus depredadores se encuentran mamíferos, aves rapaces y algunas serpientes (Imagen: 25). Esta especie se encuentra desde las zonas tropicales de México hasta Brasil (Coates <i>et al.</i> 1986).
<b><i>Myotis californicus mexicanus</i></b> Murciélago	Son murciélagos pequeños, sus orejas sobrepasan la punta de la nariz cuando se extienden hacia adelante, son de color negrusco; las patas traseras pequeñas y delgadas; el pelaje denso y largo, sin lustre notorio; el color de la base de los pelos contrasta con el de la punta del dorso. Son murciélagos de hábitos gregarios que se refugian en cuevas, minas, grietas entre las rocas y construcciones que utiliza con más frecuencia como refugios nocturnos. Son insectívoros, con frecuencia se alimentan volando sobre charcos, arroyos y lagunas. Al igual que otros murciélagos, son depredados por algunos mamíferos, aves y reptiles. Se distribuyen desde el oeste de los Estados Unidos hasta Chiapas (Aranda <i>et al.</i> 1980).

<p><b><i>Myotis yumanensis lutosus</i></b> Murciélago</p>	<p>Es más pequeño y con una cola relativamente más larga, las patas son grandes, las orejas son moderadamente largas, el pelo es abundante y de unos 5 mm de longitud, de color negro en la región basal y amarillo, ocre o canela en la porción distal, en el vientre la coloración es grisácea opaca. Es una especie que se encuentra en tierras bajas, tanto en áreas naturales como perturbadas. Son animales gregarios que forman colonias de cientos o miles de individuos. Son insectívoros estrechamente relacionados con cuerpos de agua, la alimentación la realizan a escasa altura del agua. Son depredados por mamíferos, aves y algunos reptiles, la depredación por tales animales es ocasional, sin que se pueda decir que formen parte regular de la dieta de ninguno de ellos (Imagen: 26). Se encuentran en el oeste de Norteamérica, desde Canadá hasta el sur de México, en el centro de México se han colectado en Morelos, México e Hidalgo (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Myotis occultus lucifugus</i></b> Murciélago</p>	<p>De tamaño medio entre las especies del género, las orejas son cortas y no sobrepasan la punta de la nariz al extenderse hacia delante, las patas son grandes, la coloración varía de pardo claro a pardo oscuro. En el dorso es de apariencia metálica, presenta cubierta de pelos la región comprendida entre el codo y la rodilla. Estos murciélagos habitan en diversos tipos de vegetación de zonas templadas, como bosques y praderas, así como áreas cultivadas, zonas urbanas y suburbanas. Son murciélagos insectívoros que se alimentan a alturas de 3 a 6 metros, la alimentación se realiza preferentemente sobre cuerpos de agua, atrapando las presas de talla grande con las alas, mientras que las pequeñas directamente con la boca. Son depredadas por diversos carnívoros, entre los que se destacan el gato casero, algunas aves rapaces y algunos reptiles también los depredan. Se encuentran ampliamente distribuidos en Canadá y los Estados Unidos, en México sólo se han registrado 2 poblaciones aisladas, una en Chihuahua y otra en la cuenca de México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Myotis velifer velifer</i></b> Murciélago</p>	<p>Son murciélagos más grandes, se caracterizan por tener el pelo sedoso, las orejas con lóbulos en la base del borde interno, las cuales extendidas hacia el frente rebasan la punta de la nariz. Presenta una membrana interfemorales que envuelve a la cola, la cual no se proyecta más allá del borde posterior, son más abundantes en las zonas templadas, especialmente en los bosques de pino. Son coloniales y salen de sus refugios cuando ya está bien entrada la noche. Son insectívoros y se alimentan a alturas de 3-4 metros. Aparentemente la depredación es un factor muy importante en el control de las poblaciones de esta especie, búhos, halcones y serpientes, son algunos de sus depredadores (Imagen: 27). Es una especie distribuida desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Honduras (Aranda <i>et al.</i> 1980).</p>
<p><b><i>Myotis volans amotus</i></b> Murciélago</p>	<p>Es una especie pequeña que presenta, como característica distintiva. Las orejas son cortas, no sobrepasando la punta de la nariz cuando se extiende hacia el frente, la coloración en el dorso varía de café rojizo oscuro; en el vientre es ante claro. Esta especie ocupa de preferencia áreas arboladas, aun cuando es posible hallarla en matorrales, está restringida a bosques templados de pino, pino-encino y oyamel. Son organismos gregarios que no forman colonias tan numerosas como otras especies del género, se refugian en grietas, edificios y árboles. Son murciélagos insectívoros que se alimentan volando a 4 ó 5 metros en claros del bosque. Son depredados por diversas aves y mamíferos, constituyendo probablemente una presa común para las aves rapaces nocturnas que abundan en los bosques templados (Imagen: 28). Se encuentran desde Canadá hasta el noroeste de México, esta subespecie está confinada al eje Neovolcánico desde el nevado de Colima hasta Cofre de Perote en Veracruz (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Myotis thysanodes</i></b></p>	<p>Son murciélagos muy semejantes a <i>M. velifer</i>, las orejas son largas,</p>

<p><b>aztecus</b> <b>Murciélago</b></p>	<p>sobrepasando más de 3 mm la punta de la nariz cuando se extiende hacia el frente, la coloración dorsal varía de café amarillento a olivo, son más pequeños. Son murciélagos que toleran diversas condiciones ecológicas, lo que les permite vivir en matorrales, pastizales y bosques templados. Es una especie gregaria, forma colonias numerosas que encuentran refugio en cuevas, minas y ocasionalmente en construcciones, después de emerger de sus refugios y alimentarse, se refugian en sitios distintos a los diurnos, en los meses de invierno posiblemente hibernan, pero no existen datos precisos al respecto, son murciélagos insectívoros. Se encuentran desde el sur de Canadá hasta Veracruz y Chiapas, en México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b>Eptesicus fuscus</b> <b>miradorensis</b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Son murciélagos que se pueden distinguir por su tamaño mayor, sus partes superiores son de color café, comúnmente negruzco y algunas veces moreno rojizo; la región ventral es más clara que la dorsal. Emergen de sus refugios diurnos más temprano que la mayoría de los otros murciélagos, sus colonias, aun cuando pueden ser numerosas, nunca lo son tanto como las de otras especies. Se alimenta de insectos en pastizales, claros del bosque o entre los árboles en las ciudades. Posteriormente vuela hasta un cuerpo de agua para beber (Imagen: 29). Son depredados por algunos mamíferos, reptiles y aves como el cernícalo (<i>Falco sparverius</i>). Se encuentra desde Alaska hasta el norte de Sudamérica (Aranda <i>et al.</i> 1980).</p>
<p><b>Lasiurus xanthinus</b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Los murciélagos de este género varían de tamaño, las orejas son cortas, redondeadas y anchas, se encuentra cubierta de pelo en el dorso, la cola es larga, la coloración del dorso es amarilla, con la base de los pelos un poco más oscura, es color moreno caoba salpicado en las puntas con color blanco. Esta especie se encuentra principalmente en áreas cálidas, en tipos de vegetación como matorrales y pastizales. Es posible encontrarlos en zonas urbanizadas. Es una especie que se puede encontrar refugiándose en grupos o solitaria. Se refugian entre las ramas de árboles; a menudo se encuentran individuos alojados en construcciones (Imagen: 30). Se distribuyen desde California y Arizona en los Estados Unidos hasta Argentina (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b>Lasiurus cinereus</b> <b>Murciélago</b></p>	<p>La coloración es de color moreno en la base de los pelos, salpicada de plateado en las puntas, lo que le da apariencia de carnosidad. Se diferencia de otros murciélagos por la cubierta de pelo. Es una especie que habita principalmente en bosques templados. Sin embargo, debido a sus movimientos migratorios estacionales es posible encontrarla en otros tipos de vegetación como matorrales y pastizales, y en zonas urbanas. De hábitos solitarios encuentra refugios en las ramas de los árboles. En los árboles cuelgan, en general, de un sitio bien cubierto a 3 ó 4 metros de altura. Salen cuando ya está bien entrada la noche, y después de alimentarse y beber ocupan sitios de descanso ubicados también en los árboles. Aunque son insectívoros, poco es lo que se sabe de sus hábitos alimenticios (Imagen: 31). Es una de las especies más ampliamente distribuidas en el continente americano, se la encuentra desde Canadá hasta el norte de Argentina (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b>Idionycteris phyllotis</b> <b>Murciélago</b></p>	<p>Murciélago de tamaño mediano, cola larga, el pelo es largo y sedoso en el dorso, la coloración ventral es café muy oscura en la base de los pelos y ocre claro en las puntas. Dorsalmente la base de los pelos es café oscuro con las puntas de color canela. El cráneo es pequeño, no presenta las masas glandulares del hocico ensanchadas. Es un género que habita en bosques templados y matorrales, son animales solitarios que encuentran refugios en cuevas y oquedades naturales, sus refugios diurnos son distintos a los que ocupan en las noches para descansar. Son murciélagos insectívoros que se alimentan de insectos posados en el suelo o en follaje, pueden ser depredados por diversos vertebrados. En la cuenca de México han sido colectados en Ciudad Universitaria, ladera oeste del Popocatepetl y Amecameca-Tlamacas (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b>Plecotus mexicanus</b></p>	<p>Los murciélagos de este género, se caracterizan por el tamaño de sus</p>

<p><b>Murciélago</b></p>	<p>orejas, mayor de 29 mm, la coloración dorsal es negra plomo con poco contraste entre la base y la punta de los pelos; centralmente es semejante pero más pálida, el cráneo es pequeño, la coloración entre la base y la punta de los pelos del dorso fuertemente constatada. Habita principalmente en bosques templados de encino, pino y oyamel, es posible encontrarlo, de manera ocasional, en otros tipos de vegetación. Es una especie solitaria, sus refugios incluyen cuevas, túneles, minas y edificios, emergen de sus refugios cuando ya está bien entrada la noche. Se alimenta de insectos, una característica notable de la especie son sus orejas, extremadamente largas, que le sirven para cazar insectos que estén posados en el follaje o en el suelo (Imagen: 32). También los captura en el aire. Esta especie es endémica de México, se encuentra en la sierra Madre Occidental, desde Chihuahua y Sonora hasta a la Cordillera Neovolcánica, y por la sierra Madre Oriental hasta Nuevo León (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Plecotus townsendii</i> <i>australis</i> Murciélago</b></p>	<p>En su apariencia externa es muy semejante a <i>Plecotus mexicanus</i>, del cual difiere principalmente en la coloración. En el dorso la base de los pies es café oscura y la punta café amarillenta, contrastando bastante, en el vientre la coloración es café menos contrastante. Esta especie ocupa una variedad de tipos de vegetación como matorrales, pastizales y bosques de enebro (<i>Juniperus</i>). También se encuentran en zonas cultivadas y áreas urbanas. Son animales gregarios que forman colonias de hasta 600 individuos, encuentran refugios en cuevas, túneles, minas y menos a menudo en construcciones, cuando se les perturba abandonan los refugios, salen de los mismos cuando está bien entrada la noche, ocupando construcciones y cuevas como refugios nocturnos y como percha de alimento. Sus depredadores son más bien ocasionales, incluyendo aves, reptiles y mamíferos (Imagen: 33). Se les encuentra desde el suroeste de Canadá hasta el Istmo de Tehuantepec, en México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Tadarida brasiliensis</i> <i>mexicana</i> Murciélago</b></p>	<p>Las orejas no sobrepasan la punta de la nariz cuando se extienden hacia el frente, la coloración es gris humo en el dorso y más clara en vientre. Habita prácticamente en cualquier comunidad vegetal, incluyendo pastizales, matorrales, bosques de pino y encino. Son de los murciélagos más comunes en pueblos y ciudades, se refugian en cuevas, túneles, minas, hoyos en los árboles y muy comúnmente en construcciones, sus actividades diarias están muy influidas por los cambios de temperatura del medio ambiente. Son murciélagos insectívoros que se alimentan casi exclusivamente de polillas (lepidoptera). La mayoría de las presas son capturadas en el aire, volando a alturas muy variables (Imagen: 34). Se distribuyen desde Estados Unidos hasta Sudamérica, en México sólo está ausente en una porción de la península de Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Tadarida macrotis</i> Murciélago</b></p>	<p>El color del cuerpo varía de café rojizo a negro y presentan la cola libre, las orejas son redondas y separadas en su base. Se refugian en taludes rocosos, utilizan los mismos refugios de día y de noche, al parecer, la ausencia de zonas rocosas es una limitante muy importante en la distribución de la especie. Son insectívoros, principalmente de palomillas, cuando están cazando por lo regular emiten chillidos perceptibles por el hombre (Imagen: 35). Se distribuyen desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Sudamérica (Coates <i>et al.</i> 1986).</p>
<p><b><i>Eumops underwoodii</i> <i>underwoodii</i> Murciélago</b></p>	<p>Es una especie que tiene las orejas unidas en la porción media de la cabeza, la cola es larga, la coloración es bicolor, en el dorso la base de los pelos es blanca y la punta es café, en el vientre es menos contrastante. Es una especie que habita en zonas áridas y templadas, se ha colectado en matorrales, selvas bajas y desiertos y bosques de pino-encino; sin embargo, es muy poco lo que se sabe de su hábitat. Son murciélagos gregarios que forman colonias hasta de 100 individuos, las grietas y oquedades entre las rocas constituyen sus principales refugios de troncos de árboles, salen poco después de la puesta del sol, cuando aún hay luz, y al parecer siguen rutas bien definidas para dirigirse a las áreas de</p>

	<p>alimentación. Al volar emiten sonidos de frecuencias perceptibles por el hombre, los refugios no los comparten con ninguna otra especie (Imagen: 36). Son murciélagos insectívoros que se alientan a alturas considerables, se alimentan principalmente de polillas (Lepidoptera). Se encuentran desde Arizona hasta Honduras (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Molossus nigricans</i></b> Murciélago</p>	<p><b><i>ater</i></b></p> <p>Es una especie de tamaño mediano, las orejas son redondeadas y no están unidas, existen dos fases de coloración, en la fase clara el color es uniformemente café rojizo, en la fase oscura es muy negro. Son más comunes en el trópico americano, habita matorrales, bosques de juníperos, pastizales, etc. Ocasionalmente se encuentran en los bosques de encino. Son gregarios, sus refugios más comunes son construcciones, hoyos en los árboles y grietas, salen de sus refugios una o una hora y media después de que oscureció. Su dieta está constituida por insectos, tanto machos como hembras posee abazones en las mejillas para almacenar los insectos que cazan y consumirlos luego en sus refugios nocturnos Son depredados por diversos carnívoros, aves y algunos reptiles, de los carnívoros, es común que el gato doméstico haga presa de estos murciélagos (Imagen: 37). Se distribuyen desde Sinaloa y Tamaulipas en México hasta Centroamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Molossus aztecus</i></b> Murciélago</p>	<p><b><i>molossus</i></b></p> <p>Existe un dimorfismo sexual muy marcado entre machos y hembras, siendo éstas bastante más pequeñas, la coloración varía de café rojizo a negro. Es una especie típica de zonas tropicales, en las cuales ocupa matorrales y también bosques de encinos y otros tipos de vegetación. Esta especie es de hábitos gregarios, formando colonias numerosas en las cuales se congregan hasta 300 individuos, encuentran refugios en casas, hoyos de árboles y grietas, comúnmente salen de sus refugios 30 ó 40 minutos después de que oscureció (Imagen: 38). Esta especie se halla ampliamente distribuida en América, desde México hasta Sudamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Dasyus novemcintus mexicanus</i></b> Armadillo</p>	<p>Los armadillos son inconfundibles, del tamaño de un gato casero o perro chico; se encuentra encerrado en una envoltura completa como una armadura que es flexible en virtud de sus nueve anillos que rodean la sección media. La armadura sobre los hombros, partes anteriores y sobre la rabadilla se encuentra como fundida formando una sola pieza, son láminas escasamente flexibles; una lamina pequeña cubre la parte superior de la cabeza; aun la cola puntiaguda está cubierta por anillos duros; la armadura en el dorso es negruzca con blanco opaco en los costados en donde tiene escamas individuales y en el vientre es blanco. Se alimentan principalmente de insectos y de algunos frutos y reptiles pequeños. Son depredados por lince, coyotes y perros, así como por algunas aves rapaces (Imagen: 39). Se encuentran desde el centro-norte de los Estados Unidos hasta Sudamérica. En México se distribuyen por la vertiente del Pacífico hasta Sinaloa, por el Golfo desde Tamaulipas hacia el sur, faltando en el Altiplano Mexicano (Leopold 1987).</p>
<p><b><i>Romerolagus diazi</i></b> Zacatucho, Teporingo, Conejo de los volcanes</p>	<p>El zacatucho, especie endémica y relicto de nuestro país, es el conejo mexicano más pequeño. Tiene las orejas cortas y redondeadas; la cola es tan pequeña que no es visible y sus piernas también son cortas en relación al tamaño del cuerpo. Su pelaje es de color ventral más claro, por su coloración oscura y homogénea, sus pequeñas orejas y la ausencia de la cola blanca tan característica de los otros conejos. Viven en bosques de pino, de pino-aile y en los páramos de altura y zacatonales, siempre y cuando existan en el sotobosque una buena cobertura de gramíneas amacolladas o abundantes afloramientos de rocas volcánicas. Estos conejos forman agrupaciones en áreas pequeñas. Su actividad es diurna, aunque se les puede encontrar por la noche, son más activos las primeras horas del amanecer y antes de ocultarse el sol. Se alimentan preferentemente de las partes verdes y tiernas de los renuevos de los zacatones y de otras hierbas. Sus depredadores son avios y entre ellos se</p>

	<p>encuentra las víboras de cascabel, el gavián cola roja, la comadreja, el coyote y el lince. También los perros domésticos son importantes como depredadores del pequeño conejo (Imagen: 40). La distribución se limita a la parte central de la Cordeillera Neovolcánica ocupando la sierra Nevada, la sierra de Chichinautzin y el Nevado de Toluca (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Sylvilagus floridanus orizabae</i></b> Conejo castellano</p>	<p>Este conejo de tamaño mediano tiene el dorso café amarillento, el vientre blanco y una mancha café rojiza detrás de la cabeza, su cola es blanca por debajo. Estos conejos tienen una amplia tolerancia a diversas condiciones ecológicas, y se les encuentra en bosques de pino, encino, oyamel, praderas, zacatonales, matorrales y sembradíos. Su dieta incluye gran variedad de vegetales, pastos, hierbas, plántulas, legumbres, frutos y granos. Constituyen un importante eslabón de la cadena trófica, ya que al igual que el conejo serrano son depredados por gavilanes, búhos, lechuzas y algunos carnívoros como comadrejas, lince, coyotes, zorras y cacomixtles (Imagen: 41). Este conejo tiene el área de distribución más amplia, desde Canadá hasta México ocupa todo el territorio, con excepción de la península de baja California, el norte de la Altiplanicie y la península de Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Sylvilagus audubonii parvulus</i></b> Conejo</p>	<p>Conejo de tamaño muy semejante a <i>S. floridanus</i>, del cual se puede diferenciar por ser menor y presenta en la región dorsal de la cola una pequeña raya de color gris. <i>S. floridanus</i> siempre presenta la cola completamente pigmentada de color café rojizo. Esta especie se encuentra casi exclusivamente restringida a matorrales, bosques y pastizales de zonas áridas, se les puede encontrar en cultivos como magueyales. Se alimentan de una gran variedad de hierbas y arbustos. La dieta incluye hojas, tallos y corteza de árboles y arbustos, ocasionalmente pueden consumir plantas cultivadas. Son depredados por coyotes, zorras, tlalcoyotes y aves rapaces. El área de distribución de esta especie se encuentra restringida a las zonas áridas y semiáridas del sur de los Estados Unidos y a la Meseta Central de México. En esta última desde Sonora y Tamaulipas hasta Puebla (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Sylvilagus cunicularius cunicularius</i></b> Conejo serrano o montés</p>	<p>El conejo montés es muy parecido a <i>S. floridanus</i>, pero de tamaño mayor. Tiene el pelaje áspero y de color café grisáceo dorsalmente. Viven tanto en tierras áridas como en regiones templadas; en éstas prefieren los bosques de pino con sotobosque de gramíneas amacolladas, al parecer no se le encuentra en los bosques húmedos de oyamel, es posible encontrarlos también en cultivos. Su dieta es herbívora, se alimentan de hierbas, gramíneas, arbustos y corteza, con predilección por los brotes tiernos. Son depredados cuando jóvenes por búhos y algunos gavilanes, cuando adultos son importantes en la dieta de zorras, coyotes y, principalmente, lince. Son endémicos de México, se les encuentra en la parte central del país, desde Sinaloa hasta Oaxaca, extendiéndose por el centro hasta Veracruz (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Lepus californicus festinus</i></b> Liebre de cola negra</p>	<p>Este liebre de gran tamaño tiene el dorso café negruzco y el vientre blanco amarillento, se puede distinguir de <i>Lepus callotis</i> por tener negra la parte posterior de la punta de las orejas, su cola es larga, negra por arriba y gris por abajo. Viven en pastizales xerófilos. Son animales diurnos, que al igual que otros lepóridos están más activos en las primeras horas del día y al atardecer. Son solitarios y territoriales, reuniéndose varios individuos sólo en la época de celo. Su dieta es eminentemente vegetal, encontrándose en ésta el mezquite (<i>Prosopis</i>), algunas gramíneas y la alfalfa, prefieren las partes tiernas de las hierbas, y la corteza y yema de arbustos y árboles. El consumo de pastos aumenta en la época de lluvias, mientras que durante la sequía los arbustos y otras hierbas son más importantes en la dieta (Imagen: 42). Las grandes aves de presa y los mamíferos carnívoros son sus depredadores. Su distribución abarca desde el norte de los Estados Unidos hasta el centro de México, incluyendo la península de Baja California (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>

<p><b><i>Lepus callotis callotis</i></b> Liebre</p>	<p>Son liebres de color gris claro o ante grisáceo, con el vientre blanco, tiene blanca la punta de las orejas. Se encuentra en terrenos abiertos de pastizales y matorrales desérticos, en ocasiones se encuentra en cultivos. Son solitarias, diurnas, principalmente crepusculares; en lagunas regiones del norte de la República han sido desplazados por <i>Lepus californicus</i> hay sobrepastoreo, no son muy numerosos. Son herbívoros, con hábitos alimenticios semejantes a los de <i>Lepus californicus</i>. Forma parte básica de la dieta de coyotes, zorras, gavilanes y lechuzas. Cuando son pequeños pueden ser depredados por víboras de cascabel. Esta especie, endémica de México, se encuentra en la parte central del país, desde el centro de Durango hasta el norte de Guerrero y Oaxaca (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Spermophilus mexicanus mexicanus</i></b> Ardilla de tierra, hurón, motocle</p>	<p>Estas pequeñas ardillas de forma alargada son de color café claro o ante, con manchas cuadrangulares blanquecinas en el dorso, arregladas en hileras longitudinales, usualmente en números de nueve. La parte ventral es blanca, sus orejas son pequeñas y un anillo blanco rodea cada ojo, su cola delgada presenta anillos discretos de color blanco y negro. Viven en lugares abiertos, principalmente en pastizales y matorrales xerófilos. Al parecer se alimentan de semillas e insectos en proporción semejantes; comen también hierbas y pastos, así como brotes tiernos de algunas plantas cultivadas como maíz y alfalfa. Entre sus depredadores están las comadreja y algunas aves rapaces diurnas (Imagen: 43). Se distribuye en el noroeste de México (Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila) y en el sur de Texas. En el centro del país se encuentra desde Jalisco hasta Puebla (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Spermophilus variegatus variegatus</i></b> Ardillón, ardilla de pedregal, techalote</p>	<p>Esta ardilla, de mayor tamaño que la anterior, es de color gris, mezclado con negro, su cola es larga, casi del tamaño del cuerpo, los ojos están rodeados por círculos blancos. Viven en zonas rocosas, en regiones áridas y en las montañas, en el centro de México ocupan matorrales xerófilos, así como bosques de encino, pino y algunos sembradíos. Son animales diurnos que viven principalmente en lugares rocosos, Se alimentan principalmente de vegetales e insectos, entre los vegetales se encuentran flores de diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>), frutos de tabaquillo (<i>Nicotiana glauca</i>), cactus (<i>Opuntia</i>) y pirú (<i>Shinus molle</i>), así como semillas de pino (<i>Pinus</i>). Tienen la costumbre de almacenar semillas, también se alimentan de plantas cultivadas como maíz, cebada y avena, constituyendo una seria plaga en el norte de la cuenca. Entre sus depredadores están las comadreja y las aves rapaces diurna (Imagen: 44). Se les encuentra desde el centro de los Estados Unidos hasta la región central de México, ocupando el altiplano y la región costera del Pacífico desde Sonora hasta Colima (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Sciurus aureogaster nigrescens</i></b> Ardilla</p>	<p>Esta ardilla es la más grande de la cuenca de México, su color es gris en el dorso y ocre a café oscuro en el vientre, la cola es larga y esponjada, las formas melánicas son comunes. Se encuentra en diferentes tipos de vegetación en los bosques de pino, encino, cedro, enebro y oyamel. Son animales diurnos, de hábitos casi solitarios; activos durante la mayor parte del día, están muy bien adaptados para el medio arbóreo en el cual se desplazan ágilmente. Se alimentan de yemas, brotes, conos y semillas de pino y oyameles. También comen bellotas de encino. Ocasionalmente comen pequeños reptiles, insectos y huevos de aves, los lince y gavilanes se encuentran entre sus depredadores. Se les encuentra desde el sur de Tamaulipas hasta Centroamérica. Está ausente en el noroeste de la República y en las penínsulas de Baja California y Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Sciurus oculatus</i></b> <b><i>Sciurus oculatus</i></b> <b><i>Sciurus tolucae</i></b> Ardilla</p>	<p><i>Sciurus oculatus</i> es una ardilla arborícola, su coloración es en general gris con algunas partes más oscuras, el vientre es más claro y notablemente diferente al de <i>Sciurus aureogaster</i>. Tiene un amarillo ocular blanco, además de la coloración, su principal diferencia con <i>S. aureogaster</i> es el menor número de dientes, ya que carece de los segundos premolares.</p>

	<p>Viven en bosques de oyamel, de pino y de encino, ya que por sus hábitos arborícolas requieren el estrato arbóreo de estas comunidades. Como la mayoría de las ardillas, son de actividad diurna. De hábitos arborícolas, son ágiles trepadoras y pueden brincar de un árbol a otro sin dificultad alguna. Son principalmente herbívoras, comen conos, semillas, yemas, corteza, polen de los oyameles, bellotas, y ocasionalmente invertebrados o pequeños vertebrados. Las aves rapaces son sus principales depredadores. Esta especie, endémica, se encuentra en el centro del país (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Glaucomys volans goldmani</i></b> <b>Ardilla voladora</b></p>	<p>Son ardillas pequeñas que tienen las patas delanteras y traseras conectadas de las muñecas a los tobillos por un pliegue holgado de piel que les sirve para planear de un árbol a otro. Con su cola ancha y plana pueden cambiar la dirección de planeo, su coloración dorsal es parda o café y el vientre es blanco cremoso. Viven en bosques templados de oyamel, pino y encino. Son, entre las ardillas, las que tienen hábitos carnívoros más desarrollado, su dieta consiste en nueces, bellotas, semillas, yemas, hongos, líquenes, corteza y frutos de varias especies, así como insectos, huevos de aves y algunos pequeños mamíferos. Entre sus depredadores están mapaches, búhos, tlacuaches, lince y gatos domésticos (Imagen: 45). Se distribuyen desde el este de los Estados Unidos hasta Honduras en Centro América. En México su distribución es en manchones abarcando los estados de Chihuahua, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guerrero, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca y Chiapas (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Thomomys umbrinus albigularis</i></b> <b><i>Thomomys umbrinus peregrinus</i></b> <b><i>Thomomys umbrinus vulcanius</i></b> <b>Tuzas</b></p>	<p>Las tuzas de este género son de tamaño pequeño, las patas y las uñas son menos robustas que las del género <i>Pappogeomys</i>. La coloración varía de negro a café claro; centralmente es más pálido, y los incisivos no presentan surcos longitudinales. En la cuenca de México las tuzas de esta especie se encuentran exclusivamente en bosques templados, praderas y zacatonales. Son animales diurnos, cavadores, que viven en pequeñas colonias, las zonas que habitan presentan conspicuos montones de tierra que indican su presencia (Imagen: 46). Se alimentan de raíces, bulbos, semillas y hierbas verdes; almacenan alimento en sus madrigueras. Son depredadas por carnívoros tales como el tlalcoyote (<i>Taxidea taxus</i>). Las víboras de cascabel (<i>Crotalus</i>) también hacen presa de ellas. La especie se encuentra distribuida desde el noroccidente de los Estados Unidos hasta la cuenca de México. En la cuenca de México se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Thomomys umbrinus albigularis</i>: Restringida a la sierra de Pachuca (El Chico).</li> <li>• <i>Thomomys umbrinus peregrinus</i>: Se distribuye en las montañas que bordean por el sur y el este a la cuenca de México</li> <li>• <i>Thomomys umbrinus vulcanius</i>: Se halla en el volcán Popocatepetl de los 3,600 a los 4,500 msnm hasta río Otlati en Puebla (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</li> </ul>
<p><b><i>Pappogeomys merriami irolonis</i></b> <b><i>Pappogeomys merriami merriami</i></b> <b>Tuza</b></p>	<p>Las tuzas de esta especie son robustas y de tamaño grande, la cola es de menor tamaño que el cuerpo, presenta dos fases de coloración: en la fase clara el color del dorso varía de café amarillento claro a café rojizo, siendo más clara en el vientre; en la fase oscura la coloración es café oscuro, casi negro. Habitan en bosques templados de pino, encino y oyamel así como pastizales y zacatonales. La madriguera se encuentra al final de una serie de extensas galerías; dejan montones de tierra acumulada que revelan su presencia. Se alimentan de vegetales, principalmente de bulbos y semillas que encuentran bajo tierra. También de plantas verdes que obtienen saliendo de sus galerías. En zonas de cultivo destruyen plántulas y semillas (Imagen: 47). Por otra parte son perseguidas por comadrejas, zorras, tlalcoyotes y aves rapaces entre las que destacan el halcón de cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Se encuentra distribuida en la Cordillera Neovolcánica desde las montañas que bordean por el oeste la cuenca de México hasta</p>

	<p>Veracruz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pappogeomys merriani irolonis</i>: Se encuentra en el norte de la cuenca de México, desde los planos de Apan, Hidalgo, hasta las montañas del norte de Puebla.</li> <li>• <i>Pappogeomys merriani merriami</i>: Se encuentra distribuida en el sur de la cuenca de México y en las sierras de las cruces del Ajusco, El Popocatepetl, el Iztaccíhuatl y la sierra Nevada (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</li> </ul>
<p><b><i>Pappogeomys tylorhinus tylorhinus</i></b> Tuza</p>	<p>Esta especie es muy semejante a <i>Pappogeomys merriami</i>, de la cual difiere en que tiene el cráneo más especializado, el color varía de ante-ocráceo claro a café casi negro, las patas traseras son blancas. Habitan pastizales y bosques templados del oeste de la cuenca de México, así como pastizales halófolitos, matorrales y campos de cultivos, prefieren suelos arenosos con bajo contenido de arcilla. Son animales solitarios de vida subterránea que construyen galerías con numerosas bifurcaciones y que se comunican a la superficie en varios puntos. Son herbívoras, con una dieta constituida por raíces bulbosas, semillas y plantas, en los cultivos se alimentan principalmente de la planta cultivada. Son depredadas por algunos vertebrados, entre los que se encuentran la comadreja (<i>Mustela frenata</i>), por ser unos de los pocos que subsisten en las áreas de distribución de las tuzas. Otros depredadores importantes son las lechuzas de campanario (<i>Tyto alba</i>) y los cincoates (<i>Pituophis deppei</i>). Se encuentran en el Eje Volcánico Transversal, desde Jalisco y Michoacán hasta la cuenca de México, prolongándose hasta Guanajuato por la Meseta Central (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Perognathus flavus mexicanus</i></b> Ratón</p>	<p>Este ratón, es de los de menor tamaño en la cuenca de México, pose en las mejillas bolas o abazones, su coloración es café grisácea clara en el dorso, con una mancha detrás de las orejas y una franja lateral, de color ante, que va desde el hocico hasta las patas traseras. El vientre es completamente blanco, su pelaje suave y por las plantas de sus patas traseras más o menos peludas. Son animales estrictamente nocturnos, abundantes en las partes inferiores de los volcanes Xaltepec, Santa Catarina, cerro Pino y sierra de los Pitos, y al este y al noroeste de la ciudad de México. Hacen sus madrigueras al pie de arbustos y árboles o entre las grietas de las rocas. Se alimentan principalmente de semillas, aunque también incluyen en su dieta hierbas y algunos insectos. Sus depredadores son cacomixtles, comadrejas y algunos búhos y lechuzas. Esta especie se encuentra desde el centro de los Estados Unidos hasta el centro de México, ocupando en nuestro país exclusivamente el altiplano (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Perognathus hispidus zacatecae</i></b> Ratón</p>	<p>Este ratón con abazones en las mejillas tiene el tamaño mediano, pelaje áspero y plantas de las patas traseras desnudas, su coloración es ocre con pelos negros en el dorso y blancas en el vientre. Presenta una franja de color ante en los flancos, la cola es igual o menor que la cabeza y el cuerpo, presenta tres colores: negra por arriba, ante a los lados y blanca por abajo. Ocupa áreas semiáridas, como matorrales, pastizales y cultivos de maguey. Son ratones nocturnos y solitarios. Hacen sus madrigueras en el suelo desnudo en la base de los magueyes dejando un montoncito de tierra en la entrada. Su alimentación está constituida principalmente por semillas y se complementa con materia animal, especialmente insectos. Entre sus depredadores se encuentran víboras, lechuzas y algunos mamíferos carnívoros. Se distribuye desde el centro de los Estados Unidos hasta la parte norte del estado de México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Dipodomys palmeri ordii</i></b> Rata canguro</p>	<p>Las ratas canguro son muy distintas, tienen el pelaje sedoso, la cabeza y sus ojos grandes, orejas más bien cortas, sus patas delanteras son pequeñas y las traseras muy largas. La cola es bicolor y más larga que la longitud de la cabeza y el cuerpo, la coloración es café grisáceo en el dorso</p>

	<p>y blanco en el vientre con manchas claras delante de los ojos y detrás de las orejas. Tienen una franja blanca que va de la base de la cola hacia el vientre dejando una mancha café clara aislada en cada pierna. Presentan cinco dedos en cada pata trasera. Esta rata vive en zonas áridas con vegetación de pastizal y matorral. Su actividad es nocturna, son solitarias y territoriales. Se alimentan principalmente de semillas y de insectos que almacenan en las cámaras de su madriguera (Imagen: 48). Entre sus depredadores se encuentran las víboras de cascabel, búhos, coyotes y tejones. Tiene una distribución amplia, desde la parte central sur de Canadá hasta la cuenca de México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Dipodomys phillipsii</i></b> <b><i>phillipsii</i></b> <b>Rata canguro</b></p>	<p>Esta rata, se puede distinguir de ella por su mayor tamaño y porque sólo posee cuatro dedos en sus patas traseras en vez de cinco. La punta de la cola puede ser blanca o negra. Vive en las partes bajas de la cuenca de México, habita pastizales, matorrales y en general zonas con vegetación xerófila. Son animales casi completamente nocturnos y solitarios. Hacen sus madrigueras en el suelo, generalmente al pie de algún arbusto, pudiendo tener varias entradas. En ellas almacenan las semillas de que se alimentan. Se alimentan principalmente de semillas, aunque también consumen algunas hierbas. Entre sus depredadores se encuentran las víboras de cascabel (Imagen: 49). Es una especie endémica de México que se encuentra en la parte central del país ocupando parte de los estados de Hidalgo, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, norte de Oaxaca y el Distrito Federal (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Liomys irroratus alleni</i></b> <b>Ratón</b></p>	<p>Estos ratones, poseen abazones en sus mejillas, tienen el pelaje hirsuto y su coloración es café-ocre en la parte dorsal, con el vientre blanco o amarillo muy pálido, su cola está provista de pelos. Viven en zonas con vegetación xerófila como matorrales, pastizales, áreas pedregosas, cultivos y en algunos bosques de pino-encino. Realizan su actividad por la noche, son abundantes en lugares rocosos. Pasan el día en su madriguera construida bajo rocas o arbustos. Se alimentan de semillas que transportan en sus abazones a la madriguera, consumen también algunas hierbas, en cultivos se alimentan de las semillas y de las plántulas sembradas. Son depredados por cacomixtles, zorras, lechuzas (<i>Tyto alba</i>) y tecolotes. Es una especie que se puede considerar endémica de México. Su área de distribución abarca desde el sur de Chihuahua hasta el centro de Michoacán, continuando por el centro del país hasta Oaxaca, por la vertiente del Golfo se encuentra desde Tamaulipas hasta el norte de Veracruz (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Oryzomys palustris</i></b> <b><i>crinitus</i></b> <b>Rata</b></p>	<p>Esta rata tiene una coloración que va ente rosado a ocre oscuro, salpicado con negro, especialmente en la mitad del dorso. Las patas son blancas y el pelaje áspero, la cola es larga, anillada y con pocos pelos esparcidos, de color café por arriba y blanco o ante debajo. Tiene el pelo más corto y suave, de las ratas de ciudad se distingue por la cola de estas últimas. Esta especie habita zacatonales, pastizales, matorrales y zonas cultivadas. También ha sido colectada en bosques de pino y encino. De hábitos nocturnos y semiacuáticos, son especialmente abundantes en las zonas próximas a cultivos. Utilizan veredas en sus movimientos. Son herbívoras, su alimentación consiste principalmente en las partes verdes de las plantas. Son depredadas por aves rapaces y mamíferos carnívoros. Se distribuyen desde el noroeste de los Estados Unidos hasta el norte de Costa Rica. En México s encuentra en todo el país con excepción del altiplano y la península de Baja California (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i></b> <b>Ratón</b></p>	<p>Este ratón orejudo tiene una coloración dorsal ante, mezclada con café oscuro o negrusca, con tonos ante en la mejillas, los hombros y a los lados, la parte ventral varía de ante oscuro a blanco. Tiene las orejas oscuras, su cola bicolor puede ser menor o mayor que la longitud del cuerpo, y las patas son blancas. Viven en las más diversas condiciones, principalmente en pastizales entre los 2,240 y los 3,345 msnm. Son animales nocturnos, en</p>

	<p>el centro del país son los más abundantes. Habitan en pequeños agujeros así como en madrigueras superficiales hechas con pastos. Son principalmente herbívoros, alimentándose de hojas tallos, frutos y semillas de diversas plantas, y en ocasiones, de algunos insectos. Entre sus depredadores están los lince, comadrejas, zorros, aves rapaces nocturnas y víboras. Esta especie, con la distribución más amplia y a menudo es la más común. Se distribuyen desde el sur de Canadá hasta Oaxaca. Está ausente de las planicies costeras de México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis</i></b> Ratón</p>	<p>La coloración de este ratón es ante anaranjado mezclado con negro, predominando el negro en la espalda y en el hocico. Tiene tonos anaranjados en los costados, las orejas y los anillos oculares son negros, y la cola bicolor, negra por arriba y ligeramente más clara o plateada por debajo. El vientre es canela-rosado, el pelaje es largo y sedoso. Los ratones de esta especie habitan en bosques de pino-encino. Son nocturnos, al parecer son activos ya bien entrada la noche. No son muy abundantes, sus madrigueras las construyen en el suelo, bajo rocas, troncos, etc. Se alimentan casi exclusivamente de tallos, hojas, frutos y semillas, aunque en ocasiones consumen insectos. Son depredados por carnívoros, búhos, lechuzas y algunos reptiles. Este ratón es endémico de México y se distribuye a lo largo de la Cordillera Neovolcánica, de Jalisco a Veracruz (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti</i></b> Ratón</p>	<p>Este ratón, el más grande, es de color oscuro, negro mezclado con canela; la parte ventral también es oscura. Vive en los bosques de pinos, encinos, pastizales y matorrales con vegetación herbácea densa. Esta especie parece ser rara. Su alimentación consiste principalmente en semillas. Sus depredadores son coyotes, lince, búhos y lechuzas, así como algunas serpientes. Presenta una distribución disyunt., en tres grupos. En el centro de México el primero, de Chiapas a Nicaragua, el segundo entre Costa Rica y Panamá, el último en la Cuenca de México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Reithrodontomys fulvescens toltecus</i></b> Ratón</p>	<p>Su color es café rojizo, mezclado con negro, más pálido, en el vientre la coloración es clara. La larga cola mide de 10 a 50 % más que la cabeza y el cuerpo; es anillada y bicolor, carece del anillo ocular negro, la patas son blancas. Viven en zonas áridas con matorrales y pastizales, en bosques de pinos, también se encuentran en zonas cultivadas. Son de actividad nocturna. Frecuentan lugares con un sotobosque desarrollado y son abundantes en derrames lávicos. Ocupan pequeñas madrigueras que, como en otros ratones, están ubicadas bajo rocas, troncos, etc. Se alimentan principalmente de materia vegetal. Los cacomixtles y comadrejas, así como lechuzas, son sus depredadores. Se distribuyen desde el centro de los Estado Unidos hasta Honduras; está ausente en Baja California y en la península de Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Reithrodontomys microdon wagneri</i></b> Ratón</p>	<p>Este pequeño ratón tiene el dorso café rojizo oscuro, la parte ventral es blanca a canela anaranjada; la cola negrusca. Vive en los bosques de oyamel y en pastizales rodeados por encinos y coníferas. Desarrollan su actividad por la noche, presentan hábitos arborícolas más estrictos, por lo que es difícil capturarlos. Como la mayoría de los ratones se alimentan principalmente de semillas. Son presa de aves rapaces como búhos y lechuzas. Presentan una distribución disyunt. En tres pequeñas áreas, una en la parte central del Eje Volcánico Transversal, otra en Oaxaca y la última entre Chiapas y Guatemala. (Ceballos <i>et al.</i> 1984)</p>
<p><b><i>Peromyscus maniculatus fulvus</i></b>  <b><i>Peromyscus maniculatus labecula</i></b> Ratón</p>	<p>Este ratón posee una coloración dorsal que va de ante grisáceo a café rojizo. El vientre y las patas son blancos; la cola bicolor es menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo. Vive en gran diversidad de habitats como bosques mixtos, bosques de pino, pastizales, matorrales xerófitos y cercanías de cultivos. Parece encontrarse mejor en donde la cubierta de pastos es abundante, en las zonas áridas su distribución es en manchones. Son nocturnos, aparecen poco después del atardecer y son abundantes media hora después que ha oscurecido. Son altamente oportunistas en su</p>

	<p>alimentación, comiendo las plantas y animales que se encuentran más disponibles. Presentan variaciones estacionales y regionales en su dieta. Entre sus depredadores están las víboras de cascabel, aves rapaces nocturnas como lechuzas y búhos y carnívoros como coyotes, lince, comadrejas y tejones. Se extiende desde el norte de Canadá hasta el centro de México. En la República Mexicana ocupa la península de Baja California y el altiplano. En el centro, su distribución se extiende hacia ambas costas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Peromyscus maniculatus sp</i>: Distrito Federal, Hidalgo y Puebla.</li> <li>• <i>Peromyscus maniculatus fulvus</i>: Distrito Federal, Hidalgo, estado de México, Tlaxcala (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</li> </ul>
<p><b><i>Peromyscus melanotis</i></b> Ratón</p>	<p>Este ratón, es de color ocre con pelos oscuros en la mitad posterior dorsal. El vientre y las patas son blancos, las orejas son café oscuro, la cola que es menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo es bicolor. Como rasgo distintivo presenta una mancha de color negro en la parte anterior de las orejas, por su coloración dorsal con una mancha oscura. Viven en los bosques de pino, de oyamel y en zacatonales, habita en zonas abiertas como pastizales, praderas y bosques secundarios. Viven principalmente en los bosques de pino y oyamel de las partes altas de las montañas, así como en el páramo de altura. Son activos después que oscurece. Dentro de su área son los más abundantes. Presenta una dieta herbívora, aunque también comen algunos insectos. Son depredados por mamíferos carnívoros y aves rapaces. Esta especie endémica de México y ocupa la parte central del país, desde Chihuahua y el sur de Coahuila hasta la Cordillera Neovolcánica. A diferencia de otras especies monotípicas, presenta una amplia área de distribución (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Peromyscus levipes</i></b> Ratón</p>	<p><i>boylit</i></p> <p>Son de color café grisáceo en el dorso, el vientre es blanco o cremoso, la cola larga es mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo es bicolor, café por arriba y blanco por debajo. Sus patas cubiertas de pelo. Parece estar adaptados a varios habitats, aunque prefiere las zonas rocosas. Se le ha encontrado en bosques de pino-encino, matorrales espinosos, pastizales, acantilados rocosos y derrames lávicos. Son estrictamente nocturnos, sus madrigueras generalmente están bajo rocas, entre grietas o bajo pilas de ramas tiradas. Son principalmente herbívoros, alimentándose de semillas, frutos, tallos y brotes de las plantas; también comen anélidos, crustáceos, moluscos y pequeños vertebrados. Las aves rapaces nocturnas, como la lechuza (<i>Tyto alba</i>), son sus depredadores, lo mismo que algunos pequeños carnívoros. Se encuentran desde el oeste y centro de los Estados Unidos hasta Honduras. En México está ausente en la parte centro y sur de Baja California, en Sonora y parte de Sinaloa, en el norte del altiplano, en la planicie costera del Golfo, así como en la península de Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Peromyscus hylocetes</i></b> Ratón</p>	<p><i>aztecas</i></p> <p>Este ratón es de color ocre pálido mezclado con negro. Tienen anillos oculares negros, el vientre es cremoso, las patas blancas, el largo de la cola, bicolor, es igual al de la cabeza y el cuerpo. Viven en bosques de pino, de oyamel y de enebro en las faldas de los volcanes. En ocasiones se les ha encontrado en lugares inhóspitos con poca cubierta vegetal y escaso alimento, como los derrames lávicos. Son muy abundantes, esta especie es herbívora, aunque complementa su dieta con insectos. Forma parte de la dieta de coyotes, lince, comadrejas y aves rapaces nocturnas. Su reproducción parece llevarse a cabo en septiembre y octubre. Esta especie se encuentra distribuida la Cordillera Neovolcánica, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, extendiéndose su distribución hasta Honduras (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Peromyscus gratus</i></b> Ratón</p>	<p><i>truei</i></p> <p>Tiene una coloración café grisácea dorsalmente y blanca en el vientre. Presenta una línea lateral color ante y las patas blancas, la cola, aproximadamente del tamaño de la cabeza y el cuerpo, es bicolor, café por</p>

	<p>arriba y blanquecina debajo, las orejas son muy grandes. Son característicos de habitats rocosos en las regiones áridas. Habitan principalmente en las zonas de poca altitud; sin embargo, se han colectado en bosques húmedos, bosques de pino-encino, derrames lávicos, valles abiertos y campos de cultivos. Son nocturnos. Su régimen alimenticio es herbívoro. Comen materia vegetal verde, semillas y hongos. Su distribución se extiende desde la parte central de los Estados Unidos, entando a México por el norte de Baja California y por la altiplanicie hasta Oaxaca. Ocupa una pequeña área en el extremo sur de baja California, esta ausente en las planicies costeras y el sureste (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><i>Peromyscus difficilis amplus</i> <i>Peromyscus difficilis felipensis</i> Ratón</p>	<p>Aunque más grande, en el vientre el color es ante y la cola siempre es mayor que la cabeza y el cuerpo, tiene las orejas más pequeñas. Esta especie parece estar restringida a sitios rocosos; prefiere los hábitos áridos. Son de hábitos nocturnos, utilizan con frecuencia bardas y edificios de piedra para desplazarse, sus grandes pabellos auditivos les permiten captar ultrasonidos, como los que emiten los murciélagos y musarañas, y posiblemente también los puedan emitir. Son herbívoros, su dieta consiste en materia vegetal, principalmente semillas. Los cacomixtles, zorrillos, víboras y lechuzas son su depredadores. Su distribución ocupa el área central del país, desde el sur de Chihuahua y Coahuila hasta Oaxaca.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Peromyscus difficilis amplus</i>: Hidalgo, Estado de México y Tlaxcala.</li> <li>• <i>Peromyscus difficilis felipensis</i>: Distrito Federal (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</li> </ul>
<p><i>Peromyscus melanophrys melanophrys</i> <i>Peromyscus melanophrys zamorae</i> Ratón</p>	<p>De mayor tamaño, su coloración dorsal es ocre o ante, salpicada finamente de negro, con el vientre blanco cremoso, las patas son blancas y larga cola es bicolor, oscura encima y blanca por abajo. Viven en matorrales desérticos y pastizales con arbustos. Son más comunes en las zonas áridas que en las templadas montañosas. Son abundantes en afloramientos rocosos y bardas de piedra. Son nocturnos, herbívoros. Tallos, yemas y semillas forman la base de su alimentación. Son presa de tejones, comadreas, víboras y lechuzas. Esta especie endémica de México. Ocupa la parte central y sur del país, desde Durango y sur de Coahuila hasta Chiapas (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><i>Baiomys taylori analogus</i> Ratón pigmeo</p>	<p>Estos ratones de color pardo a casi negro con el vientre gris, son los más pequeños de la cuenca de México, el largo de su cola es menor que el de la cabeza y el cuerpo, sus orejas más pequeñas y redondeadas. Viven en zonas áridas, principalmente en pastizales y zonas rocosas, frecuentan las cercas de piedra. Son crepusculares y nocturnos, hacen sus madrigueras bajo el suelo, en pequeñas depresiones bajo cactus caídos o en la superficie. Su comida consiste en semillas de pastos y algunas hojas y raíces. En ocasiones trepan a los nopales a comerse las tunas. Son depredados por víboras. Lechuzas (<i>Tyto alba</i>), coyotes y zorrillos. Su distribución abarca desde el sur de los Estados Unidos hasta el centro de México, sin ocupar el noroeste de México ni la altiplanicie (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><i>Sigmodon hispidus berlandieri</i> Rata</p>	<p>Son ratas de cuerpo rechoncho, con cola menor que el cuerpo y la cabeza, anillada y con escasos pelos esparcidos. Sus orejas son relativamente pequeñas y el pelaje corto. Viven en zonas áridas en matorrales y pastizales, preferentemente donde existe una cubierta densa. Con frecuencia se les encuentra en los cultivos. Su actividad es tanto diurna como nocturna. Su alimentación es omnívora; devoran semillas, hierbas, insectos y huevos de aves, así como pequeñas lagartijas. Causan graves daños a los cultivos. Son depredados por lechuzas. Se encuentran desde el sureste de los Estados Unidos hasta Panamá. En México ocupan toda la República, con excepción de Baja California y parte de Sonora (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><i>Sigmodon leucotis</i></p>	<p>Tiene la cola de menor tamaño que la cabeza y el cuerpo, su color es café</p>

<p><b><i>leucotis</i></b> <b>Rata</b></p>	<p>grisáceo, con las orejas blancuzcas, la cola es negra, con la base café amarillenta y más peluda. Viven en bosques de pino-encino, bosques de pino, praderas y áreas rocosas, restringidas a las montañas. Son diurnas y nocturnas, viven en sitios rocosos con cubierta de zacatón. En pastizales utilizan veredas bien definidas que no existen o están poco marcadas en zonas cubiertas por arbustos, construyen sus madrigueras bajo rocas, troncos o entre el zacate. Son omnívoras, comen tallos, hojas, semillas, insectos, lagartijas y huevos de aves. Sus depredadores son las aves rapaces y las comadreas. Esta especie, endémica de México, ocupa el centro del País (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Neotomodon alstoni</i></b> <b>Ratón de los volcanes</b></p>	<p>El ratón de los volcanes es uno de los ratones de mayor tamaño, su pelaje en el dorso es de color sepia oscuro, más acentuado en la línea media del cuerpo; la región ventral es de color blanco. La cola, más corta que la cabeza y el cuerpo juntos, es gris oscura por arriba y blanquecina por abajo. Son característicos de las altas montañas, donde ocupan bosques de pino-encino, de pino-oyamel y de pino, principalmente donde existe una cubierta densa de zacatonos. Sus madrigueras se encuentran en áreas drenadas, la abertura casi siempre está tapada por vegetación. Se alimenta de tallos, brotes y hojas de varias hierbas. Sus depredadores son víboras, aves rapaces nocturnas y mamíferos carnívoros. Este ratón endémico de México se halla restringido a la Cordillera Neovolcánica, exclusivamente en el Distrito Federal, Tlaxcala, Estado de México (Aranda <i>et al.</i> 1980).</p>
<p><b><i>Neotoma mexicana</i></b> <b><i>torquata</i></b> <b>Rata</b></p>	<p>Estas ratas son de las más grandes en la cuenca de México. Son de color café grisáceo con el vientre blanco, sus orejas son pequeñas y la cola bicolor, oscura por arriba y pálida debajo. Tienen una amplia distribución, ocupando diferentes comunidades vegetales como bosques de pino, de encino, pastizales y matorrales espinosos. Son nocturnas y de hábitos trepadores, hacen sus madrigueras en las fisuras de las rocas o viven en nidos construidos en lo alto de los árboles. Utilizan gran diversidad de materia en su construcción como ramas, hojas, basura y diversos objetos de manufactura humana. Son herbívoras; comen frutas, semillas, hongos y cactus. Entre sus depredadores están las lechuzas y los mamíferos carnívoros (Imagen: 50). Se distribuye desde el centro sur de los Estados Unidos hasta Honduras. En México ocupa la parte central y sur del país, con excepción del suroeste, la cuenca del Balsas, la planicie costera del Golfo y la Península de Yucatán (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Microtus mexicanus</i></b> <b><i>mexicanus</i></b> <b>Metorito</b></p>	<p>Este ratón se reconoce fácilmente por su pequeña cola y sus orejas cortas y redondeadas casi tapadas por el pelaje. El pelo es largo y suave, su coloración es café oscura con los lados más claros, el vientre es grisáceo. La cola es ligeramente bicolor café oscura por arriba y pálida debajo. Viven en diversas condiciones, como zonas semiáridas, pastizales, bosques de pino, de pino-encino y zacatonales. Son tanto diurnos como nocturnos. Utilizan veredas o túneles subterráneos en sus movimientos, hacen sus madrigueras en el suelo, con entrada de 2.5 cm de diámetro. Comen raíces, tallos y hojas de plantas herbáceas. Son depredados por coyotes, lince, búhos, lechuzas y víboras de cascabel (Imagen: 51). Su distribución va de la parte centro sur de los Estados Unidos hasta el centro de México, ocupando ambas sierras Madres y la Cordillera Neovolcánica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Rattus alexandrinus</i></b> <b><i>rattus</i></b> <b>Rata negra</b></p>	<p>Esta especie de regular tamaño presenta dos fases de coloración, una café y otra negra. Tiene las orejas grandes (más de 20 mm) cubierta de pelo, y la cola, desnuda y escamosa, es mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo, de mayor tamaño, con orejas pequeñas y con la cola menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo, tiene el vientre y las patas blancas y la cola cubierta de pelo, y por su cola bicolor. Esta rata, originalmente pobladora de las estepas de Asia, en la actualidad vive a expensas del hombre en la cercanía de sus construcciones. Es una especie gregaria que</p>

	<p>puede realizar su actividad tanto de día como de noche. Devoran cantidades enormes de alimentos, granos, frutas, verduras, carne y muchos otros productos caseros, causando grandes daños. Son depredadas por gatos caseros y perros. Es una especie cosmopolita que se encuentra en la mayoría de las ciudades, aunque en menor número que la rata gris (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Rattus norvegicus</i></b> <b><i>norvegicus</i></b> <b>Rata</b></p>	<p>De color café grisáceo y con el vientre gris pálido o blanco amarillento, esta enorme rata tiene la cola ligeramente bicolor y más pequeña que el cuerpo. Las orejas son muy pequeñas (menos de 20 mm) y están cubiertas con una ligera capa de pelo. Se distingue de la rata negra, además de su coloración, en mayor tamaño y en que la cola no sobrepasa en tamaño a la cabeza y el cuerpo. Viven principalmente en las ciudades y zonas suburbanas; nunca muy lejos del hombre. Son coloniales y su actividad es tanto diurna como nocturna. Establece una complicada organización social, es más agresiva que la rata negra y al parecer la desplaza de los lugares en que conviven. Viven en grupos jerárquicos. Comen prácticamente de todo, prefiriendo granos, carne, huevos, fruta o simplemente basura. Prueban cuidadosamente la comida que es nueva para ellas, y rehúsan cualquier cosa con sabor extraño. Los gatos domésticos son sus depredadores. Es posible encontrarlas en toda la República Mexicana, al igual que en otros países (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Mus musculus</i></b> <b><i>brevirostris</i></b> <b>Ratón gris</b></p>	<p>Es un ratón pequeño de coloración café grisácea con el vientre gris y la cola mayor al cuerpo, notablemente escamosa y que, aunque no es bicolor, sí presenta un ligero cambio de tonalidad, su pelo es corto, la cola es menor que el cuerpo y está cubierta de pelo. Viven en las ciudades o áreas suburbanas, sin alejarse mucho del hombre. Están activos a cualquier hora del día. Son ágiles trepadores y buenos nadadores. Estos ratones son gregarios y con una organización social complicada. Se alimentan de cualquier tipo de comida humana y vegetales, semillas, raíces, hojas, tallos, insectos, además de goma, jabón, etc. Sus depredadores más frecuentes son los gatos y perros domésticos. Al igual que las ratas de ciudad, su origen es asiático, pero su distribución actual es cosmopolita; se les encuentra en todo el mundo, incluyendo toda la República Mexicana (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Canis latrans cagottis</i></b> <b>Coyote</b></p>	<p>Su tamaño es como el de un perro pastor; orejas erectas y puntiagudas; hocico agudo, ojos pequeños colocados muy juntos y cola peluda que lleva ordinariamente hacia abajo. La piel es gris castaño o café en el lomo y amarillento o blanquizco en las partes inferiores; la cola tiene la punta negra. El coyote es un animal omnívoro, su dieta varía estacionalmente; incluye vertebrados, invertebrados, huevos, frutillos y otros productos vegetales. En ocasiones hace presa de mamíferos mayores como venados, ovejas y terneras (Imagen: 52). Cuando son adultos prácticamente carecen de depredadores naturales. Se los encuentra desde Alaska hasta Costa Rica. En México está ausente de la península de Yucatán (Leopold 1987).</p>
<p><b><i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i></b> <b>Zorra gris</b></p>	<p>Son carnívoros pequeños, bastante menores que el coyote, las patas y la cola son largas, el cuerpo es esbelto y las orejas son largas y puntiagudas. En general son grises y con una mancha negra en el dorso de la cola, el pecho y la garganta son blancos y en cada costado presentan una mancha café. Es posible encontrarlos en bosques templados y matorrales xerófitos, pero no en pastizales. Son animales principalmente nocturnos, aun cuando se les puede ver activos de día. Son únicos cánidos que tienen la habilidad de trepar a los árboles. Hacen sus madrigueras en troncos huecos, en grietas en las rocas u ocupan las madrigueras abandonadas por otros mamíferos. Las zorras son cánidos que localmente pueden ser muy abundantes. Son principalmente carnívoros, incluyendo en su dieta algunas plantas y frutillos. Sus presas frecuentes son conejos, ratones, tuzas, aves, huevos, lagartijas e insectos (Imagen: 53). Ocasionalmente consumen carroña, las crías son depredadas por perros, coyotes, lince y aves</p>

		rapaces. Se encuentran desde los Estados Unidos hasta Sudamérica (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b>Bassariscus astutus astutus</b> <b>Cacomixtle</b>		Los cacomixtles son animales de tamaño al de un gato doméstico, con cuerpo más bien esbelto, piernas cortas y cola muy larga y peluda, cara puntiaguda orejas largas y ojos grandes. El color general es café amarillento, pero los pelos que se encuentran a lo largo del lomo tienen la punta negra; partes inferiores blanquizas. Los ojos tienen manchas blanquizas; la cola tiene siete anillos o bandas blancas y siete negros, pero estos últimos están incompletos en el lado ventral. Son estrictamente nocturnos, solitarios. Hacen madrigueras subterráneas, o bien ocupan las que abandonan otros mamíferos. Cuando ya oscureció se dedican a cazar o colectar sus alimentos. Son omnívoros, su dieta se basa en ratas, ratones, conejos, pájaros, huevos, reptiles, insectos y frutillos de plantas. Las proporciones de la dieta las determina la accesibilidad del alimento, variando con la época (Imagen: 54). Se encuentra desde Arizona y Texas, en el sur de los Estados Unidos, hasta el norte de Oaxaca. Está ausente en la planicie costera del Golfo (Leopold 1987).
<b>Procyon hernandezii</b> <b>Mapache</b>	<b>lotor</b>	Son de tamaño de un perro mediano, con cuerpo rechoncho y pernas cortas; cola corta con relación a la longitud del cuerpo, con bandas alternas formando anillos negros y blancos grisáceo (generalmente 6 ó 7 anillos negros). Cara con una máscara negra, gris pálido alrededor del hocico y arriba de los ojos; cuerpo gris cambiando gradualmente hasta hacerse negro en la mitad del lomo. Dedos largos y angostos. Son principalmente nocturnos. Son omnívoros, su alimentación incluye cangrejos, ranas, caracoles, acociles, frutillas, algunas plantas, bellotas y nueces. Cuando pueden, capturan algún pequeño pájaro o mamífero. También comen huevos de pájaros, en ocasiones penetran en los cultivos, preferentemente de maíz, y causan verdaderos estragos. Como carecen de glándula salivales bien desarrolladas, necesitan remojar sus alimentos antes de ingerirlos (Imagen: 55). Son depredados, cuando pequeños, por algunos mamíferos mayores y ciertas aves rapaces. Se encuentran desde la parte central de Canadá hasta Panamá (Leopold 1987).
<b>Masua nasua molaris</b> <b>Coatí</b>		Son carnívoros del tamaño de un perro mediano, el cuerpo es largo y esbelto; la cola larga y el hocico largo y puntiagudo. Tiene orejas cortas y redondeadas, las patas no son tan cortas están provistas de garras muy agudas. La coloración del animal varía de castaño-dorada a castaño-rojizo, la cola algunas veces presenta anillos más oscuros. La cara está cruzada por una mancha a manera de antifaz. Habitan principalmente en regiones tropicales. Sin embargo, es posible encontrarlos en bosques de pino, pino-encino y matorrales de encino. Son muy gregarios; Son omnívoros; se alimentan de hierbas tiernas, bellotas, frutillos, nueces, ranas, huevos de aves, lagartijas, insectos y otros invertebrados, pequeños mamíferos y, en ocasiones, de carroñas. Son depredados por perros, lince, coyotes y pumas. Cuando son pequeños también pueden ser depredados por aves de rapiña y algunas víboras. Se reproducen entre marzo y junio en las zonas templadas (Imagen: 56). Los coatís se distribuyen desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Sudamérica. En México están ausentes en Baja California y la altiplanicie (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
<b>Mustela frenata frenata</b> <b>Mustela frenata perotae</b> <b>Comadreja, onzita</b>		Animal pequeño, esbelto, más chico que la ardilla gris, piernas cortas y cola moderadamente corta; cabeza aplanada, ojos pequeños, orejas cortas y redondeadas; el color es generalmente café fuerte en el dorso y blanco cremoso abajo; punta de la cola negra; cabeza negra con una banda blanca cruzando la cara arriba de los ojos. Habitan en cualquier tipo de vegetación, a excepción de las zonas muy áridas, también se encuentra en áreas cultivadas. Es una especie activa tanto de día como de noche, sus madrigueras son subterráneas; están bajo rocas, troncos o raíces de árboles. Las comadreas son animales exclusivamente carnívoros, consumen presas como, tuzas, ardillas, conejos y liebres. También hacen

	<p>presa de aves, y en ocasiones, de algunas lagartijas e invertebrados (Imagen: 57). Son depredados por otros carnívoros como lince y coyotes, y por algunas aves rapaces como la lechuza de campanario (<i>Tyto alba</i>) y el halcón de cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Se les encuentra desde el suroeste de Canadá hasta Sudamérica. En México se les halla en toda la República, con excepción de Baja California y parte del altiplano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mustela frenata frenata</i>: Distrito Federal e Hidalgo.</li> <li>• <i>Mustela frenata perotae</i>: Estado de México y Tlaxcala (Leopold 1987).</li> </ul>
<p><b><i>Taxidea berlandieri</i></b> Tlalcoyote</p>	<p><i>taxus</i></p> <p>Son carnívoros de tamaño mediano, el cuerpo es rechoncho y aplanado dorsal-ventralmente, las patas son cortas y robustas, las garras muy largas y fuertes, aptas para cavar. Las orejas son pequeñas y la cola muy corta, la coloración general es gris, la base de los pelos es más clara. En la cara y las patas el color dominante es el negro. Presentan una banda muy característica que se extiende desde la punta de la nariz hasta el dorso. Se encuentran en pastizales, matorrales y bosques de pino-encino. Son activos de día como de noche. Solitarios, se pueden reunir varios individuos en la época de reproducción, las hembras permanecen en pequeños grupos con las crías del año. Sus madrigueras son subterráneas; las cavan ellos mismos. Su dieta es muy variada; incluyen vertebrados, invertebrados y algunas plantas. Los roedores pequeños forman un porcentaje importante en la composición de la misma. Pececillos, culebras, insectos y larvas son otras de sus presas habituales, la mayoría de las presas las obtiene excavando (Imagen: 58). Pocos son sus depredadores naturales, entre ellos el coyote y el águila dorada (<i>Aquila chrysaetos</i>). Se distribuyen desde Canadá hasta el centro de México, penetrando por la altiplanicie (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Spilogale angustifrons</i></b> Zorrillo manchado</p>	<p><i>putorius</i></p> <p>Los zorrillos son de tamaño mediano, con el cuerpo robusto y las patas cortas, las orejas son pequeñas, la cola es corta. Su coloración es negra con 4 rayas blancas longitudinales más o menos paralelas entre sí. En el costado presentan otra raya blanca que se extiende hasta la cola. Se diferencia de los otros géneros de zorrillos por su patrón de coloración y su tamaño menor. Viven en una gran variedad de habitats como matorrales, pastizales y bosques templados. Sus madrigueras se encuentran bajo troncos, en huecos de árboles, en grietas y bajo rocas. Cuando son perseguidos utilizan su orina como arma de defensa. Son omnívoros, se alimentan de insectos, lagartijas, ranas, salamandras, aves, huevos, pequeños mamíferos, frutos, bayas y granos. El 50% de su alimentación la constituyen invertebrados y el resto plantas y vertebrados (Imagen: 59). Son depredados por búhos, tlalcoyotes, zorras, lince y perros. En México está ausente en la península de Baja California y la costa del Pacífico (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Mephitis macroura</i></b> Zorrillo listado</p>	<p><i>macroura</i></p> <p>Son zorrillos de mayor tamaño, tienen la cola de mayor longitud que el cuerpo, la coloración es negra con dos líneas blancas en el dorso, aunque existe una variación muy grande, ya que hay individuos totalmente negros y otros con toda la espalda blanca. Siempre presentan una línea blanca en el dorso, no tienen la línea blanca en el rostro. Estos zorrillos toleran muy diversas situaciones ecológicas, habitan pastizales, matorrales y bosques templados. Son comunes en tierras de cultivos. Solitarios, son activos principalmente de noche. Son animales omnívoros, su dieta incluye insectos y sus lavas, ranas, salamandras, culebras, lagartijas, ratones, aves y sus huevos, plantas, frutos y raíces. Aproximadamente un 80% de esta dieta está constituido por invertebrados y productos vegetales. Tienen escasos depredadores naturales, entre los que se encuentran coyotes, tlalcoyotes, gatos monteses y algunas aves rapaces (Imagen: 60). Se les encuentra desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Nicaragua (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>

<p><b><i>Conepatus mesoleucus mesoleucus</i></b>  <b>Zorrillo de espalda blanca</b></p>	<p>Son los zorrillos más grandes, su tamaño es comparable al de un perro pequeño, el cuerpo y las patas son muy robustos, y la cola corta y peluda. Las patas están provistas de garras muy grandes y poderosas. Otra característica muy peculiar de esta especie es su trompa larga y desnuda, la coloración no es variable. Son negros con una franja blanca que se extiende por todo el lomo desde la coronilla hasta la punta de la cola. Su hábitat incluye bosques templados, chaparrales, pastizales t terrenos cultivados. Son animales casi estrictamente nocturnos, solitarios, deambulan gran parte de la noche hozando y escarbando en busca de presas para alimentarse. Sus madrigueras son subterráneas, o bien superficiales como cavidades entre las rocas y troncos huecos. Se alimentan casi exclusivamente de invertebrados y, sobre todo, de insectos. Una proporción muy importante en su dieta la constituyen los escarabajos. Pocos animales los depredan, ya que al igual que otros zorrillos su característica arma de defensa les brinda una protección adecuada (Imagen: 61). Se distribuyen desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Nicaragua (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Felis concolor azteca</i></b>  <b>Puma</b></p>	<p>Son felinos grandes, con el cuerpo esbelto, y piernas y cola grandes. Las orejas son redondeadas y de regular tamaño, la coloración del dorso y la cabeza es parda amarillenta o arenosa, variando a café rojizo; en el vientre es blancuzca. Las puntas de las orejas y la cola son negras. De hábitos solitarios, en la época de celo se juntan machos y hembras para aparearse, separándose antes de los nacimientos. Son activos principalmente en la noche y tiene gran habilidad para trepar árboles. Esquivos en extremos, rara vez es posible observarlos; sin embrago, muchos rastros revelan su presencia. En áreas que habita es frecuente encontrar amontonamientos de hojarasca cubriendo tales restos, es probable que quede algún ejemplar en las abruptas serranías del Popocatepetl y el Iztaccihuatl. Se alimentan de aves, reptiles y mamíferos, desde conejos hasta venados. Entre un 50 y un 90% de su dieta la constituyen, sin embrago, los venados. Ocasionalmente pueden matar animales domésticos, razón por la cual han sido exterminados en amplias zonas. No tienen enemigos naturales, con excepción del hombre (Imagen: 62). Se distribuyen desde el suroeste de Canadá hasta el sur de Argentina (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Lynx rufus escuinapae</i></b>  <b>Gato montés, lince</b></p>	<p>Los linces son gatos del tamaño aproximado de un perro pequeño, las piernas son largas y la cola muy corta, las orejas grandes y puntiagudas. El color es café moteado, mezclado con tonos grises y negros en el dorso, la punta de la cola y de las orejas presenta una mancha negra. Son los gatos típicos de las zonas templadas; prosperan en los matorrales, bosques de pino, oyamel, encino y pino-encino. Los gatos monteses son animales de costumbres solitarias, activos en la noche y ocasionalmente durante el día. Pasan gran parte de su tiempo buscando alimento, tienen varios refugios en donde descansan en las horas de inactividad. Los refugios son cuevas, cavidades rocosas o árboles. Algunas veces son lugares entre lo más denso del matorral o del pastizal. Son muy importantes en su alimentación los conejos, liebres, ardillas, ratas, ratones, tlacuahes, zorrillos y algunas aves, en ese orden de importancia (Imagen: 63). Estos gatos no tienen enemigos naturales cuando son adultos, a excepción del puma (<i>Felis concolor</i>). Se encuentran desde el sur de Canadá hasta el istmo de Tehuantepec en México (Ceballos <i>et al.</i> 1984).</p>
<p><b><i>Odocoileus virginianus mexicanus</i></b>  <b>Venado cola blanca</b></p>	<p>Son venados pequeños, con patas relativamente largas. La cola es larga; cuando el animal corre, la lleva levantada verticalmente. Las astas de los machos tienen un eje principal que salen varias puntas. Cada asta tienen de 6 a 10 puntas. La coloración es variable, el cuerpo varía de café rojizo en verano a café grisáceo en invierno. El vientre es blanco. Viven en diversos habitats como bosques templados de pino, encino y oyamel. Son ramoneadores que se comen la punta de las ramas de los arbustos, árboles y hierbas, su dieta varía estacionalmente y de acuerdo con la región donde</p>

	habiten, se basa principalmente en arbustos. Entre sus depredadores de los venados se encuentran los pumas, lobos, coyotes y lince. Además de estos depredadores, sus poblaciones son mermadas por parásitos como el gusano barrenador y las garrapatas (Imagen: 64). Se encuentran desde el sur de Canadá hasta Sudamérica. En México ocupan todo el territorio, con excepción de la península de Baja California (Ceballos <i>et al.</i> 1984).
--	---

### 3.4 Clasificación científica de anfibios y reptiles

#### ANFIBIOS

Los primeros anfibios, que aparecieron hace casi 370 millones de años en el Periodo Devónico, descendían de corpulentos peces provistos de aletas. Los primeros vertebrados que colonizaron la tierra, los primeros anfibios, representan una etapa intermedia entre los peces acuáticos y los reptiles totalmente terrestres. Al igual que los peces de los cuales descendieron, contaban con pulmones y respiraban aire, pero también compartían algunas características similares a los peces, como la piel con escamas y una cola con aletas. Los anfibios fueron los primeros animales en evolucionar a la vida terrestre. Aun más importante, fueron los primeros cuadrúpedos, al transformar las aletas de sus ancestros acuáticos en 2 pares de extremidades articuladas. Este les permitió un medio de transporte más eficiente. Sin embargo, eran animales pesados y sus movimientos en tierra eran lentos y torpes en comparación con los actuales anfibios. Además los anfibios fueron los primeros animales en desarrollar párpados (que mantienen los ojos húmedos en el aire), un buen sentido del olfato y un lengua (lo que les permitió humectar el alimento antes de tragarlo). Hace aproximadamente 280 millones de años, los anfibios se habían convertido en la especie dominante de la tierra. Sin embargo, a lo largo de los siguientes 70 millones de años, éstos fueron reemplazados por los reptiles terrestres (los cuales habían desarrollado la capacidad de colocar sobre la tierra huevos cubiertos por un cascarón) y la mayoría de las especies se extinguieron (Burnie op. cit.).

Los anfibios están en íntima relación con el agua, la mayoría de ellos pasa parte de su vida en el agua y parte en la tierra. La mayoría de los miembros de la clase Amphibia (ranas, sapos, salamandras, ajolotes y cecílicos) son animales de talla pequeña que presentan piel lisa y húmeda, sin escamas. Ponen sus huevos en el agua o en ambientes húmedos. Los huevos están cubiertos más bien por envolturas gelatinosas que por un cascarón y generalmente nacen en forma de larvaria. La larva difiere estructuralmente del adulto y sufren una metamorfosis para llegar a la forma adulta. Las larvas tienen branquias, las que en algunas especies pueden quedar dentro de una cámara branquial. En los adultos, la respiración se lleva a cabo por medio de pulmones, branquias, piel y membranas mucosas de la boca y faringe; o bien, por una combinación de éstas. Los pulmones son de estructura simple y generalmente aparecen antes de la metamorfosis. Los Anfibios son ectodérmicos (de sangre fría). En la piel hay glándulas pluricelulares de tipo mucoso y venenoso. No tiene uñas verdaderas, no obstante, algunas formas muestran estructuras epidérmicas córneas en la punta de los dedos de la extremidad posterior. El corazón presenta tres cámaras. La

mayoría vive cerca del agua en regiones tropicales y templadas, aunque algunos se han adaptado a vivir en el frío y las zonas secas. (Casas 1987)

Dentro de la Reserva se encuentran dos grandes grupos de anfibios los caudado (salamandras) y los anuros (ranas). A continuación se presenta una breve descripción de las especies de anfibios que habitan la cuenca de México:

<p><b><i>Ambystoma tigrinum</i></b> <b>Ajolote</b></p>	<p>Salamandras acuáticas que miden hasta 20 centímetros. Se distinguen por presentar de 10 a 12 pliegues dorsales laterales y por tener branquias (filamentos externos laterales de la cabeza, para la respiración) durante la mayor parte de su vida (fase acuática), pero puede carecer de ellas (fase terrestre). Son de color café con manchas irregulares amarillas muy tenues, en todo el cuerpo. Dentro de la Reserva habita durante la mayor parte de su vida, solamente en la presa "Almoloyita" (fase acuática), mientras que la fase terrestre se ubica alrededor de esta presa, durante los meses de lluvia, resguardándose entre las hierbas y pequeños arbustos húmedos (Anaya 1987).</p>
<p><b><i>Ambystoma altamiranoi</i></b> <b>Ajolote</b></p>	<p>Caudado de forma alargada, tamaño mediano (62-70 mm). Cabeza grande en relación al cuerpo; vista desde arriba es amplia, de forma ovalada. Cuerpo alargado en sentido dorsoventral, con 10 surcos laterales entre las extremidades. Cola de longitud mayor a la que suman la cabeza y el cuerpo. Las extremidades son relativamente grandes; las anteriores tienen cuatro dedos y las posteriores cinco. El color del cuerpo, en sus partes dorsales y laterales, es pardo con manchas canela oscuro de forma irregular (Imagen: 65). Esta especie es propia de las montañas altas de la parte central de la República Mexicana. Se localiza en áreas de los estados de México, Morelos, Puebla y en el Distrito Federal. Habitan la parte más alta de los bosques de coníferas, donde el ambiente es sombrío, muy húmedo y de temperatura templada. Utilizan fondos de cuerpos de agua tales como arroyos, charcas o lagunas, o bien se hallan bajo troncos, rocas u hojarasca, pero siempre cerca de la orilla de algún cuerpo de agua. Su alimento lo constituyen básicamente anélidos, moluscos, coleópteros (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Ambystoma zempoalaense</i></b> <b>Ajolote</b></p>	<p>Caudado de forma alargada, tamaño del cuerpo mediano (61-72 mm). El color generalmente gris oscuro. Cabeza grande; vista arriba, ojos de tamaño mediano y considerablemente separados. Cuerpo alargado, robusto, casi cilíndrico, ligeramente más alto que ancho, la cola, aunque larga, raramente llega a sobrepasar la suma de la longitud del cuerpo y la cabeza. Restringida a las Lagunas de Zempoala, zona de considerable altitud (3,400 msnm), en los estados de Morelos y México. Las Lagunas de Zempoala son una serie de cuerpos de agua enclavados dentro del bosque de coníferas, principalmente de géneros <i>Pinus</i> y <i>Abies</i>; la temperatura es templada y la humedad alta. A esta especie siempre se le ha observado dentro del agua, caminando sobre las charcas o arroyuelos, o bien nadando cerca del fondo; las larvas y los adultos se localizan juntos (Imagen: 66). Como principales constituyentes de su alimentación, coleópteros y crustáceos (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Ambystoma mexicanum</i></b> <b>Ajolote</b></p>	<p>El ajolote normalmente negro en la naturaleza, se ha logrado reproducir en cautiverio con diversos colores. Pueden ser albinos (con branquia roja), grises o con manchas blancas y negras. Es más común apreciar esta especie en cautiverio que en ambiente natural. Tiene cola plana y grandes branquias externas, características que la mayoría de las salamandras pierde cuando alcanza la madurez y empieza a vivir en tierra. En gran parte nocturno, el ajolote se alimenta principalmente de invertebrados y a su vez es presa de aves acuáticas (Imagen: 67). Los ajolotes se encuentran en estado vulnerable debido a que viven sólo en un lago (lago de Xochimilco en México Distrito Federal), tiene una longitud de 10 a 20 cm. Se reproducen en verano y su hábito es acuático (Burnie 2003).</p>

<b><i>Pseudoeurycea altamontana</i></b>	Caudado de forma alargada, cuerpo pequeño; (42.5 mm). El color es gris oscuro, cabeza mediana. Cuello tan ancho como la cabeza, cuero relativamente ligo, casi cilíndrico, cola grande. Extremidades de tamaño mediano. Esta especie se localiza en áreas específicas de las montañas del centro de la República Mexicana, en los estados de México, Morelos, Puebla y en el Distrito Federal. Viven sobre el suelo en áreas cubiertas por una asociación vegetal de bosque de coníferas, básicamente de <i>Pinus</i> , sobre todo en partes donde la cobertura es más densa, por lo que el ambiente es sombrío, húmedo y de temperatura templada o fría (Imagen: 68). El sustrato donde vive esta especie es principalmente bajo troncos de pinos en proceso de putrefacción y cuya corteza está floja, aunque también puede encontrarse bajo rocas pequeñas rodeadas por hojarasca muy húmeda. Se alimenta de coleópteros y arácnidos (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Pseudoeurycea longicauda</i></b>	Son las salamandras más pequeñas de la zona. Llegan a medir hasta 8.5 cm. Se distingue de la otra especie de salamandra por ser de color café claro a oscuro con una franja dorsal irregular de color ocre en el dorso que también presenta manchas irregulares. Viven en lugares húmedos, bajo rocas, troncos caídos y cortezas de árboles, en zonas dentro del bosque. Son salamandras más abundantes durante los meses de julio a febrero. Son inofensivas y de movimientos generalmente muy lentos (Valdespino 1998).
<b><i>Pseudoeurycea belli</i></b>	Caudado sin pulmones, de forma alargada, tamaño grande (5.1 ± 64.3mm), El color es gris neutro oscuro con manchas anaranjadas en el dorso, cabeza grande, ojos grandes, boca grande. Cuello robusto, más angosto que la cabeza y parte media del cuerpo. Cuerpo alargado y robusto, las extremidades grandes. Esta especie se encuentra en elevaciones altas de los estados de Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Se distribuye en las zonas templadas de México; vive en las asociaciones vegetales de pino-encino, y se le localiza bajo troncos o rocas de aquellos lugares con suelo muy húmedo (Imagen: 69). Comen básicamente coleópteros, ácaros, arácnidos y gasterópodos (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Pseudoeurycea cephalica cephalica</i></b>	Salamandra alargada, de tamaño pequeño, (3.1 a 39.7 mm), de color gris, las extremidades son alargadas y la cola y cuerpo casi iguales en longitud, cabeza plana; los ojos son de tamaño mediano y poco prominentes, la boca es grande, El cuello en su porción anterior es tan ancho como la cabeza, cuerpo alargado, casi cilíndrico, extremidades pequeñas, los dedos de los pies son anchos en su base y delgados en sus extremos. Habita la parte alta de las montañas del Eje Volcánico Transversal, en los estados de México, Morelos, Puebla, Veracruz y Distrito Federal. Se encuentra bajo troncos caídos y en hojarascas en el bosque de coníferas, donde la temperatura es templada y el ambiente es sombrío y húmedo (Imagen: 70). Se alimenta de insectos, como lepidópteros, coleópteros, himenópteros y hemípteros (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Pseudoeurycea leprosa</i></b>	Salamandra de tamaño pequeño, (6.4 a 44.7 mm), de forma alargada, corresponde al cuerpo la mayor parte de su longitud total, la cola y extremidades pequeñas, es de color café amarillento, cabeza ovalada vista, ojos grandes y prominentes, hocico corto, la boca grande, cuello del mismo ancho que la cabeza, cuerpo largo, casi cilíndrico, cola de menor longitud que el cuerpo. Extremidades cortas, el color de la parte dorsal es café amarillento con puntos dispersos gris claro, en su parte lateral, es gris un poco más claro que los puntos y en su parte ventral es gris pálido. Se distribuye en las montañas altas de Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y el Distrito federal. Se localiza en áreas cubiertas por bosques de <i>Pinus</i> , bosques de <i>Pinus-Abies</i> o bosques de <i>Pinus-Quercus</i> , los cuales son lugares templados, que se caracterizan por ser desde húmedos a muy húmedos, con poca sombra a totalmente sombríos. Los sitios más comunes donde viven son bajo troncos podridos, bajo hojarasca o bajo piedras. Su

	<p>alimentación está constituida básicamente por coleópteros, dípteros, arácnidos y diplópodos (Imagen: 71). Durante el verano se localizan poblaciones en las que se presentan crías jóvenes y adultos (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Chiropterotriton chiropterus</i></b></p>	<p>Salamandra de forma alargada y tamaño pequeño, cabeza y extremidades cortas, no así la cola que es larga y delgada, su coloración varía de pardo negrusco a gris claro, la cabeza vista desde arriba tiene forma de óvalo truncado; ojos de tamaño mediano y prominentes; cuerpo alargado y casi cilíndrico, extremidades cortas. La coloración es uniforme en la parte dorsal del cuerpo, pero varía en los diferentes organismos; puede ser pardo, azul oscuro, o gris, la región ventral en general es de color gris claro. Se encuentra en las montañas altas de los estados de México, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Veracruz y San Luís Potosí. Se localiza en bosques de Pinus, bosques de Pinus-Abies y en bosques de Pinus-Quercus, asociaciones donde el clima es templado, llueve durante el verano y el ambiente es húmedo y sombrío; viven bajo corteza de troncos caídos y tocones, y también bajo o entre rocas; es la única especie de salamandras del área que se puede localizar en un sustrato vertical (Imagen: 72). Se alimenta de insectos, básicamente de coleópteros, hemípteros y anélidos (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Hyla eximia</i></b> <b>Sapito</b></p>	<p>Se caracterizan por ser de hábitos arborícolas. Es de tamaño pequeño, (2.7 a 32.1 mm), la piel completamente lisa, el color del dorso es verde claro con manchas o franjas pardas, las cuales se disponen de manera variada, cabeza más estrecha que el cuerpo, dedos moderadamente largos y delgados con discos pequeños. La coloración en la región dorsal el cuerpo es verde claro, con manchas o franjas pardas o verde oscuro en la zona dorsal y una franja parda que empieza en la punta del hocico. Se localiza en gran parte de la República Mexicana, principalmente en su parte media y norte, en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Michoacán, México, Morelos, Guerrero y en el Distrito Federal. Los lugares donde se presenta son áreas abiertas, como pastizales y matorrales dispersos a la orillas de bosques de encino o pino o inclusive en los causes de arroyos que están dentro de los bosques de pino (Imagen: 75). Viven en charcas temporales de poca profundidad o bajo rocas; en época invernal se encuentran enterradas en sitios que se conservan húmedos, el período de mayor actividad es en la época lluviosa, sobre todo en verano (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Hyla plicata</i></b> <b>Rana de árbol</b></p>	<p>Rana de tamaño mediano, (2.1 a 41.5 mm), el cuerpo es de color verde, con una franja parda que parte de los orificios nasales pasando sobre los ojos y tímpano y se prolonga hasta los flancos; esta franja en su parte superior está bordeada por una línea blanca, cabeza más estrecha que el cuerpo, siendo un poco convexa en su parte dorsal, los ojos son grandes y prominentes, el hocico, que es corto, visto desde arriba tiene forma redondeada; el vientre es amarillo muy claro. Se distribuye en Durango, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, México, Morelos, Michoacán, Guerrero y el Distrito Federal. Prefiere las partes altas en la zona del bosque de coníferas, en las orillas de los arroyos charcos o lagunas, y también entre o sobre la vegetación de baja altura (Imagen: 74). Es de costumbres nocturna, se le ha observado atrapando su aliento en las primeras y últimas horas del día, durante el verano y el otoño, el alimento que ingiere con más frecuencia son los insectos coleópteros y arácnidos (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Rana montezumae</i></b> <b>Rana</b></p>	<p>Ranas de tamaño mediano, (7.1 a 57.1 mm), el color de fondo generalmente pardo o gris, punteado de blanco, cabeza ancha, los ojos son grandes y sobresalen, las extremidades anteriores generalmente cortas y gruesas con dedos delgados que terminan en punta. La región dorsal generalmente es de color castaño punteado de blanco, los puntos son diminutos en la parte dorsal, pero en la parte lateral del cuerpo y posterior de los muslos se tornan más grandes, siendo en ocasiones verdaderas manchas. El vientre es amarillo</p>

	claro jaspeado de gris, sobre todo en la región gular y extremidades. Se distribuye en Aguascalientes, el Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Querétaro, Tabasco y Veracruz. Es una especie que se puede localizar en diferentes ambientes: desde matorral espinoso hasta bosques de pino y encino; también es frecuente encontrarla en zonas alteradas. Esta rana es de actividad nocturna; sin embargo, se le puede encontrar durante el día, en las primeras horas de la mañana (Imagen: 73). El alimento que ingiere con más frecuencia son los insectos coleópteros, así como crustáceos, anélidos y arácnidos (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b>Rana spectrabilis</b> <b>Rana leopardo</b>	Es la rana más grande dentro de la zona. Mide hasta 5.5 cm. Son de color verde olivo con manchas oscuras longitudinales en el dorso y transversales en las extremidades. Con dos líneas laterales amarillas desde la parte posterior de los ojos. Vientre color crema o grisáceo, en ocasiones con manchas grisáceas tenues en la garganta. Habitan dentro de los cuerpos de agua, principalmente en la presa "Almolyita", donde son más abundantes durante los meses de lluvias. Sus larvas (renacuajos o "tepocates"), se encuentran dentro de la presa durante todo el año. Se alimentan de pequeños insectos y son inofensivas (Valdespino 1998).

## REPTILES

Hicieron su aparición hace unos 340 millones de años, tras evolucionar de los anfibios primitivos. Los primeros reptiles diferencian de sus antepasados principalmente en dos aspectos: desarrollaron una piel dura y escamosa que los protegía de la abrasión y la pérdida de humedad. Aún más importante, dieron origen a un huevo amniótico con cascarón, en el cual el embrión crecía dentro de una bolsa de agua que lo protegía del ambiente. Estas características, en conjunto, permitieron a los reptiles alejarse de los límites de las masas de agua, a las cuales estaban restringidos los anfibios, para colonizar la tierra. Cerca de la Era Mesozoica (hace 230 a 270 millones de años), los reptiles se habían dividido en una gran variedad de tipos y eran los animales que dominaban la Tierra. Las tortugas se separaron del grupo en una etapa relativamente temprana, y hace casi 200 millones de años ya existían especies similares a las que reconoceríamos en la actualidad. Al poco tiempo de esto, se empezaron a diversificar masivamente. Entre los órdenes que aparecieron en esta época se encontraban los pterosaurios (reptiles voladores) y los dinosaurios, junto con 2 órdenes que sobreviven hoy, los cocodrilos y los tuátaras. Posteriormente, otra línea evolutiva dio origen a los escamosos, los lagartos, anfibios y, por último, a las serpientes. De los cerca de 20 órdenes de reptiles que se sabe existieron en la Era Mesozoica, en la actualidad sólo viven 4 (Burnie op. cit.).

Los Reptiles son invertebrados ovíparos (tortugas, lagartijas, serpientes, cocodrilos, lagartos y tuatara) son amniotas que presentan escamas epidérmicas, pero carecen de plumas, pelos o glándulas mamarias. Estos animales ectodérmicos (de sangre fría) no pueden generar calor interno. El desarrollo es directo y sin la presencia de formas larvares, gracias a que presentan un huevo con cascarón que puede ser puesto en tierra. La piel es seca y con un estrato córneo mejor desarrollado que en los anfibios. Además de tener gruesas escamas epidérmicas, muchos, reptiles poseen placas dérmicas óseas que se encuentran por debajo de la epidermis. Las glándulas de la piel son pocas en comparación con los anfibios. La respiración es exclusivamente por medio de pulmones, excepto en las tortugas acuáticas que también

pueden ser a través del tejido vascular de la faringe. En la mayoría de los reptiles hay un paladar secundario incompleto (ya que no hay plena separación entre las cavidades nasal y oral) y sólo en los cocodrilos se encuentra completo. Hay una buena diferenciación regional de la columna vertebral. Las extremidades generalmente presentan cinco dedos que terminan en uñas verdaderas (Casas op. cit.). A continuación se presenta una breve descripción de las especies de reptiles que habitan la cuenca de México:

<p><b><i>Phrynosoma orbiculare orbiculare</i></b> Camaleón</p>	<p>Lagartija de forma aplanada dorsoventralmente, es ovalada, de tamaño mediano (3.7 a 88 mm), el color es generalmente pardo oscuro, cabeza de forma aplanada, tan ancha como larga, con escamas rugosas y en forma de espinas. El color de la parte dorsal generalmente es pardo oscuro o gris, la superficie ventral es amarillo claro punteado con manchas negras en la región pectoral-abdominal. Se distribuye en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, México, Morelos, Tlaxcala, Puebla y Veracruz. Habita en áreas abiertas de bosque de pino-encino y bosque de pino, en sitios donde hay espacios abiertos con arbustos y zacatonales, particularmente donde aflora el suelo o hay montículos de tierra (Imagen: 76). Son organismos diurnos, manifestando su mayor actividad en las horas de mayor luminosidad, generalmente son solitarios, se alimenta de insectos (Díaz 1961).</p>
<p><b><i>Sceloporus aeneus</i></b> Lagartija</p>	<p>Lagartija ligeramente robusta, de tamaño pequeño (3.1 a 53.4 mm), color verde amarillento oscuro con dos pares de líneas claras longitudinales, cabeza, extremidades y cola estrecha, el color del cuerpo es verde amarillento oscuro. Se encuentra en los estados de Chihuahua, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y el Distrito Federal. Es de clima templado; habita los bosques de coníferas y comúnmente se le encuentra entre los zacates amacoyados, se ha observado que también pueden vivir en bosque de pino-encino, aunque las poblaciones que se encuentran en este ambiente son pequeñas (Imagen: 78). De hábitos diurnos y viven en la superficie del suelo; cuando se les persigue tienden a esconderse entre los zacates, es una especie insectívora (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Sceloporus bicanthalis</i></b> Lagartija</p>	<p>Lagartija ligeramente robusta, de tamaño pequeño (2.6 a 50.3 mm), el color del cuerpo varía de plumbeo a gris oscuro, con una franja clara en la parte laterodorsal, escamas de la cabeza rugosas, en la parte dorsolateral se aprecia una franja de color amarillo claro que no está bien definida, se presentan dos series de barras transversales gris oscuro y otras franjas en la parte lateral del cuerpo, la superficie ventral está adornada con barras. Distribuidos en los estados de Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Los organismos de esta especie habitan los bosques de coníferas, principalmente los de pinos; se les localiza en áreas no perturbadas, entre zacates amacollados (Imagen: 77). Se halla principalmente durante las primeras horas del día, se ha visto que es una especie insectívora, es una especie vivípara (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Sceloporus grammicus microlepidotus</i></b> Lagartija</p>	<p>Lagartija parecida a las dos especies tratadas anteriormente, de tamaño mediano (3.5 a 44 mm), el color del cuerpo es verde oscuro, con cabeza, extremidades y cola moderadamente largas y estrechas, escamas de la parte dorsal de la cabeza grandes y ligeramente rugosa. La superficie del cuerpo es verde oscuro a gris oscuro; hay una franja transversal amarillo claro, las manchas de las extremidades y cola son casi del mismo color que las manchas de los lados. Se distribuye en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Guerrero, Oaxaca, y el Distrito Federal. Vive en áreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares y los ecotonos</p>

	<p>localizados entre las asociaciones antes mencionadas y áreas alteradas de los mismos, se localiza en tocones, árboles caídos, troncos y ramas de árboles vivos, entre piedras de los pedregales naturales y cercos de piedras hechos por el hombre. Es una lagartija arborícola, aunque no estricta, puede estar sobre árboles o sobre tocones o piedras, dependiendo del tipo de ambiente; su actividad es diurna (Amaya 1987).</p>
<p><b><i>Sceloporus mucronatus mucronatus</i></b> <b>Lagartija de collar</b></p>	<p>Lagartija robusta, relativamente grande (18 a 130 mm), de color pardo negruzco, con un collar negro bordeado a ambos lados por una línea blanca, escamas de la cabeza lisas, las escamas dorsales son doblemente quilladas, el dorso del cuerpo es pardo negrusco, sobresale un collar nucal negro, bordeado anterior y posterior; en la parte media dorsal se aprecia, aunque no bien definida, una franja transversal de color gris oscuro de alrededor de cuatro escamas de ancho (Imagen: 80). Se encuentra en las partes altas del Distrito Federal y estados de Hidalgo, México, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Habita una gran diversidad de ambientes, desde bosques de pino hasta matorrales, las poblaciones más densas se encuentran en bosques de pino, habitando las partes rocosas, es de actividad diurna, y como ocurre con otras especies del mismo género, es territorial, se alimenta de insectos, es vivípara (Amaya 1987).</p>
<p><b><i>Sceloporus torquatus torquatus</i></b> <b>Lagartija</b></p>	<p>Lagartija robusta, de talla mediana (16 a 117 mm), de color canela verdoso a canela oscuro, siendo notable un collar negro bordeado a ambos lados por una línea verde claro, escamas de la cabeza son lisas, sobresaliendo por su tamaño las frontales e interparietales, la superficie dorsal del cuerpo es canela-verde oscuro con manchas claras triangulares, en la parte media dorsal del cuello se presenta un collar negro. Se encuentran en los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y el Distrito Federal. Vive en comunidades de bosque de encino y pino-encino, generalmente a una altitud de 2,500-2,700 msnm; no se ha localizado en montañas que sobrepasan estas alturas, se le encuentra en un microhábitat de rocas agrietadas, es de actividad diurna, su área de actividad apenas abarca de tres a cinco metros de distancia de las grietas de las rocas donde vive (Imagen: 79). Respecto a los hábitos alimenticios, se ha visto que esta especie es fundamentalmente insectívora (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Barisia imbricata imbricata</i></b> <b>Escorpión</b></p>	<p>Lagartija alargada y robusta, de talla grande (9.3 a 225.0 mm), su color común es gris verdoso oscuro, escamas de la cabeza grabes, entre la frontal y la rostral tres pares de escamas, los lados del cuello están cubiertos por escamas granulares, las escamas dorsales son grandes. Dorsalmente es de color gris verdoso oscuro. Se distribuye en lugares altos de los estados de Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal. Habita bosques templados, principalmente de coníferas; se le localiza a elevaciones de 3,500 a 4,500 msnm, en o cerca de zacates amacollados, o bien, en los agujeros que hay en la superficie terrestre o debajo de piedras (Imagen: 82). Es de actividad diurna, generalmente por las mañanas, es de hábitos insectívoros (Baig 2004).</p>
<p><b><i>Barisia rudicollis</i></b> <b>Escorpión</b></p>	<p>Lagartijas medianas que llegan a medir hasta 25 cm, respecto a la coloración, el dorso es grisáceo oscuro, los lados del cuerpo tienen bandas irregulares casi indistinguibles que se distinguen mejor en la cola en color café muy oscuro o negro, en la cola, las bandas oscuras están bordeadas de color blanco, la superficie dorsal de la cabeza es café con punto irregulares de color claro. Los lados de la cabeza presentan colores muy claros, el vientre es color gris claro un poco irregular, con pequeños puntos oscuros, los puntos más oscuros y más numerosos se encuentran en la región gular y la barbilla. Esta especie se distribuye en bosques de pino-encino, en zonas montañosas de la parte central del Eje Volcánico Transversal, no es arborícola, presenta reproducción vivípara. Se localiza al este de Michoacán, oeste y suroeste del Estado de México, y posiblemente noroeste de Morelos. Generalmente es muy dócil, se alimenta de insectos (Imagen: 81). Aunque popularmente se le considera como venenosa, es totalmente inofensiva (Baig 2004).</p>

<p><b><i>Eumeces copei</i></b> <b>Lagartija fina</b></p>	<p>Lagartija esbelta, alargada, de talla mediana (2.3 a 67 mm), de cabeza alargada, extremidades cortas y ligeramente robustas, con escamas lisas, parte dorsal castaño claro o castaño verdoso oscuro, y parte lateral negra con un par de líneas de color blanco amarillento. Escamas de la cabeza lisas y más grandes que las del resto del cuerpo, una franja color castaño verdoso oscuro abarca la zona dorsal, cubriendo a la cabeza, cuerpo y cola. Se distribuye en los estados de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz y en las montañas del Distrito Federal, se distribuye en bosques templados de coníferas, principalmente bosques de pinos, e elevaciones que alcanzan 3,000-3,200 msnm. Se les localiza debajo de piedras, bajo troncos secos, cerca de zacates amacoyados y bajo cortezas de troncos secos (Imagen: 83). Es una especie de hábitos diurnos; su actividad la realiza durante las mañanas de los días soleados más cálidos, es de hábitos insectívoros (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Eumeces brevirostris</i></b> <b>Lagartija fina</b></p>	<p>Lagartijas de tamaño moderado. Llega a medir hasta 10.5 cm. Se caracterizan por tener la cabeza triangular y el hocico redondeado, con una piel relativamente lisa al tacto, la parte central del dorso es de café verdoso a café oscuro, la cola es azul claro en juveniles y café o gris en adultos, la región gular (garganta) es rosa. A simple vista es difícil distinguir entre esta especie y la descrita anteriormente. Se distribuyen en los estados de Morelos, México y el este de Michoacán. Son de hábitos excavadores, habitan dentro del bosque y en los pastizales donde se entierran o refugian bajo la hojarasca, piedras o troncos caídos (Imagen: 84). Se alimentan de insectos, son inofensivas (Baig 2004).</p>
<p><b><i>Conopsis biserialis</i></b> <b>Culebra</b></p>	<p>Culebra de talla pequeña (23 a 205 mm), ligeramente robusta, con cabeza puntiaguda y color generalmente castaño claro, escamas de la cabeza son grandes y lisas; las escamas dorsales del cuerpo son lisas pero en algunas se presentan fosetas apicales someras. El color generalmente es canela claro opaco, pero puede variar desde canela claro pálido hasta un diseño manchado con puntas canela oscuro de diferente intensidad, el vientre es blanquecino o pardo con manchas negras a lo largo de la línea media; las cuales en ocasiones se fusionan para formar una franja. Habita en el Eje Volcánico Transversal, en los estados de Michoacán, Morelos, México y el Distrito Federal. Esta especie habita en bosques de pino y de pino encino (Imagen: 86). Es de actividad diurna; se halla bajo piedras y troncos y entre zacates amacollados. Su alimentación está constituida principalmente por insectos (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Conopsis nasus</i></b> <b>Culebra</b></p>	<p>Culebra de talla pequeña (40 a 280 mm), de cabeza semipuntiaguda, mandíbula superior más larga que la inferior y color canela claro con manchas canela oscura o canela claro con manchas canela oscuro o canela oscuro intenso, escamas de la cabeza grandes y lisas. El color del cuerpo en general es canela claro, en la cabeza es notable una mancha canela oscuro que abarca las esquinas de las escamas frontales. También hay manchas canela oscuro canela intenso en la parte lateral del cuerpo, el vientre es blanquecino o blanco amarillento con puntos oscuros, puntos que se ordenan claramente por pares en estadios jóvenes. Se distribuye en los estados de Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Sinaloa, San Luis Potosí, Zacatecas y el Distrito Federal. Habita en bosque de pino-encino y matorral espinoso; se le puede encontrar bajo piedras y troncos caídos (Imagen: 85). Esta serpiente es diurna, pero sólo se encuentra activa cuando busca su alimento (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Diadophis punctatus dugesi</i></b> <b>Culebra</b></p>	<p>Culebra de talla pequeña (43.6 a 358.3 mm), esbelta, de cabeza ancha y color gris oscuro con un collar nucal claro, cabeza con escamas grandes y lisas; escamas del cuerpo lisas. El color de la superficie dorsal y lateral es gris oscuro neutral, casi negro, con excepción de un collar amarillo claro que abraza de dos a dos y media escamas de largo, toda la parte ventral es amarillo claro, que se extiende hasta los bordes inferiores de la mandíbula superior; presenta puntos oscuros a todo lo largo del vientre, sobre todo en la región gular (Imagen: 88). Esta especie se encuentra en los estados de</p>

	Guanajuato, Hidalgo, Nayarit, Veracruz y en el Distrito Federal. Vive en bosques de encino en la Cordillera Neovolcánica, alcanzando las pendientes de la Sierra Madre Occidental, su microhábitat se halla entre o bajo rocas (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b>Rhadianea laureata</b> <b>Culebra</b>	Culebra de talla pequeña (47.8 a 291.7 mm), relativamente delgada, con la cabeza semipuntiaguda, región del tórax casi cilíndrica y región abdominal algo aplanada, las escamas de la cabeza son grandes y lisas, las escamas de la superficie dorsal del cuerpo lisas, el color canela de la cabeza, se extiende de dos a tres escamas atrás de las parietales, en donde se origina una banda estrecha canela oscuro, lo cual puede continuarse con una línea amarillo claro que pasa a través de la mitad de las labiales superiores. Se distribuye en los estados de Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Tamaulipas y el Distrito Federal. Vive en bosques de encino (Camarillo, 1981) y de pino, entre los 1,800 y los 2,300 msnm, de acuerdo con Myers (1974). Se refugia bajo rocas; parecen de hábitos diurnos, ya que todos los ejemplares revisados fueron encontrados durante el día (Imagen: 87). Por otro lado, en cuanto a su alimentación, sólo se encontró una lagartija en el estómago de un ejemplar (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b>Pituophis deppei</b> <b>deppei</b> <b>Culebra</b>	Culebra relativamente grande (161 a 1160 mm), robusta, de cabeza semipuntiaguda color amarillo pálido, con manchas negras en la parte dorsal, las escamas de la cabeza son grandes y lisas; de las escamas del cuerpo, el color de fondo es amarillo pálido; tanto en la región dorsal como en la ventral se presentan manchas negras; las más conspicuas son las de la línea media dorsal, de las cuales, las situadas en la parte anterior y posterior son negras, las de la parte media en los ejemplares jóvenes son canela oscuro intenso en los ejemplares jóvenes y gris oscuro en adultos, las manchas de los lados, así como las del vientre, son variables en número e irregulares en forma. Se distribuyen en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, Zacatecas y el Distrito Federal. Se encuentra en bosques de encino y de pino-encino y en matorral xerófilo, en elevaciones que van de 2,200 a 2,600 msnm (Imagen: 90). Se le ha encontrado entre las rocas, hojarasca o en pastizales; son de hábitos diurnos; su actividad la realizan durante las horas más cálidas de los días soleados; parece que su principal alimento son los roedores y aves (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b>Salvadora bairdi</b> <b>Culebra</b>	Culebra de talla mediana (120 a 643), de cuerpo cilíndrico, cabeza y cuello notablemente más delgados que la parte media del cuerpo, y cola delgada que termina en punta; verde, con un par de franjas color canela oscuro acaba lado del cuerpo, escamas de la cabeza grandes y lisas (Imagen: 89). Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Veracruz, Zacatecas y el Distrito Federal. Habita en bosques de encino y áreas con vegetación espinosa. Es de actividad diurna, se encuentra en las horas más cálidas de los días soleados, moviéndose lentamente entre la vegetación; cuando se le amenaza se desplaza rápidamente buscando treparse a los arbustos o recurrir a lugares donde se pueda mimetizar (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b>Storeria storerioides</b> <b>Culebra</b>	Culebra de tamaño mediano (19.9 a 245.8 mm), robusta, de cabeza pequeña, cola corta y puntiaguda y color gris pizarra, escamas de la cabeza grandes y lisas (Imagen: 92). La coloración de la parte dorsal del cuerpo, incluyendo la cabeza y la cola, es gris oscuro, con una franja gris en la línea vertical del cuerpo y cola; la región gular es amarillo claro con un tinte canela claro punteada de negro. Se distribuye en áreas templadas de los estados de Chihuahua, Durango, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y el Distrito Federal. Su hábitat son los bosques de pino y de pino-encino, a elevaciones que van de 2,743 a 3,000msnm. Se atraparón bajo rocas y troncos y entre hierbas, arbustos y hojarasca. Su alimentación puede ser variada, aunque sólo se han registrado

	como contenido estomacal gasterópodos y moluscos (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Thamnophis eques</i></b> <b>Culebra</b>	Culebra de tamaño mediano (79.3 a 341.8 mm), esbelta, de color gris con tres franjas longitudinales gris pálido; una a lo largo de la línea vertebral y otra a cada lado en la región lateral, en la cabeza. La coloración es gris pálido o gris verde oscuro con franjas que se extienden a lo largo del cuerpo, las escamas de la cola son grises en sus bordes y amarillo intenso en la región central. Se encuentra en zonas de clima templado de los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas y el Distrito Federal. Habita en bosques de coníferas y en matorrales espinosos. Los organismos de esta especie viven en la superficie, se encuentran cerca de agua o de pequeñas lagunas permanentes, localizándose bajo piedras, entre troncos, zacates o en el pastizal (Imagen: 91). Son diurnas, se les puede encontrar asoleándose sobre rocas o troncos caídos en las mañanas de los días más cálidos, pero también se les ha encontrado en la noche, quizás buscando su alimento, es vivípara (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Thamnophis melanogaster</i></b> <b>Serpiente</b>	Serpiente de tamaño mediano (10.8 a 363.7 mm), alargada y ligeramente robusta, de color gris oscuro, que puede o no tener franjas longitudinales color gris claro, las escamas de la cabeza son grandes. Generalmente el color de fondo es gris oscuro o gris verde oscuro con una franja vertebral y otra lateral a cada lado amarillo rojizo; la región dorsal de la cabeza es del mismo color que el cuerpo. Se distribuye en los estados de Guanajuato, Jalisco, México, San Luís Potosí, Sinaloa, Oaxaca, Michoacán, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y el Distrito Federal (Imagen: 94). Habita en los bosques de encino o matorrales espinosos. Son de hábitat ripario o lacustre, se han observado asoleándose sobre rocas y troncos en las montañas de días cálidos, o bien inactivas bajo rocas o troncos caídos cuando los días son nublados, su dieta esta constituida de anfibios, peces y otros invertebrados nocturnos (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Thamnophis scaliger</i></b> <b>Serpiente</b>	Características. Serpientes de tamaño mediano (57.7 a 307 mm), color canela oscuro con manchas pareadas color canela negruzco localizadas a uno y otro lado de una franja vertebral gris. En la punta del hocico presenta una escama rostral grande, triangular, con una muesca en la parte antero ventral; la coloración de fondo en esta especie es canela a gris. La cabeza es del mismo color que el fondo del cuerpo. Se distribuye en partes altas (2,700-3,500 msnm) de los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, San Luís Potosí, Tlaxcala y el Distrito Federal. Habita fundamentalmente en bosques de pino, así como en bosques de pino-encino. Se le puede hallar en los lugares abiertos de los bosques o entre la maleza, bajo rocas, entre ramas caídas y hojarasca (Imagen: 93); utilizan con madrigueras oquedades naturales del terreno; son de actividad diurna; se les encuentra en las horas más calientes de los días cálidos; la época de mayor actividad es durante la primavera y el verano, busca su alimento minuciosamente bajo la corteza de troncos y piedras sueltas (Uribe <i>et al.</i> 1999).
<b><i>Toluca lineata</i></b> <b>Serpiente</b>	Serpiente de tamaño pequeño (20 a 205.9 mm) cuerpo cilíndrico y robusto; cabeza y cola más estrechas que el cuerpo; de coloración canela verde oscuro con franjas longitudinales negras, escamas de la cabeza grandes y lisas; con cinco franjas gris oscuro que abarcan todo lo largo del cuerpo; e l vientre es canela claro verdoso, sobre todo en la parte anterior; cada escama presenta puntos pequeños canela. Se distribuye en los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal. Habita en bosques de coníferas, principalmente en bosques de pino-encino y de encino, y ocasionalmente se le puede hallar en matorrales espinosos. Son culebras fosoriales que viven entre las piedras sueltas en terrenos baldíos, bajo troncos caídos, en cultivos de maíz y en pastizales (Imagen: 95); son organismos que desarrollan más actividad en los meses lluviosos; se alimentan de coleópteros (Uribe <i>et al.</i> 1999).

<p><b><i>Crotalus molossu nigrescens</i></b> <b>Cascabel</b></p>	<p>Serpiente venenosa de tamaño mediano (76 a 626 mm); de cuerpo robusto, color verde oscuro a gris oscuro con figuras romboidales de color negro en el dorso, cola totalmente negra, y cascabel grande, la cabeza, que es aplanada, el color del cuerpo generalmente es verde oscuro a verde oscuro opaco obscureciéndose hacia la parte posterior. Atrás del cuello. El vientre en general es gris claro con manchas negras en los bordes, a excepción de la cola y una porción anterior a ésta, que son negras. Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Zacatecas y el Distrito Federal. Se encuentra en bosques de encino y matorrales espinosos. Se les puede localizar entre rocas, lajas, o bien entre o sobre yucas (Imagen: 97). Son de actividad diurna o crepuscular, se les encuentra asoleándose sobre rocas o troncos de yucas. Es una serpiente poco agresiva, se alimentan de vertebrados, tales como pequeños mamíferos y aves, son vivíparas (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>
<p><b><i>Crotalus triseriatus triseriatus</i></b> <b>Cascabel</b></p>	<p>Serpiente venenosa de tamaño mediano (96.6 a 446.3 mm), gruesa, de color gris oscuro con una serie de manchas negras semiovaladas a lo largo de la línea vertebral; cola con anillos oscuros y cascabel pequeño, el color de fondo de la superficie dorsal del cuerpo es gris oscuro canela, la cola en su superficie dorsal presenta anillos color gris oscuro o negros. El vientre es gris en su región media longitudinal y gris oscuro en su borde lateral; la región guiar presenta manchas oscuras. Se distribuye en zonas de clima templado de los estados de Aguascalientes, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas y el Distrito Federal. Habita en clima templado principalmente en bosques de coníferas sobre todo de pino-encino por arriba de los 2600 msnm (Imagen: 98). Se le encuentra entre zacates amacollados al pie de troncos caídos o tocones bajo piedras o en cultivos de maíz. Son organismos de actividad crepuscular o nocturna aunque se les ha encontrado durante las mañanas en actividad o asoleándose sobre todo en los meses más calientes y lluviosos, se sabe que se alimentan de vertebrados; ranas y roedores, son vivíparas (Amaya 1987).</p>
<p><b><i>Sistrurus ravus</i></b> <b>Serpiente venenosa</b></p>	<p>Serpiente venenosa de tamaño pequeño (35.8 a 479 mm), color canela verde oscuro a gris oscuro con manchas cuadrangulares gris verdoso negruzco a lo largo de la línea vertebral, la parte ventral por lo regular es gris y gris oscuro en la porción posterior. Se distribuye en los estados de Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal. Esta especie es propia de clima templado, vive principalmente en bosques de pino encino, matorrales espinosos e izotal (Imagen: 96). Se les encuentra en tocones y entre hojarasca o piedras; son terrestres de hábitos crepusculares; sin embargo se les ha observado asoleándose durante las mañanas, se alimentan de vertebrados tales como lagartijas (<i>Sceloporus grammicus</i>), mamíferos (<i>Mus musculus</i> y <i>Microtus mexicanus</i>) e insectos (Uribe <i>et al.</i> 1999).</p>

## IV. Importancia social, económica y cultural de la biogeografía y su relación en el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas

### 4.1 Recursos forestales de importancia económica

La flora de la República Mexicana es una de las más ricas y variadas de la Tierra. En los bosques, los árboles y arbustos controlan la temperatura ambiental debido a que su follaje intercepta, absorbe y refleja la radiación solar abatiendo las temperaturas extremas de una localidad determinada (Niembro 1986). Los recursos forestales son valiosos como refugio de la fauna silvestre, como fuente de materias primas y para la recreación (Owen 1984). El follaje de los árboles y arbustos amortigua el impacto de la lluvia y permite su escurrimiento por las ramas y fustes hacia el suelo, obligándola derivar lentamente por las laderas e introducirse en los perfiles interiores, para incorporarse después a las corrientes subterráneas que originan las manantiales. Además de regular el ciclo hidrológico los árboles y arbustos liberan oxígeno al ambiente, proporcionan hábitat y alimento a la fauna silvestre, protegen el suelo de la erosión y favorecen su fertilidad ya sea por medio de los compuestos nitrogenados que se forman en las raíces de muchas especies o bien por medio de la descomposición que sufren ramas, hojas, flores y frutos, los que forman el mantillo que más tarde se convierte en rico suelo vegetal.

Los recursos forestales naturales son aquellos materiales o productos que proporcionan naturalmente la tierra (Vázquez 1993). Desde el punto de vista industrial, muchas especies de árboles y arbustos son muy apreciadas por su madera o porque producen goma, cera, látex, alcaloides, esencias, colorantes, resinas, etc. Tales productos se utilizan para fabricar pulpa parra papel, triplay, tableros, muebles, duela, parquet, pintura, lacas, barnices, explosivos, lubricantes, perfumes, fármacos, jabones, tintas, insecticidas, etc. A continuación se mencionaran las principales especies forestales de las cuales son de utilidad económica para el hombre y sus principales productos derivados de estos (Niembro op. cit.).

- ***Abies religiosa***: (Oyamel, pinabete) Árbol de 40 a 50 metros de altura, perennifolio, su principal producto es la madera, la cual se utiliza para leña, aserrío, construcciones rurales y urbanas, así como para fabricar pulpa de papel. El tronco de los árboles jóvenes presenta gran cantidad de vejigas llenas de trementina, la cual recibe el nombre de oyamel. Esta sustancia es muy apreciada en la industria de barnices y pinturas y como agente aromatizante de jabones, desinfectantes, desodorantes, detergentes y perfumes. La trementina se utiliza como bálsamo para fines medicinales. En algunos lugares, sus ramas se usan como motivo ornamental en ceremonias religiosas y los individuos jóvenes como árboles de Navidad.
- ***Alnus acuminata***: (Aile, ilite, aliso) Árbol de 10 a 30 metros de altura, cadufifolio, su principal producto es la madera que se utiliza para leña y carbón, construcciones rurales, muebles y gabinetes, tablonés, decoración de interiores, panales, artesanías, figuras talladas, etc. La madera se recomienda para fabricar

juguetes, gabinetes para aparatos electrónicos, cancelas, percheros, marcos para ventanas y pulpa para papel. La corteza interna es astringente y se utiliza como curtiente y colorante. La infusión que se obtiene del cocimiento de la corteza se utiliza en medicina casera contra las escrófulas y las enfermedades venéreas. En algunos lugares se cultiva esta especie como planta de sombra y ornato en calles, parques y jardines por la belleza de su follaje. Tiene propiedades de mejorar la fertilidad del suelo debido a que sus raíces fijan el nitrógeno atmosférico. En su medio natural proporciona hábitat y alimento a la fauna silvestre.

- ***Alnus jorullensis***: (Aile, ilite, aliso) Árbol de 10 a 20 metros de altura, caducifolio, su principal producto es la madera, la cual se utiliza para leña y carbón, aserrío y pulpa para papel. Se recomienda para la fabricación de hormas para zapatos, mangos para paraguas, armazones, muebles, chapa para paneles decorativos y superficies de gabinetes, madera terciada, lápices, carretes para la industria textil, etc. La corteza es astringente y se utiliza como curtiente y colorante. En algunos lugares se cultiva como planta de sombra y ornato en calles, parques y jardines por la belleza de su follaje. Tiene la propiedad de mejorar la fertilidad del suelo debido a que sus raíces fijan el nitrógeno atmosférico.
- ***Juniperus deppeana***: (Enebro, tascate) Árbol de 7 a 12 metros de altura, perennifolio, su principal producto es la madera que se utiliza para leña, carbón, en construcciones rurales, muebles, postes, durmientes y fabricación de lápices.
- ***Pinus montezumae***: (Pino real, pino blanco, ocote macho) Árbol de 20 a 35 metros de altura, perennifolio. La madera y la resina que mana del tronco son sus principales productos. La madera se utiliza para leña y carbón, en construcciones rurales y urbanas, para durmientes, cimbras, aserríos, cajas de empaques, duela, triplay, postes, puntales y pulpa para papel. La resina (trementina) se emplea en la fabricación de aguarrás y brea. Se ha utilizado con éxito en diversos programas de reforestación.
- ***Pinus cembroides***: (Pino piñonero) Árbol de 10 a 15 metros de altura. Su principal producto son las semillas llamadas piñones, muy apreciadas como complemento alimenticio. La madera se utiliza para leña y carbón, así como en la manufactura de muebles rústicos. Por el hábito de crecimiento de esta especie se recomienda su uso para reforestar suelos erosionados y como planta de sombra y ornato en regiones de clima seco.
- ***Pinus oocarpa***: (Pino prieto, pino resinoso, ocote macho) Árbol de 12 a 30 metros de altura, perennifolio. La madera y la resina que mana del tronco son sus principales productos. La madera se utiliza para leña y carbón, en construcciones rurales y urbanas, para durmientes, cimbras, aserrío, cajas de empaque, carpintería y pulpa para papel. La resina (trementina) se emplea en la fabricación de aguarrás y brea. Esta especie de pino se considera un recurso potencial de gran importancia para México.
- ***Quercus candicans***: (Roble, encino blanco, encino de asta) Árbol de 20 a 35 metros de altura, caducifolio. Su principal producto es la madera que se utiliza para leña y carbón, durmientes, fabricación de muebles finos, artículos torneados, revestimiento y decoración de interiores, carrocerías, embarcaciones y carpintería en general. Se recomienda para chapa fina, adoquín, cajas de

empaques, marcos para puertas, magos para herramientas e implementos agrícolas (Niembro op. cit.).

## 4.2 Recursos forestales e importancia de estudio

La flora de la República Mexicana es una de las más ricas y variadas de la Tierra. En su territorio se han establecido diversos tipos de vegetación caracterizados por la presencia de numerosas especies de árboles, los cuales constituyen un recurso natural renovable por los muchos productos y beneficios que ellos se derivan (Niembro op. cit.).

- La formación y mantenimiento de una atmósfera favorable que contiene una cantidad de oxígeno estable.
- La existencia de nuestros actuales depósitos de petróleo y carbón, los cuales son el resultado del crecimiento de bosques en el pasado geológico.
- La formación y protección de un manto de suelo que se utiliza en la actualidad para sostener la producción forestal y agrícola.
- La producción de aguas limpias y la protección de las vertientes contra la erosión.
- La formación de hábitat y alimentos para los animales silvestres, las aves, los insectos, los gérmenes patógenos.
- La aportación de materiales de construcción, combustibles y de una multitud de productos forestales.
- La provisión de beneficios esenciales intangibles como los valores estéticos, la recreación, la preservación de las condiciones silvestres y los parques naturales (Daniel 1982).

Los bosques producen madera, agua, animales de caza, permiten la ganadería y aportan productos recreativos; de modo que se debe determinar la extensión con la que cada uno de estos usos debe ser simple o múltiple, con el control del establecimiento, el crecimiento, la composición y la calidad dentro de la vegetación forestal. Cualquier programa de mejoramiento de árboles que alcance éxito depende de la capacidad que tenga el árbol para transmitir sus características a la progenie (Daniel 1982), los cuales juegan un papel esencial en relación con el ciclo hidrológico, la formación y conservación de suelos y la biodiversidad que sustentan. México es el primer país del mundo en cuanto a diversidad de pino y encino. Estos tipos de bosques contienen una gran cantidad de especies e importante proporción de endemismos, funcionando como "islas ecológicas" (Parques Nacionales op. cit.).

Puede afirmarse que México es como consecuencia de su particular situación en el mapa, de sus variadas condiciones orográficas, climáticas, de suelos, agua e historia geológica, uno de los más interesantes, contrastados y complejos países del mundo en especies vegetales, existe la clara división en dos tipos de grandes regiones biogeográficas: la neártica y la neotropical, la primera abarca sustancialmente vegetales que se adaptan a vivir en climas de carácter "templado", la segunda, por lo contrario, incluye las especies de clima tropical, en México la inmensa variedad climática explica la existencia de numerosos ejemplares en áreas de transición (Bassols 1986) Muchas de nuestras especies forestales debidamente estudiadas y

científicamente manejadas pueden suministrar los más diversos productos que, por una parte bien podrían competir en el mercado internacional y, por otra, coadyuvar a reducir el costo de las importaciones que hasta el momento constituyen un renglón deficitario en la economía nacional (Niembro op. cit.).

### 4.3 Influencia del hombre sobre el ecosistema

El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, sufre como todas las áreas naturales protegidas de nuestro país, un proceso de deterioro causado por la presión que hacen las poblaciones aledañas para el aprovechamiento de los recursos, en consecuencia, se puede decir que para alcanzar el “progreso económico” es necesario sacrificar los recursos naturales (Gómez *et al.* 1994): a continuación se presentan las principales causas que están generando una presión para el manejo adecuado del Parque, dichas presiones son las siguientes, tala clandestina, ganadería, incendios forestales, agricultura, cacería, cambio de uso de suelo. (Parques Nacionales op. cit.).

#### Tala clandestina

En el caso de la explotación de madera para la obtención de papel, que es la que predomina, el impacto directo de esta actividad es la modificación de la estructura del bosque, ya que se seleccionan árboles con determinado diámetro para efectuar la extracción, lo que va disminuyendo la cobertura del estrato arbóreo y aumentando la del herbáceo. Se desarrolla en forma desmesurada la tala clandestina, no está de más decir que en México la “tala furtiva” siempre ha existido. En el área del Parque Nacional y en la zona de influencia, existe la tala clandestina profesional, organizada (equipada con motosierras, camiones y metralletas), la semiprofesional y la tala hormiga (ocoteo y obtención de carbón), practicadas por diferentes sectores de la sociedad. Todas muy nocivas para la supervivencia del bosque. La tala clandestina, aunada a otros factores impactantes nos entrega en la actualidad un bosque con una cubierta vegetal arbórea menor al 60% de su capacidad total.



Imagen: 5. Taladores clandestinos

A partir de 1995, se empezaron a otorgar permisos de aprovechamiento forestal a ejidos y comuneros, con una política de conservación poco clara y eficaz, los aprovechamientos permitidos son persistentes lo que ha provocado que el bosque haya disminuido en un 30% de 1990 a la fecha. Y aunque ya tienen varios años los programas de reforestación, no se les da un seguimiento adecuado, es decir, no se cultiva lo sembrado y la tasa de sobrevivencia de los árboles plantados no llega al 50% por varios motivos, uno de ellos son los incendios forestales. Sin experiencia científica se responsabiliza a los animales de la falta de regeneración en los bosques, sin tomar en cuenta que el efecto del fuego y pastoreo y aun de la intervención directa del hombre, son los que provocan mayores efectos negativos en la regeneración natural de los bosques (Parques Nacionales op. cit.).

## **Ganadería**

La ganadería extensiva que aún conservan tipos de vegetación natural tiene diversos efectos. Las consecuencias dependen en buena proporción del tipo de ganado que pastoree, ya que las ovejas normalmente consumen las plantas herbáceas, el ganado vacuno los pastos y las cabras prefieren las plantas leñosas con hojas anchas. Sin embargo, estas últimas, con pocas exigencias, arrancan las plantas desde la raíz impidiendo toda posible regeneración, con un efecto altamente destructivo. El pastoreo del ganado es selectivo, escoge las plantas apetecibles y deja las que no le son agradables, reduciendo en esta forma la competencia en el estrato herbáceo. El ganado, al utilizar una buena parte de la cobertura herbácea, puede desplazar por competencia a las especies con hábitos herbívoros más específicos, como los lepóridos. El pisoteo constante del ganado, además de destruir las madrigueras de algunos mamíferos, compacta el suelo e impide el drenaje, y al cambiar las características físicas del substrato se modifica también la vegetación. Este pisoteo también es responsable del cambio en la estructura del bosque, ya que es uno de los factores más importantes en la mortalidad de las plántulas de pino. (Ceballos *et al.* 1984)

Otro efecto un poco indirecto, pero consecuencia de esta actividad, es el exterminio de los depredadores, principalmente el coyote (*Canis latrans*), al acercarse a comer carroña del ganado muerto por otras causas, son responsabilizados de la muerte y perseguidos con todos los medios posibles. Esto origina un desequilibrio en las presas silvestres del coyote, algunas de las cuales se pueden convertir en plagas. También el exterminio de las tuzas (*Thomomys* y *Pappogeomys*), cuando el ganado camina por donde estos roedores cavan sus madrigueras, dejan hoyos en los cuales pasan las vacas y meten las patas dentro de estos, y se rompen las patas, causando pérdidas a los ganaderos por lo cual exterminan a estos animales (Ceballos 1984). Finalmente para evaluar las consecuencias de la ganadería es necesario tomar en cuenta que existe sobrepastoreo en casi todos los lugares del Parque Nacional y de la cuenca donde pasta el ganado, lo que finalmente trae la destrucción y erosión del suelo (Rzedowski op. cit.).

## Incendios forestales

La reproducción natural del bosque tampoco tiene grandes posibilidades de sobrevivencia debido a la poca cultura forestal en general de la sociedad y en particular de los vecinos agricultores y ganaderos que emplean la “tumba, roza, quema”, práctica ancestral que provoca gran parte de los incendios forestales e inclinación perniciosa a ir ganando terreno agrícola para el desarrollo de una agricultura y ganadería extensiva en detrimento del bosque. En México existe una inclinación lamentable a cambiar de manera ilegal los usos del suelo: de forestales a agrícola, de agrícola a urbanos; dicha práctica obedece a diversas causas tales como la marginalidad de ciertos sectores de la sociedad, especialmente el rural, ya que no han existido políticas adecuadas en general en el país; y en particular hacia el oriente del estado de México que propicie el desarrollo agropecuario y forestal que permitan la autosuficiencia y competitividad. Esto, más la falta de planeación urbana estratégica y de usos del suelo, unida con la corrupción de la esfera política en todos los niveles, han impedido el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales.

También los usuarios ocasionales del bosque como paseantes y deportistas no siempre actúan con responsabilidad y con frecuencia son causantes de incendios forestales. Asimismo se presentan otros usos intensivos de los recursos silvícolas como son la recolección de hongos comestibles, de musgos, heno, hierbas aromáticas y plantas medicinales, de ocote, suelo orgánico y semillas forestales, práctica que produce pérdida de suelos, afectan fuertemente la biodiversidad y los ecosistemas forestales. Otro factor nocivo al bosque es el relacionado con la gran metrópoli y la contaminación atmosférica que ésta genera: el efecto de la lluvia o depósitos atmosféricos, acerca de los cuales, refleja una retención de copa de la masa arbórea, pérdida de hojas, bandeado clorótico y baja tasa de sobrevivencia de la regeneración natural entre otros efectos acumulativos en los bosques de la región (Parques Nacionales op. cit.).



Imagen: 6. Inicio de un incendio forestal

## Agricultura

La mitad de la superficie de la cuenca se halla sometida a la explotación agrícola; es decir; fuertemente dependientes de la época de lluvias, aunque en algunas zonas la agricultura es de riego. La transformación de la vegetación natural en campos de cultivo implica una fuerte modificación de la estructura de la vegetación, de la consistencia del suelo, del microclima y un empobrecimiento en la diversidad de los recursos alimenticios. La fertilización de los cultivos, aunque no es una práctica muy común, aumenta la productividad vegetal y con ella la abundancia de la especie (generalmente roedores) que utilizan más eficientemente los recursos disponibles. La aplicación de plaguicidas tiene consecuencias muy graves en el equilibrio de las poblaciones de mamíferos, los insecticidas ocasionan la muerte de diversas especies de murciélagos insectívoros que ejercen un control biológico de las poblaciones de insectos nocivos, aumentando por consiguiente el número de estos últimos hasta constituirse en plagas. Por otro lado, el uso de rodenticidas que no son específicos trae como resultado la muerte de los depredadores de roedores como zorras, coyotes, comadreas, búhos y lechuzas que mantienen bajos niveles poblacionales de especies que potencialmente pueden llegar a causar daños graves a las cosechas.

Esta patética situación es consecuencia no sólo de las inadecuadas prácticas agrícolas que contribuyen en diversos grados a la disminución de la cubierta vegetal y, por lo tanto, a la destrucción del suelo, como los desmontes, el sobrepastoreo, la construcción de caminos, etc. La ausencia de cubierta vegetal y del suelo en lugares que antes sostenían determinada cubierta vegetal obviamente elimina totalmente a la fauna de mamíferos, al carecer éstos de protección, de alimentos y de lugares adecuados para establecer sus madrigueras (Ceballos *et al.* 1984).

## Cacería

La cacería es una actividad tan antigua como el hombre. De hecho la extinción de muchos animales, principalmente grandes mamíferos, ha estado relacionado con la invasión del hombre a los lugares donde vivían tranquilamente dichas especies. Actualmente sigue teniendo una influencia importante y para entender sus efectos se ha dividido en tres grupos: deportiva, alimenticia y comercial.

- **Cacería deportiva ilegal:** Cuyo objetivo primordial es la recreación y obtención de trofeos, acabó completamente con las poblaciones de venado bura (*Odocoileus hemionus*) y de berrendos (*Antilocapra americana*). También estuvo hacia las especies mayores como el venado, el puma, el linco, las liebres y los conejos. Estos últimos son en la actualidad los principales blancos de este tipo de cacería, ya que son los que más se han logrado sostener.
- **Cacería alimenticia:** Complementa la dieta de los habitantes del lugar, está enfocada hacia una gran variedad de especies. Entre los mamíferos que se cazan para estos fines están desde metoritos y tuzas hasta venados, pasando por tlacuaches, armadillos, conejos, liebres, ardillas, mapaches, cacomixtles, etc. Las preferencias dependen de las costumbres de los lugareños que efectúan la caza.

- **Cacería comercial:** Incluye por animales por su valor medicinala, por los daños que causan o por su valor como mascotas; todo esto da incentivo económico a los cazadores especializados. Las tuzas se cazan tanto por los daños que ocasionan como por sus atributos medicinales. Otros mamíferos como los zorrillos y los tlacuaches se cazan principalmente por sus supuestas propiedades curativas. A los coyotes y venados, aunque su cacería implica otros motivos, se les utiliza en parte como remedio para algunas enfermedades. Las ardillas y los conejos son atrapados vivos con ingeniosas trampas para mantenerlos o venderlos como mascotas.

Los métodos de caza no dan ninguna oportunidad a los animales. Los más comunes son las arreadas, que consisten en partidas numerosas, divididas en dos grupos. Una parte permanece oculta esperando que salgan los animales y los otros esperando que salgan los animales y los otros recorren el área con perros y haciendo ruido arreando a la fauna hacia los puestos de los tiradores. Con este método se obtiene gran cantidad de animales. Aun cuando está prohibido, con mucha frecuencia se utilizan lámparas para encontrar a los animales, los cuales se desconciertan y generalmente quedan inmóviles, presentando un blanco fácil para los cazadores. Por otra parte, no se respetan las épocas de veda, los lugares protegidos como parques nacionales, la edad y el sexo de los animales, ya que, aunque existan leyes, falta la infraestructura para hacer que se cumplan. En muchos otros casos es la ignorancia el origen de la disminución de los animales, ya que son abatidos por falsas creencias o mala información. Paradójicamente, las colectas científicas de mamíferos y reptiles también pueden tener un fuerte impacto por accesibilidad de los lugares, su cercanía a las universidades y por la falta de ética y de responsabilidad de algunos colectores (Ceballos *et al.* 1984).

## **Cambio de Uso de Suelo**

Otro grave problema que ejerce gran presión sobre el suelo, los bosques y los recursos naturales en general, es el crecimiento urbano desmesurado y al parecer incontrolable, en primer lugar de la zona metropolitana de México, así como de los municipios conurbados como Valle de Chalco, Chimalhuacán y Temamatla, que presentan unas de las tasas más altas del estado de México en los últimos 10 años y son municipios que limitan con el Parque Nacional, o que están en el área de influencia. Las cifras indican una marcada tendencia de crecimiento de la población hacia la región oriental del Valle de México, lo que inevitablemente pone en riesgo la conservación del área natural protegida y su zona de influencia, basta tomar en cuenta que de 1960 al 2000 la población del Distrito Federal se duplicó, en general los municipios y asentamientos de los estados de Puebla y Morelos, que colindan con el Parque Nacional, representan un riesgo potencial a todos los ecosistemas presentes en el parque y en un nivel macroregional se pone en riesgo la captación de la precipitación pluvial que sirve para dotar de agua a los estados de Puebla, Tlaxcala, México, Morelos y el Distrito Federal.

El abastecimiento de agua, materias primas, alimentos y energéticos para sostener la economía de esta región origina el deterioro ecológico en otros lugares a veces muy lejanos. Asimismo la producción y eliminación de desechos sólidos, líquidos y gaseosos no sólo contaminan las cercanías de su origen sino que causan problemas más allá de los límites geográficos de la cuenca. La urbanización no sólo tiene fuertes consecuencias en la fauna local sino que modifica la situación en otros lugares. El avance de las ciudades desplaza por completo a la fauna silvestre, la construcción de carreteras influyen directamente, acelera impresionantemente la urbanización y las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, además de la cacería, modificando las áreas adyacentes en un tiempo muy corto, se siguen construyendo, incluso en lugares donde carecen de sentido, como en el Popocatepetl-Iztaccíhuatl.

Los desplazamientos de la gente de la ciudad al campo con fines de esparcimiento son cada día más importantes por las presiones urbanas, y ello puede traer consecuencias en la composición de la fauna. Algunos incendios forestales son ocasionados por fogatas olvidadas, la cantidad de desperdicios y basura y el constante pisoteo en los lugares más frecuentes visitados ha cambiado las características, por lo tanto, a la fauna que en él vive. El motociclismo a campo traviesa, ahora tan de moda, cruza las más intrincadas veredas de los bosques nacionales, alterando con su ruido los lugares más apacibles en perjuicio, principalmente, de la fauna mayor (Parques Nacionales op. cit.).



Imagen: 7. Cambio de uso del suelo

## V. Métodos y técnicas para el estudio de la biogeografía

### 5.1 Técnicas de campo

Se consultaron diversos informes de investigadores que han trabajado en la tarea de inventariar la fauna de mamíferos y reptiles de México. (Coates 1986). Desde el punto de vista ecológico, hasta el momento hemos visto que el ser vivo es inseparable del medio ambiente. La vegetación y los animales que viven en cualquier zona constituyen un conjunto en el cual cada individuo encuentra tolerable el ambiente y halla en él satisfacción a sus necesidades (Sevilla 1977). Según Kershaw 1978, la estructura de vegetación se define por tres componentes: el vertical (el arreglo de especies), es decir la estratificación de la vegetación; el arreglo horizontal de especies, es decir la distribución espacial de individuos, finalmente, la abundancia de cada especie. El último componente de vegetación puede expresarse de varias maneras, mientras yendo de una cuenta directa del número de individuos en un área (la densidad). A continuación se presentan las diversas técnicas para el estudio ecológico de la biogeografía:

- **Estratificación de la vegetación:** Consiste en poner una parcela de la muestra rectangular estrecha, de longitud requerida y anchura (normalmente no menos de 60 m en la longitud, y 8 m se ha encontrado para ser una anchura conveniente). El bosque es normalmente dividido en cinco capas A, B, C, D y E. Una capa A compuesta en el presente de los árboles más alto en el área, los B y capas del C forman dos especies de estratos, D la capa del arbusto y E el estrato más bajo, la tierra o capa del campo.

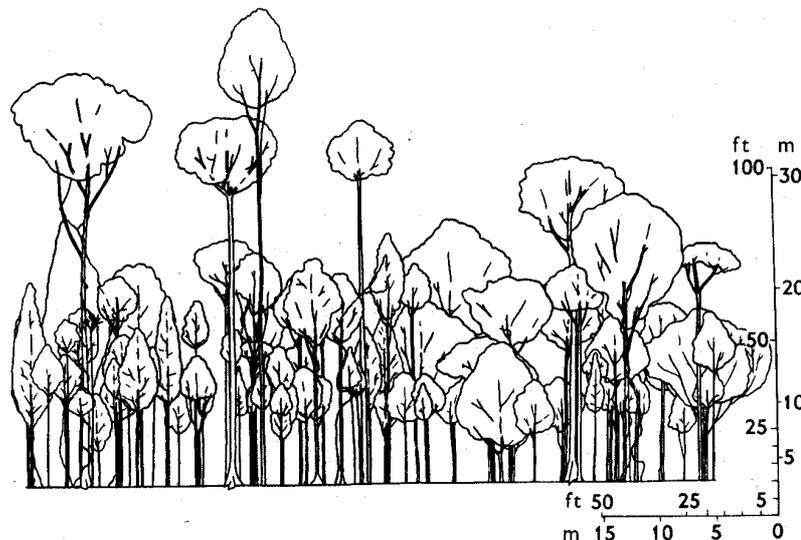


Imagen: 8. Estratificación de la vegetación

- **La densidad:** Es un conteo del número de individuos dentro de un área, que se distribuyen en cuadrantes permite la comparación directa de áreas diferentes y las especies diferentes y la medida de la abundancia de la vegetación (es empleada para árboles, arbustos).
- **La tapa:** La proporción de la tierra ocupada por la proyección perpendicular adelante a él de las partes etéreas de individuos de las especies bajo la

consideración. Es una estimación del área cubierta por las especies dadas, normalmente expresado como un porcentaje total y varios puntos de la muestra. El valor de la tapa o puede obtenerse por una estimación visual, un cierto total del porcentaje, el área de un cuadrante cubriéndose por una especie dada (Kershaw op. cit.).

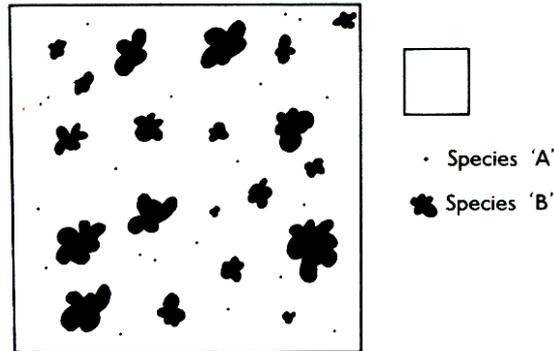


Imagen: 9. La tapa

- **Habitats muestrales:** Serán determinados mediante consulta con agricultores y el uso de fotografías aéreas, donde estén disponibles, mapas o cartas de las fincas seleccionadas, del cual se determinara el tamaño de la parcela. Se utiliza para determinar las condiciones del terreno en el área de estudio (Krebs 1989).

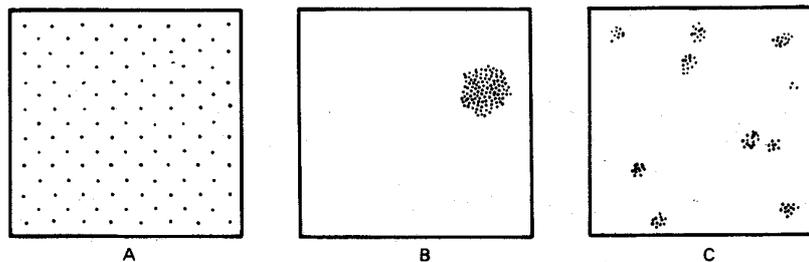


Imagen: 10. Habitats muestrales

- **Estudios extensivos:** Se realizan en amplias áreas, frecuentemente se refieren a especies de gran importancia económica, que constituyen plagas o realizan migraciones (insectos nocivos, roedores, aves).
- **Estudios intensivos:** Se realizan en áreas restringidas pero con observaciones constantes. Generalmente la información que se obtiene está relacionada con la densidad y composición de la población en las diferentes etapas de su desarrollo, y sirve para la elaboración de censos, tablas de vida, etc. Es utilizado para mamíferos, reptiles, aves y la vegetación (Sevilla op. cit.).
- **Índices de población:** Este es un método indirecto que frecuentemente se aplica para tener una idea relativa de las variaciones que se presentan en determinada población, se aplica cuando existe cierta dificultad para contar los individuos por lo que se cuentan nidos, excretas, huellas, pelo, etc. Esta técnica es utilizada para mamíferos por su complejidad en su localización (Puma, coyote, gato montes, venados, armadillo, etc.) (Sevilla op. cit.).
- **Muestreo de hoyos forrajeros:** A lo largo de cada transecto se ubica, al azar, entre 4 y 10 cuadrantes, cada uno de 100 m de largo y 4 m de ancho (400m<sup>2</sup>), por un total de 110 cuadrantes. Esta técnica sirve para encontrar hoyos

pequeños, resultado de las actividades de excavaciones de mamíferos y reptiles en la búsqueda de alimento. (Krebs 1989)

- **Tránsito turístico:** Mediante datos que proporcionen los visitantes, que pueden ser observaciones, fotos, excretas, huellas, etc. (Sutherland 1996)
- **Estimación:** Esta técnica se emplea en parcelas, se traza un área de tamaño y forma fija y manejable, mediante marcaje de plantas, animales de muy poca movilidad (ceciles), las madrigueras y nidos, se utilizan estacas. Se emplean en forma cuadrada cuando los organismos presentan una distribución uniforme, circular cuando los organismos están amontonados o apiñonados y rectangular para árboles, anfibios y reptiles. (Rodríguez 1980)
- **Amplitud fija:** Se utiliza para organismos móviles (coyote, puma), mediana (anfibios, reptiles, aves, conejos, zorrillos), pequeña (ardilla, ratón) (Rodríguez op. cit.).
- **Punto cuadrante:** Se emplea para organismos ceciles o de baja movilidad, flora y organismos territoriales. Se escoge un punto al azar y a partir del mismo se traza 2 líneas perpendiculares a través del punto, de tal forma que surgen 4 cuadrantes, A, B, C, D y a partir de entonces se mide la distancia del punto central a cada uno de los ejemplares que encontremos (estos datos se les asigna una fórmula y se toma la distancia) (Rodríguez op. cit.).

## 5.2 Identificación

La identificación implica captura, marcado y liberación de un determinado número de organismos. Las características a estudiar son las siguientes: en estudios de poblaciones generalmente interesan datos como sexo, edad, longitud, peso, etapas de desarrollo sexual, laceraciones, hábitat. El marcado es uno de los aspectos que dificulta el estudio ecológico de las poblaciones es que éstas están cambiando constantemente, esto es más claro sobre todo en las poblaciones animales. Podemos decir que mediante el sistema de marcado se pueden satisfacer tres necesidades a saber:

1. Distinguir entre los miembros de dos o más poblaciones vecinas. Esto es particularmente necesario en aquellos casos en que poblaciones con alta densidad de población se tocan sin que existan barreras ecológicas claras que expliquen su separación.
2. Estudiar sus movimientos, la intensidad de las migraciones que realizan los animales hasta las pequeñas migraciones.
3. Estimar la densidad de población por el método de captura, marcado y recaptura (Sevilla op. cit.).

Toda campaña de marcado e identificación debe ser precedida por intensos trabajos, lo que permitirá recuperar el mayor número de marcas con la información, correspondiente a densidad de población, crecimiento, migraciones, etc. Existen diversos tipos de marcas, desde la grapa, aretes, anillos, tallarines, elementos radioactivos, amputación, quemaduras, pinturas, etc., sin embargo, el aspecto más importante en cada caso es el de seleccionar la marca que ocasione el menor daño posible al organismo, que sea llamativo, pero que no aumente notablemente el índice

de mortalidad por accidentes ocasionados por las marcas, depredación o enfermedad. (Southwood 1976)

### 5.3 Captura y colecta

Resulta ideal el caso en que una vez identificados los organismos de una población, éstos pueden ser reconocidos nuevamente, razón por la cual entre los métodos ecológicos cada vez se aplica más ampliamente el sistema de marcado. La captura y colecta del organismo permite observar como se desarrollo el individuo dentro de una población y del hábitat que lo rodea, este método nos sirve para establecer si hubo migraciones, natalidad, mortalidad están ocurriendo. Nuevamente se realiza el análisis de datos de sexo, edad, longitud, peso, etapas de desarrollo sexual, laceraciones, hábitat. Mediante este método se pretende analizar una fracción de los organismos estudiados con respecto a los distribuidos que nos interesan (Southwood op. cit.). También permite establecer el ritmo de crecimiento de una población que depende de:

1. Composición de la población.
2. Potencial biótico de la especie.
3. Resistencia al ambiente (Sevilla op. cit.).



Imagen: 11. Captura de *Crotalus triseriatus* (Cascabel)

### 5.4 Observación y registro

La observación es el procedimiento que el hombre utiliza para obtener información objetiva acerca del comportamiento de los procesos existentes (Rosas 1992). Este método consiste solamente en registrar los cambios percibidos directamente por los sentidos, se realiza con la vista, debe tratar de cumplir en el proceso de observación sea externo o participante, con instrumentos o no, consiste, en perturbar lo menos posible el funcionamiento normal del fenómeno de investigación; o si dicha perturbación es inevitable, saber con la mayor exactitud posible, en qué medida su intervención observadora distorsiona el proceso natural del fenómeno (Dieterich 2000).

Podemos señalar como conveniente que al observar se tenga: atención, concentración, paciencia, imparcialidad, y conocimientos suficientes del objeto de observación (Arana 1975). Todos estos elementos se utilizan cuando al encontrar un organismo y no se pudo capturar, se reportaran las características más elementales como son coloración, tamaño, especie, dirección que tomo al escapar, hábitat, que se pudieron distinguir en los pocos instantes de la observación. (Rosas 1992). Como en el caso de mamíferos su movilidad es alta y su captura es muy difícil, solamente se tomaran registros de donde se localizaron. En el caso de las aves es muy similar, por que estos organismos en su mayoría son migratorios y su observación es más complicada por la velocidades de vuelo y la altura que toman, también depende de la época del año para poder realizar una buena identificación (Sutherland op. cit.).

También para realizar registro se pueden utilizar herramientas como cámaras fotográficas, cámaras de video, que constituyen instrumentos informativos importantes para la investigación, se pueden aprender cosas no sólo por la observación personal, sino también gracias a las situaciones en las que no se ha sido testigo o en las que no se ha tomado parte, pero de las que existe información en las fuentes documentales (Dieterich op. cit.).



Imagen: 12. Observación de Sceloporus grammicus (Lagartija). Imagen: 13. Observación de halcón de cola roja (*Buteo jamaicensis*)

## 5.5 Transectos

El transecto es una línea imaginaria dentro de una hectárea y que dicha línea tiene una longitud de 1000 metros y 10 metros de ancho, dividida en 20 segmentos de 50 metros de largo por 10 de ancho (cuadrantes). Dentro de la hectárea se pueden realizar paseos para medir y contar las longitudes, de lo cual se empieza del segmento 0 al 1000, mientras que en el segundo muestreo se realiza en sentido contrario al registro anterior, con el fin de establecer una réplica. Este muestreo se llevó a cabo por medio de diferentes técnicas. Para anfibios que pueden ser: manual, lampareo, y ganchos. Censos por transecto, se utiliza para la determinación de abundancia a través de muestreos por transecto, proporciona una ancha y detallada gama de información poblacional y ecológica de especies y comunidades de manera simultánea, realizando un conteo total (fauna y vegetación) (Sutherland op. cit.). Para reptiles pueden ser: manual, ligas, lazadas, pinzas herpetológicas, horquetas, varas, hondas o gomerías, ganchos herpetológicos y vapores de gasolina (Casas *et al*, 1991). Para mamíferos y

aves solamente se tomaran registros de la observación y el total de organismos reportados (Sutherland op. cit).

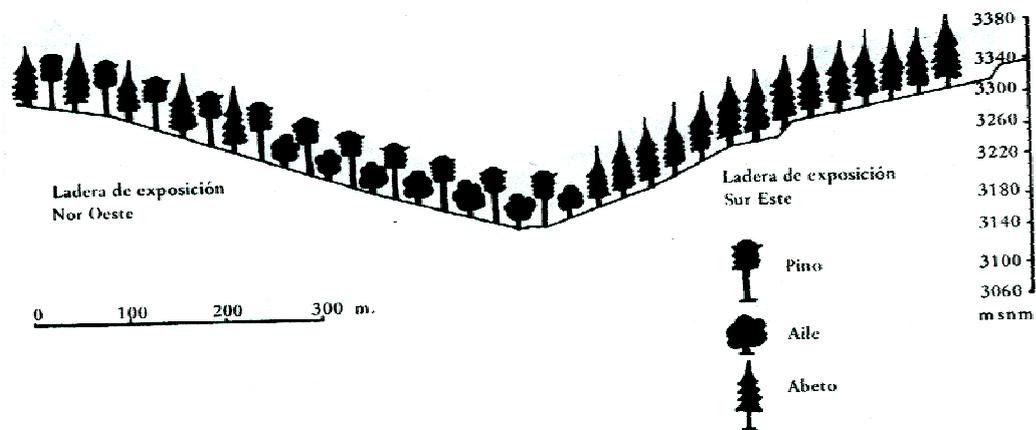


Imagen: 14. Perfil de la vegetación encontrada en un transecto.

## 5.6 Rastros

Para la obtención de rastros es necesario encontrar una huella (en el caso de mamíferos), después de encontrarla es necesario marcarla clavando una pequeña rama a su lado y observar alrededor buscando otra que pudiera estar en mejores condiciones. De esta forma, si no hay otra mejor, fácilmente se localizará la primera. Una vez escogida la huella, hay que limpiarla cuidadosamente quitando pequeñas ramas o basurilla que le hubiera caído. Se identifica el animal que las produjo, sus medidas, distancia entre una y otra. Los factores que afectan a una huella en el campo son diversos; entre ellos se encuentra la calidad del terreno, ya que las pisadas dejadas por un mismo animal en diferentes tipos de terreno varían notablemente en sus características y permanencia.

En un terreno pedregoso o con vegetación en el piso es prácticamente imposible encontrar huellas, ya que existen pocos lugares de tierra desnuda donde pudiera quedar impreso el paso de un animal. En la época seca es posible encontrar una gran cantidad de huellas, ya que la tierra suelta permite que las pisadas de un animal se graben fácilmente. Cuando la capa de tierra no es profunda, las pisadas dejan detalles suficientes para su identificación; en caso contrario, el tamaño de la huella es más grande de lo normal y por lo general carece de detalles, haciendo difícil la identificación del animal que lo produjo; en este caso, la identificación se basará principalmente en la asociación a otro rastro encontrado cerca (rascadera, excremento, etc.) y en el patrón que sigan las huellas. En este caso, se podrá determinar la dirección en la que pasó el animal, ya que en la parte posterior de la huella se presentará una pequeña acumulación de tierra que desplazó al levantar su pata. En este tipo de terreno una huella es fácilmente borrada por el viento.

En la época fría, estos terrenos presentan características adecuadas para que se graben las pisadas; esto se debe a que el rocío compacta ligeramente la tierra. Una vez grabada la huella, la escarcha que la cubre en la madrugada hace que permanezca más tiempo. Sin embargo, si el animal pasó después de la helada, la huella será muy superficial. Los márgenes de arroyos, ríos o lagos son terrenos buenos, aunque generalmente son suelo arenoso; mientras más fina sea la arena, las huellas se marcarán con más detalle. Estos rastros duran más tiempo en buenas condiciones debido a la gran humedad del suelo. Otro factor que influye en la permanencia de la huellas es el tránsito de los campesinos y sus rebaños por los caminos. Por todo lo señalado anteriormente, el mejor momento para buscar rastros es la mañana, cuando hay luz suficiente para ver. (Aranda *et al.* 1980)

En el caso de reptiles es necesario encontrar mudas que hayan dejado serpientes o lagartijas. Una vez encontradas estas mudas se deberán poner en bolsas de plástico y etiquetarlas, más adelante proceder a su identificación. Posteriormente se deberá registrar el lugar donde se encontraron las mudas, si estaban cerca de rocas, árboles, ríos, matorrales o pequeños agujeros. En el caso de aves solamente se tomarán registro de nidos o plumas que se encuentren sobre el camino, también tomando datos del lugar donde se encontraron si estaban cercas de ríos, arroyos, lagos, árboles, rocas o matorrales (Sutherland *op. cit.*).



Imagen: 15. Rastro de un posible coyote (*Canis latrans cagottis*)

## Conclusiones

Hoy en día los Parques Nacionales sufren el deterioro causado por el hombre, que en beneficio de la tecnología y de la humanidad que causan graves problemas ambientales, y que causan por falta de educación, desconocimiento e ignorancia de los recursos faunísticos, forestales, hídricos, mineros, edáficos, etc. En especial el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, es un área de vital importancia en recursos faunísticos y florísticos, por que se encuentra en una zona de transición entre la región neotropical y neártica, en ella se encuentra en la Cordillera Neovolcánica, por lo que esta mezcla de organismos de ambas regiones crean especies endémicas. También es una región de transición de humedad entre el Océano Atlántico y el Océano Pacífico, de lo cual esta zona recarga los mantos acuíferos de los poblados cercanos y ciudades próximas a esta región.

El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas presenta muchos problemas causadas por las actividades del hombre, y la principal causa es la tala clandestina, que es la que causa mayor daño el ecosistema, en muchos causando destrozos en árboles que se encuentran en procesos de crecimiento, en el caso de la fauna silvestre provoca que estos organismos tengan que migrar por la destrucción de su hábitat. Otro problema causado por la tala es la falta de agua y pérdida de suelo, que habitantes de estos lugares describen que existían un número considerable de arroyos de los cuales ya casi no hay. El problema de la tala clandestina ocasiona que se pierdan los bosques y la cubierta de suelo, esto provoca que se fomente la agricultura y la ganadería, causando una competencia entre especies locales con el ganado.

Entre otro de los problemas que se presenta en el parque es la cacería, en muchos casos solamente se cazan algunos animales por que son competidores del ganado, por ejemplo es el caso de venados. Pero en otros casos, organismos como los coyotes, lobos, gato montes y el puma, han sido exterminados de esta zona por que según los ganaderos causan daños a vacas, borregos, gallinas, por lo cual cazan a estos animales provocando que ya casi no existan estos animales en el parque, pero la situación más grave es la caza furtiva, no toma en cuenta los periodos de recuperación de la especie y cazando tanto crías, adulto y hembras, esto provoca la extinción de muchas especies, y finalmente el robo de especies que se utilizan para fines de estudio y de comercialización, que en muchos casos es provocada por los mismos profesores que visitan estos lugares, sea el caso de los biólogos.

Los problemas de escasez de agua no es muy notorio pero sí la pérdida de bosques y el incremento del ganado es cada vez mayor, por que en esta zona se encuentra una gran cantidad de pastos que son aprovechados por el ganado y con ello acelerando los problemas de erosión de la zona. Por último los problemas de incendios forestales son muy escasos, solo se presentan de manera natural y en muy pocas ocasiones por descuidos de personas que visitan el parque.

Finalmente el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas necesita una planeación para poder ser recuperado, en primer lugar una reforestación más intensa en todo el parque y no solamente cerca de los poblados, marcar las zonas donde se ha reforestado. Establecer campañas de información de cual es la importancia de conservar los

bosques y la fauna silvestre, en muchos casos, malas creencias sobre algunos organismos como por ejemplo las serpientes que se creen que son malas, por lo que se tienen que exterminar sin razón justificada.

Es necesario, implementar un plan de administración de los bosques y la fauna silvestre, como visitas guiadas por las mismas personas que viven en estas zonas, cuidar que no se roben animales para venta en tiendas de mascotas. Mediante la caza deportiva de algunas especies como los conejos, las liebres y el venado, que son animales cinegéticos, que se obtienen grandes beneficios, siempre y cuando se administración tenga como base estudios ecológicos. Este tipo de actividad trae grandes beneficios, en alojamiento, alimento, guías, alquiler de caballos para los visitantes. También se puede fomentar como zona de recreación y descanso, además de los beneficios económicos directos, se obtendrán muchas otras satisfacciones que no se valoran en cantidades de dinero.

Por último es indispensable la protección de las comunidades vegetales y fauna silvestre, por que existen 73 áreas protegidas de las cuales, sin excepción, en todos ellos es común el pastoreo, el fuego, la cacería, la tala ilegal y aun en algunos la urbanización. De tal manera que las autoridades deben aplicar las leyes a quien no acate las disposiciones de áreas naturales protegidas.

## **Bibliografía.**

Amaya, E.J., 1987. Repartición de recursos en una comunidad de anfibios y reptiles de la vertiente oriental del volcán Iztaccihuatl. Tesis profesional Biología. FES Iztacala. Los Reyes Iztacala, Edo. de México. 130 pp.

Arana, F., 1975. Método experimental para principiantes. Editorial Joaquín Mortiz. México.

Aranda, S. J. M, *et al.* 1980. Los mamíferos de la sierra del Ajusco. Departamento del distrito federal. Comisión coordinadora para el desarrollo. México. Pp19-25, 34-135

Baig, O. B., 2004. Reptiles de la región centro-sureste del Estado de México. Tesis profesional Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Bassols, B. A., 1986. Recursos Naturales de México, teoría, conocimiento y uso. 19ª Edición, Editorial Nuestro Mundo.

Burnie, D., 2003. Animal. La mejor y más impactante guía visual de la vida salvaje en nuestro planeta. Ediciones Dorling Kindersley. Londres.

Carta de climas México, 1997. Sistema de Köppen modificado por E. García. Escala 1:1,000,000. CONABIO: México.

Carta de isotermas medias anuales México. 1997. (zonas térmicas según el sistema de Köppen modificado por E. García). Escala 1:1,000,000. CONABIO. México.

Carta de precipitación total anual México. 1997. Escala 1:1,000,000. CONABIO. México.

Carta topográfica 2003. Chalco E13B31. Escala 1:50,000. INEGI. México.

Carta geológica 2003. Chalco E13B31. Escala 1:50,000. INEGI. México.

Casas. A. G., 1987. Anfibios y reptiles de México. Editorial LIMUSA, México.

Casas. A. G., *et al.* 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de biología. UNAM. México.

Ceballos, G. G., *et al.* 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Editorial LIMUSA. México.

Coates, E. R. *et al.* 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". México.

CONABIO, 1993. Diversidad Biológica en México. México D.F.

Daniel, P. W., *et al.* 1982. Principios de silvicultura. McGraw-Hill. México.

Díaz, G. M. E. 1961. Contribución al conocimiento de la herpetología del Pedregal de San Ángel. Tesis Profesional Biología. Facultad de Ciencias UNAM.

Dieterich, H., 2000. Nueva guía para la investigación científica. Novena impresión. Talleres de impresos y acabados Marbete, S.A. de C.V.

García, E., 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Quinta Edición. Instituto de Geografía. UNAM, México.

García, M., *et al.* 1989. Atlas nacional de México, Unidades taxonómicas del suelo, Edafología, IV.7.1. Instituto de Geografía. UNAM.

García, M., *et al.* 1989. Nuevo atlas porrúa de la República Mexicana. Porrúa. México.

Gómez, R. J. C., *et al.* 1994. Geografía General. Publicación Cultural. México.

Gutiérrez, M.G., Sánchez, T.R., 1986. Repartición de los recursos alimenticios en la Comunidad de lacertilios de Cahuacan, Edo. de México. Tesis profesional Biología. FES Iztacala, Los Reyes Iztacala, Edo. de México.

Herrera, L. A. Ma. S., 1983. Síntesis ecológica de la cuenca de México. Tesis profesional Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Kershaw, K. A., 1978. Quantitative and dynamic plant ecology. Second Edition. Printed in Great Britain. London.

Krebs, C. J., 1989. Ecological methodology. Harper & Row Publishers. New York.

León, A. R., 1991. Nueva edafología, regiones tropicales y áreas templadas de México. 2° Edición. Grupo Editorial Gaceta S.A. México.

Leopold, A. S., 1987. Fauna silvestre de México, aves y mamíferos de caza. Ediciones del instituto mexicano de recursos naturales renovables. México.

Lugo, H. J., 1992. Volcanes de México. Instituto de Geografía. UNAM. México.

Marshall, A. J., 1987. Zoología Cordados. Editorial Reverte. S.A. México.

Mercado, H. Salvador, 2001. ¿Cómo hacer una tesis?, Limusa, México.

Niembro, R. A., 1986. Árboles y arbustos útiles de México, naturales e introducidos. Editorial LIMUSA. México.

Owen, O. S., 1984. Conservación de recursos naturales. Editorial Pax. México.

Parques Nacionales. <http://iztapopo.conanp.gob.mx>

- Pía, G. 1980. Bellezas Naturales de México. INFACO.
- Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México.
- Rodríguez, B., 1975. Descripción general del área de Zoquiapan Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- Rodríguez, T.R. (Ed.), 1980. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. World Wildlife Foundation, IV Edition, The Wildlife Society, Inc. U.S.A.
- Rosas. N. Ma. L., 1992. La ciencia y el método experimental. UNAM. CCH. México.
- Sevilla, M. L. 1977. Temas ecológicos. Escuela nacional de ciencias biológicas del instituto politécnico nacional. México. Pp 55-59.
- SEMARNAT, 1996. [www.semarnat.gob.mx/sniarn/biodiversidad.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/sniarn/biodiversidad.shtml).
- SEDESOL, 1993. Áreas Naturales Protegidas de México.
- Southwood, T.R.E. 1976. Ecological Methods. Chapman and hall, London. Pp 57-76.
- Sutherland, W.J., 1996. Ecological Census Technique. A Handbook. CUP; Paperback.
- Tarback, E. J. *et al.* 2004. Ciencias de la Tierra, una introducción a la geología física. Sexta edición. España.
- Uribe, P.Z. et al., 1999. Anfibios y Reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Departamento de Zoología. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Valdespino, T.C., 1998. Anfibios y Reptiles de la Sierra del Carmen Edo. De México. FES Iztacala. Los Reyes Iztacala, Edo. de México.
- Vásquez, T. G. A. Ma. 1993. Ecología y formación ambiental. McGraw-Hill. Interamericana de México.

**ANEXOS**

## Lista de mamíferos de la Cuenca de México

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphys virginiana californica</i>	Tlacuache
Insectívora	Soricidae	<i>Sorex vagrans orizabae</i>	Musaraña
		<i>Sorex saussurei saussurei</i>	Musaraña
		<i>Sorex oreopolus ventralis</i>	Musaraña
		<i>Cryptotis goldmani alticola</i>	Musaraña
		<i>Cryptotis parva soricina</i>	Musaraña
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i>	Murciélago
		<i>Mormoops megalophylla megalophylla</i>	Murciélago
	Phyllostomatidae	<i>Glossophaga soricina handleyi</i>	Murciélago
		<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i>	Murciélago
		<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago
		<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago
		<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Murciélago
		<i>Artibeus aztecus aztecus</i>	Murciélago
	Natalidae	<i>Natales stramineus saturatus</i>	Murciélago
	Vespertiliomidae	<i>Myotis californicus mexicanus</i>	Murciélago
		<i>Myotis yumanensis lutosus</i>	Murciélago
		<i>Myotis lucifugus occultus</i>	Murciélago
		<i>Myotis velifer velifer</i>	Murciélago
		<i>Myotis volans amotus</i>	Murciélago
		<i>Myotis thysanodes aztecus</i>	Murciélago
		<i>Eptesicus fuscus miradorensis</i>	Murciélago
		<i>Lasiurus ega xanthinus</i>	Murciélago
		<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>	Murciélago
		<i>Plecotus mexicanus</i>	Murciélago
		<i>Plecotus townsendii australis</i>	Murciélago
		<i>Idionycteris phyllotis</i>	Murciélago
	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	Murciélago
		<i>Tadarida macrotis</i>	Murciélago
		<i>Eumops underwoodii underwoodii</i>	Murciélago
		<i>Molossus ater nigricans</i>	Murciélago
		<i>Molossus molossus aztecus</i>	Murciélago
Edentata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i>	Armadillo
Lagomorpha	Leporidae	<i>Romerolagus diazi</i>	Zacatuche
		<i>Sylvilagus floridanus orizabae</i>	Conejo
		<i>Sylvilagus cunicularius cunicularius</i>	Conejo
		<i>Sylvilagus audubonii parvulus</i>	Conejo
		<i>Lepus californicus festinus</i>	Liebre

		<i>Lepus callotis callotis</i>	Liebre
Rodentia	Suridae	<i>Spermophilus mexicanus mexicanus</i>	Ardilla
		<i>Spermophilus variegatus variegatus</i>	Ardillón
		<i>Sciurus aureogaster nigrescens</i>	Ardilla
		<i>Sciurus oculatus oculatus</i>	Ardilla
		<i>Sciurus oculatus tolucae</i>	Ardilla
		<i>Glaucomas volans goldmani</i>	A. voladora
	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus albigularis</i>	Tuza
		<i>Thomomys umbrinus peregrinus</i>	Tuza
		<i>Thomomys umbrinus vulcanius</i>	Tuza
		<i>Pappogeomys merriani irolonis</i>	Tuza
		<i>Pappogeomys merriami merriami</i>	Tuza
		<i>Pappogeomys tylosinus tylosinus</i>	Tuza
	Heteromyidae	<i>Perognathus flavus mexicanus</i>	Ratón
		<i>Perognathus hispidus zacatecae</i>	Ratón
		<i>Dipodomys ordii palmeri</i>	R. Canguro
		<i>Dipodomys philipsii philipsii</i>	R. Canguro
		<i>Liomys irroratus alleni</i>	Ratón
	Cricetidae	<i>Oryzomys palustris crinitus</i>	Rata
		<i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i>	Ratón
		<i>Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis</i>	Ratón
		<i>Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti</i>	Ratón
		<i>Reithrodontomys fulvescens toltecus</i>	Ratón
		<i>Reithrodontomys microdon wagneri</i>	Ratón
		<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i>	Ratón
		<i>Peromyscus maniculatus labecula</i>	Ratón
		<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón
		<i>Peromyscus boylii levipes</i>	Ratón
		<i>Peromyscus aztecus hylocetes</i>	Ratón
		<i>Peromyscus truei gratus</i>	Ratón
		<i>Peromyscus difficilis amplus</i>	Ratón
		<i>Peromyscus difficilis felipensis</i>	Ratón
		<i>Peromyscus melanophrys melanophrys</i>	Ratón
		<i>Peromyscus melanophrys zamorae</i>	Ratón
		<i>Baiomys taylori analogus</i>	Ratón
		<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i>	Rata
		<i>Sigmodon leucotis leucotis</i>	Rata
		<i>Neotomodon alstoni alstoni</i>	Ratón

		<i>Neotoma mexicana torquata</i>	Rata
		<i>Microtus mexicanus mexicanus</i>	Ratón
	Muridae	<i>Rattus rattus alexandrinus</i>	Rata Negra
		<i>Rattus norvegicus norvegicus</i>	Rata Parda
		<i>Mus musculus brevisrostris</i>	Ratón
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans cagottis</i>	Coyote
		<i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i>	Zorra
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus astutus</i>	Cacomixtle
		<i>Procyon lotor hernandezii</i>	Mapache
		<i>Nasua nasua molaris</i>	Coatí
	Mustelidae	<i>Mustela frenata frenata</i>	Comadreja
		<i>Mustela frenata perotae</i>	Comadreja
		<i>Taxidea taxus berlandieri</i>	Tlalcoyote
		<i>Spilogale putorius angustifrons</i>	Zorrillo
		<i>Mephitis macroura macroura</i>	Zorrillo
		<i>Conepatus mesoleucus mesoleucus</i>	Zorrillo
	Felidae	<i>Felis concolor azteca</i>	Puma
		<i>Lynx rufus escuinapae</i>	Lince
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i>	Venado

Cuadro: 10

## Reino: Animalia

### Phylum: Chordata

### Clase: Mammalia

Los mamíferos, el grupo más conocido de los vertebrados, alimentan a sus crías con leche que producen las glándulas mamarias de la hembra (estructuras de piel únicas en su género que dan el nombre a esta clase). La mayoría pare crías vivas y, salvo algunas excepciones, tiene su cuerpo cubierto de pelo. Se han diseminado y diversificado ampliamente sobre la Tierra, aunque también se han establecido en el aire y el agua. Su éxito se debe, en gran medida, a su habilidad para mantener una temperatura corporal constante, a pesar de los cambios en las condiciones externas. Además, son sumamente adaptables y con frecuencia modifican su conducta según las circunstancias que los rodea. Algunos, en especial los primates, grupo que incluye a los humanos, forman sociedades complejas (Burnie op. cit.).

Todos los mamíferos en alguna etapa de su vida poseen pelo, cuya principal función es el aislamiento. La cubierta de pelo disminuye la pérdida de calor ya que atrapa al aire y lo mantiene a la misma temperatura, repele el agua cuando se lubrica con secreciones acetosas y protege a la piel contra las heridas, tiene función táctil en el caso de las vibrisas o bigotes. Por otra parte, la presencia del paladar secundario duro que separa los pasajes bucal y nasal permite la respiración y alimentación simultánea. Los dientes se han modificado para varias funciones (heterodoncia); pueden cortar,

desgarrar, triturar y moler los alimentos, con lo que se digiere la comida y se mantiene un nivel alto de energía. Se pueden dividir en cuatro tipos: los incisivos, generalmente pequeños, se utilizan para cortar el alimento; los alargados caninos, actúan principalmente en la captura de las presas; los premolares, con una variedad de formas, a menudo se confunden con los molares que son anchos y planos, muelen o trituran los alimentos. Quizá una de las características más importantes es el desarrollo del sistema nervioso, en especial de los hemisferios cerebrales, que les permite realizar complejas actividades y evaluar las nuevas sensaciones a base de experiencias memorizadas. (Ceballos *et al.* 1984)

## **Orden: Marsupialia**

Igual que otros mamíferos, a excepción de los monotremas, los marsupiales dan a luz crías vivas y tienen pezones para amamantarlas, pero se diferencian de los demás animales vivíparos (descritos en conjunto como mamíferos placentarios), en que el embrión nace en una etapa muy temprana de su desarrollo y el recién nacido es alimentado con leche y no por la placenta. Es un orden muy diverso y comprende, entre otros, a canguros, zarigüeyas y bandicuts. Al no tener especies que compitan con ellos, los marsupiales australianos se han diversificado y convertido en especializados devoradores de insectos, carnívoros y herbívoros. En América del Sur, los marsupiales son pequeños y, en su mayoría, arborícolas; sólo una especie se ha propagado a Norteamérica: la zarigüeya común o de Virginia. Los marsupiales viven en muchos habitats, desde desiertos hasta selvas tropicales (Burnie *op. cit.*).

### **Familia: Didelphidae**

Esta familia de 12 géneros y casi 65 especies se encuentra en Sudamérica y zonas tropicales de México, y sólo la especie *Didelphys virginiana* llega hasta el sureste de Canadá. La mayoría son arborícolas o terrestres y realizan su actividad en la tarde o por la noche. Son organismos insectívoros, carnívoros o más comúnmente omnívoros. El periodo de gestación es muy breve y el desarrollo largo. La cola generalmente es larga, con escaso pelo y prensil, algunos presentan bolsa marsupial. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Didelphys virginiana californica* Tlachuache

## **Orden: Insectívora**

Ocho familias constituyen actualmente el orden Insectívora. Estos mamíferos pequeños, en su mayoría nocturnos, tienen una dieta que consiste principalmente en invertebrados, como insectos, arañas y gusanos. La anatomía de estos animales difiere con la especie y el estilo de vida, pero generalmente sus ojos y orejas son pequeñas, y el hocico bien desarrollado. Unos son terrestres, como los erizos; otros, como los topos, están adaptados para horadar; algunos son semiacuáticos, como el tenrec palmípedo. Tres de las familias, erizos y ratas de luna; topos, musarañas topo y

ratones almizcleros; y musarañas, se han propagado por casi todo el mundo. Las restantes, solenodones, tenreos y musarañas nutria, y los topos dorados, se encuentran en zonas más restringidas (Burnie op. cit.).

### **Familia: Soricidae**

Los integrantes de esta familia se encuentran entre los mamíferos de menor talla. Son parecidos a los ratones pero tienen el hocico largo y puntiagudo. Los ojos son pequeños y a menudo están ocultos por el pelaje. Las orejas generalmente son cortas. Son plantígrados con cinco dedos en cada pata. Poseen un sentido del olfato muy desarrollado y su metabolismo es tan acelerado que necesitan alimentarse casi ininterrumpidamente. En las musarañas los incisivos posteriores, los caninos y los premolares anteriores son simples, con una sola cúspide; es muy difícil diferenciarlos, por lo que se les agrupa con el nombre de unícuspides. En la cuenca de México esta familia está representada por cinco especies comprendidas en los géneros *Sorex* y *Cryptotis*. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Sorex vagrans orizabae* Musaraña
- *Sorex saussurei saussurei* Musaraña
- *Sorex oreopolus ventralis* Musaraña
- *Cryptotis goldmani alticola* Musaraña
- *Cryptotis parva soricina* Musaraña

### **Orden: Chiroptera**

Este orden incluye a aquellos mamíferos que se han especializado para el vuelo, y que comúnmente se les conoce como murciélagos y vampiros. Es decir, son los únicos mamíferos que realmente vuelan batiendo las alas, de modo muy distinto al planeo que realizan los “lemures voladores” y otros con estas mismas adaptaciones. El ala, en este caso, es un patagio o pliegue cutáneo que envuelve todos los dedos de las manos, excepto el primero, extendiéndose también a lo largo de los costados del cuerpo para incluir las piernas y generalmente la cola. Por tanto, la principal modificación esquelética es un gran alargamiento del brazo y de sus huesos más distales. El gran desarrollo del brazo y del patagio les impide caminar activamente, pero pueden trepar y arrastrarse. Así, cuando no están volando generalmente se cuelgan cabeza abajo. Cuando excretan se dan la vuelta y se cuelgan por la uña del pulgar. Al estar colgados no hay regulación de la temperatura y el animal permanece frío cada vez que descansa.

Estos animales hibernan, pero se considera que es sólo una forma acentuada de su sueño cotidiano. La gran mayoría de los murciélagos son insectívoros, capturándolos durante el vuelo; aunque hay también polinívoros, nectívoros, hematófagos, frugívoros y piscívoros. Presentan el fenómeno de “ecolocación”, es decir, localización de objetos por medio del eco, ya que obtienen la mayor parte de su información a través de las orejas y de la reflexión de las ondas sonoras que ellos mismos emiten. Esto les permite capturar a los insectos al vuelo. Viven en cuevas, troncos huecos, hoquedades o colgados en las ramas. Su distribución es muy amplia ya que se encuentran en casi todo el mundo, a excepción de algunas islas oceánicas (Aranda *et al.* 1980)

## Familia: Mormoopidae

Esta familia comprende 2 géneros y 8 especies confinadas a las zonas tropicales de América. Tales murciélagos eran agrupados en la familia de los Phyllostomatidea, de los cuales han sido separados recientemente para formar una familia nueva. Se caracterizan por tener los labios extendidos y ornamentados con pliegues, formando una especie de túnel cuando la boca está abierta. Rodeando los labios se encuentra agrupaciones de pelos que asemejan un “bigote”. Las orejas son redondeadas (*Mormoops*) o lanceoladas (*Pteronotus*), formando un embudo. La cola es parcialmente incluida. Los mormópidos son murciélagos gregarios con alimentación a base de insectos. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Pteronotus parnellii mexicanus* Murciélago
- *Mormoops megalophylla megalophylla* Murciélago

## Familia: Phyllostomatidae

Son murciélagos del continente Americano distribuidos principalmente en la región neotropical: Constituyen la familia más diversa en géneros de todo el mundo. Provistos de una hoja nasal en el hocico, varían de tamaño de moderadamente pequeño o grande. Las orejas, bien desarrolladas, están provistas de un trago prominente. La cola es de tamaño variable, y en ocasiones está ausente, se alimentan principalmente de néctar, polen, frutas e insectos. Algunas especies son gregarias y otras solitarias. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Glossophaga soricina handleyi* Murciélago
- *Anaoura geoffroyi lasiopyga* Murciélago
- *Choeronycteris mexicana mexicana* Murciélago
- *Leptonycteris nivalis* Murciélago
- *Leptonycteris yerbabuena* Murciélago
- *Artibeus aztecas aztecas* Murciélago

## Familia: Natalidae

Esta familia está compuesta por un género, *Natalus* y cuatro especies ampliamente distribuidas en el trópico americano, de las cuales *Natalus stramineus* se encuentra en México. Los murciélagos que componen esta familia se caracterizan porque son pequeños y de una estructura muy delicada. La cola es un poco mayor que el tamaño del cuerpo, y se encuentra completamente incluida en la membrana incluida en la membrana interfemorale. Esta membrana es amplia y está recubierta de pelos en el borde externo. El calcáneo es largo y delgado, y no está anillado. No presenta hoja nasal, las orejas son de tamaño medio, redondeadas y en forma de embudo; el trago es pequeño, los ojos son muy pequeños y contrastan mucho con las orejas. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Natalus stramineus saturatus* Murciélago

## Familia: Vespertilionidae

Esta familia de murciélagos es de origen Holártica. Tiene una distribución casi cosmopolita, encontrándose más comúnmente en la Mesa Central mexicana y en Norteamérica. La mayoría de estos murciélagos son insectívoros, considerándose como muy eficientes para capturar sus presas. En ciertos lugares son muy numerosos, ocupando un lugar primordial en la trama ecológica, debido a que “continúan durante la noche con el gran consumo de insectos que en el día realizan las aves”. Gran parte de estos animales son migratorios. Anatómicamente se caracterizan por presentar orejas provistas de trago (aparato membranoso de gran sensibilidad) bien desarrollado; el hocico, sin apéndices cutáneos; la cola larga y otras características menos conspicuas. (Aranda *et al.* 1980)

- *Myotis californicus mexicanus* Murciélago
- *Myotis yumanensis lutosus* Murciélago
- *Myotis lucifugus occultus* Murciélago
- *Myotis velifer velifer* Murciélago
- *Myotis volans amotus* Murciélago
- *Myotis thysanodes aztecas* Murciélago
- *Eptesicus fuscus miradorensis* Murciélago
- *Lasiurus ega xanthinus* Murciélago
- *Lasiurus cinereus cinereus* Murciélago
- *Idionycteris phyllotis* Murciélago
- *Plecotus mexicanus* Murciélago
- *Plecotus townsendii australis* Murciélago

## Familia: Molossidae

Los molódididos son murciélagos que habitan principalmente en las regiones cálidas del Viejo y el Nuevo Mundo. En el Continente Americano se distribuyen en su mayor parte en la región neotropical, aun cuando algunas especies como *Tadarida brasiliensis* se hallan ampliamente distribuidas en la región neártica. Las características de esta familia son la cara semejante a la de los “bulldogs” y la cola libre. La cola se prolonga más allá de la pequeña membrana interfemoral y le da un aspecto inconfundible, las orejas son redondeadas, grandes y anchas, y se proyectan hacia el frente. Las alas son estrechas, en las patas se pueden apreciar pelos que se extienden más allá del borde externo de las mismas. Son murciélagos muy gregarios que forman las colonias más numerosas, de hasta 20,000,000 de individuos. En tales colonias es muy peculiar el fuerte olor a almizcle. Son insectívoros estrictos. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Tadarida brasiliensis mexicana* Murciélago
- *Tadarida macrotis* Murciélago
- *Eumops underwoodii underwoodii* Murciélago
- *Molossus ater nigricans* Murciélago
- *Molossus molossus aztecas* Murciélago

## Orden: Edentata

Los osos hormigueros, perezosos y armadillos, están dentro de los mamíferos más extraños en términos de apariencia. Aunque las tres familias no tienen parecido físico entre ellas, todas poseen articulaciones inusuales en la columna vertebral, cerebro chico y dentición reducida (los osos hormigueros no tienen dientes). Los armadillos y los osos hormigueros son principalmente insectívoros, mientras que los perezosos comen hojas, brotes y frutas. Restringido casi totalmente a los trópicos de América (Burnie op. cit.).

### Familia: Sasypodidae

Esta familia, compuesta de 9 géneros y 21 especies, está confinada a la región neotropical. La única especie que llega a México y al sur de los Estados Unidos es el armadillo (*Dasypus novemcintus*). Sus integrantes por lo general habitan en áreas abiertas, aunque también es posible encontrarlos en bosques. Son de hábitos terrestres y están bien adaptados para escarbar. Se alimentan principalmente de insectos y otros invertebrados, se caracterizan por tener un caparazón de hueso dérmico cubierto por placas epidérmicas; pelo escaso y esparcido; 7 o más dientes simples a cada lado de los maxilares y mandíbulas, con una sola raíz; por lo menos la segunda y tercera vértebra cervical unidas; arco zigomático; tibia y fibula fusionadas proximal y distalmente. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Dasypus novemcintus mexicanus*      Ardillón

## Orden: Lagomorpha

Aunque estos animales de tamaño pequeño a medio son similares en diversos detalles a los roedores (por ejemplo, ambos grupos tienen incisivos largos), difieren en muchos aspectos, como la presencia de un segundo par de incisivos superiores y una estructura de cráneo más liviana. Los conejos, liebres y picas (también llamadas "liebres lloronas" a causa de los varios sonidos que emiten), que forman el orden de los lagomorfos, están entre los animales más cazados. Sus depredadores naturales son carnívoros y aves, pero también son cazados por humanos como deporte, para alimento y por su piel. Todas las especies son terrestres y se encuentran en todo el mundo (excepto en las Antillas, las partes más australes de Sudamérica, Madagascar y muchas islas del sureste de Asia) en habitats que van desde la tundra ártica a las zonas semidesérticas (Burnie op. cit.).

### Familia: Leporidae

Los conejos y liebres son un grupo muy exitoso, pues ocupan muchísimo ambientes y grandes áreas; la distribución actual de la familia es casi cosmopolita. En México existen 3 géneros de esta familia: *Lepus* (liebres), *Sylvilagus* (conejos) y *Romerolagus* (zacatuche). Son animales muy prolíficos y de gran importancia para el equilibrio de los

ecosistemas ya que constituyen los primeros eslabones de la trama alimenticia. (Aranda *et al.* 1980)

Tanto liebres como conejos tienen una alta fecundidad; sin embargo, las primeras no constituyen ningún tipo de nido, sólo escarban una pequeña depresión en el suelo. Los conejos, en cambio, a menudo construyen cuidadosamente nidos elaborados con pasto y pelo de la madre. Las crías de las liebres nacen provistas de pelo, con los ojos abiertos y capaces de caminar. En contraste, las crías de los conejos nacen sin pelo, con los ojos cerrados y no dejan el nido hasta después de dos semanas. Al contrario que en la mayoría de los mamíferos, en esta familia las hembras son más grandes y pesadas que los machos. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Romerolagus diaza* Zacatuche, teporingo, C. de los volcanes
- *Sylvilagus floridanus orizabae* Conejo castellano
- *Sylvilagus audubonii parvulus* Conejo
- *Sylvilagus cunicularius cunicularius* Conejo serrano o montes
- *Lepus californicus festines* Liebre de cola negra
- *Lepus callotis callotis* Liebre

## Orden: Rodentia

Los roedores representan más de 40% de todas las especies de mamíferos y forman un orden muy adaptable y exitoso. Se les encuentra en todo el mundo, excepto en la Antártica, y en casi todos los habitats. A los lemmings (ratones de Noruega), por ejemplo, les favorece el clima frío de la tundra ártica, en tanto que los gundis prefieren el calor de las regiones desérticas de África. A pesar de la variedad de estilos de vida y habitats que muestran los miembros de este orden, tienen muchas características en común. La mayoría son cuadrúpedos pequeños de cola larga, garras en las patas, bigotes largos y dientes (en particular los incisivos largos) y mandíbulas especializadas para roer. Aunque por lo general son terrestres, algunas especies son arborícolas, como las ardillas de los árboles, excavadoras, como las ratas topo, que viven casi enteramente bajo tierra, o semiacuáticas, como los castores. Aun cuando algunas especies, como la marmota norteamericana, son solitarias, la mayoría son muy sociables y forman grandes comunidades (Burnie op. cit.).

## Familia: Sciuridae

Esta familia se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, y sólo está ausente en Australia, Madagascar y en el sur de Sudamérica (Ceballos, 1984). Incluye roedores que miden de 70 a 600 mm, con miembros modificados para la locomoción terrestre, arbórea o de planeación. La cola es muy grande y los miembros anteriores y posteriores con 4 y 5 dedos, respectivamente; presentan abazones (bolsas internas situadas en las mejillas), donde almacenan alimento semirroído. Se alimentan principalmente con hojas, brotes tiernos, semillas frutos e insectos. Habitan tanto en bosques, pastizales y zonas áridas de gran parte del mundo. (Aranda *et al.* 1980)

- *Spermophilus mexicanus mexicanus* Ardilla de tierra, hurón, motocle

- *Spermophilus variegatus variegatus* Adillón, ardilla de pedregal, techalote
- *Sciurus aureogaster nigrescens* Ardilla
- *Sciurus oculatus oculatus* Ardilla
- *Sciurus oculatus tolucae* Ardilla
- *Glaucomys volans goldmani* Ardilla voladora

### Familia: Geomyidae

Las tuzas son roedores de hábitos hipógeos. El cuerpo es rechoncho, sin tener bien diferenciado el cuello. Las patas son cortas y robustas, provistas de garras largas y curvas; asimismo, presentan unos cojinetes que les facilitan la tarea de sacar la tierra de sus galerías. Las orejas tienen pabellones auditivos muy reducidos y, al igual que los ojos, son pequeños. En cada mejilla tienen un abazón, especie de bolsa formada por la invaginación de la piel, que utilizan para almacenar y transportar alimentos. Los incisivos son grandes y curvados y la presencia o ausencia de surcos longitudinales es característica genérica. La cola es de tamaño mediano en relación con el cuerpo y se halla casi completamente desnuda. Al parecer, está provista de órganos sensitivos que facilitan al animal los desplazamientos en sus galerías. El cráneo es robusto y masivo y está aplanado dorsalmente como una adaptación a la vida fosorial. Son animales exclusivamente herbívoros. En la cuenca de México están representados por los géneros *Thomomys* y *Pappogeomys*. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Thomomys umbrinus albigularis* Tuza
- *Thomomys umbrinus peregrinus* Tuza
- *Thomomys umbrinus vulcanius* Tuza
- *Pappogeomys merriami irolonis* Tuza
- *Pappogeomys merriami merriami* Tuza
- *Pappogeomys tylorhinus tylorhinus* Tuza

### Familia: Heteromyidae

Esta familia se caracteriza por las bolsas que en el exterior de las mejillas tienen sus integrantes para transportar semillas. La mayoría posee cráneo con cámaras auditivas de gran tamaño con las que capturan los sonidos de baja frecuencia de sus depredadores. Utilizan madrigueras poco profundas; se alimentan por la noche y almacenan semillas bajo tierra. Rara vez toman agua, ya que la obtiene del metabolismo de las grasas. Presentan una variación considerable, encontrándose desde formas similares a los cricétidos hasta las altamente modificadas por la locomoción saltatoria como las ratas canguro del género *Dipodomys* cuyas patas delanteras son pequeñas y las traseras son muy largas; su larga cola funciona como timón en los saltos, como apoyo cuando están paradas y como almacén de reservas energética. En la cuenca de México viven cinco especies de heterómidos comprendidas en los géneros *Perognathus*, *Dipodomys* y *Liomys*. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Perognathus flavus mexicanus* Ratón
- *Perognathus hispidus Zacatecas* Ratón

- *Dipodomys ordii palmeri* Rata canguro
- *Dipodomys phillipsii phillipsii* Rata canguro
- *Liomys irroratus alleni* Ratón

### Familia: Cricetidae

Esta familia incluye a los roedores más abundantes y los que están mejor representados en México. Algunas de sus especies causan daños a la agricultura o son vectores de enfermedades. Son animales diurnos, nocturnos o crepusculares y existen formas arbóreas, terrestres y semiacuáticas. Su alimentación es muy variada, incluyendo hojas, tallos, semillas, frutos, raíces o insectos. En la mayoría de las especies, el período de gestación dura alrededor de 30 días; tienen de 1 a 8 crías por camada, y tienen varias épocas reproductivas durante el año. Estas características reproductivas dan por resultado una gran capacidad de recuperación, a pesar de las fuertes presiones a que están sujetos. Son animales muy adaptables, por lo que su distribución es casi cosmopolita. (Aranda *et al.* 1980)

- *Oryzomys palustre crinitus* Rata
- *Reithrodontomys megalotis saturatus* Ratón
- *Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis* Ratón
- *Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti* Ratón
- *Reithrodontomys fulvescens toltecus* Ratón
- *Reithrodontomys microdon wagneri* Ratón
- *Peromyscus maniculatus fulvus* Ratón
- *Peromyscus maniculatus labecula* Ratón
- *Peromyscus melanotis* Ratón
- *Peromyscus boylii levipes* Ratón
- *Peromyscus aztecas hylocetes* Ratón
- *Peromyscus truei gratus* Ratón
- *Peromyscus difficilis amplus* Ratón
- *Peromyscus difficilis felipensis* Ratón
- *Peromyscus melanophrys melanophrys* Ratón
- *Peromyscus melanophrys zamorae* Ratón
- *Baiomys taylori analogus* Ratón pigmeo
- *Sigmodon hispidus berlandieri* Rata
- *Sigmodon leucotis leucotis* Rata
- *Neotomodon alstoni* Ratón de los volcanes
- *Neotoma mexicana torquita* Rata
- *Microtus mexicanus mexicanus* Metorito

### Familia: Muridae

La familia Muridae, originalmente de Europa, Asia y África, se ha dispersado ampliamente usando los eficientes medios de transporte del hombre. Su cola carece de pelo, es escamosa y semiprensil en algunas formas. Hacen sus nidos en túneles,

grietas y edificios. Son de actividad diurna o nocturna. Algunos miembros son gregarios, otros viven solos o en grupos familiares. La mayoría se alimenta de material vegetal e invertebrados, aunque algunos incluyen en su dieta pequeñas lagartijas, víboras y huevos de aves. Los que viven cerca de las habitaciones humanas comen prácticamente cualquier cosa disponible. Se utilizan mucho en las investigaciones biológicas; pero también constituyen la principal plaga en las zonas urbanas y suburbanas y transmiten gran cantidad de enfermedades. Dos géneros, *Rattus* y *Mus*, con tres especies, viven en la cuenca de México. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Rattus rattus alexandrinus* Rata negra
- *Rattus norvegicus norvegicus* Rata
- *Mus musculus brevirostris* Ratón gris

## Orden: Carnívora

Si bien comúnmente se usa el término carnívoro para describir a un animal que come carne, éste se refiere específicamente a miembros del orden Carnívora. Aun cuando la mayoría de los miembros del orden come carne, algunos tienen una dieta mixta o son completamente herbívoros: los carnívoros que comen carne son los depredadores dominantes en la Tierra en todos los habitats; sus cuerpos y formas de vida están absolutamente adaptados para cazar. Sin embargo, existe una gran variedad dentro del grupo, que incluye especies tan diversas como el panda gigante y la hiena manchada. Entre los mamíferos, los carnívoros son los únicos que tienen 4 dientes carniceros y además poseen un hueso peneal (báculo). Autóctonos de casi todas las regiones del mundo (exceptuando la Antártica), los carnívoros también han sido introducidos en Australasia. (Burnie 2003) La mayoría son territoriales, defendiendo cierta área contra otros individuos de la misma especie. Algunos se anuncian mediante sus aullidos u otras vocalizaciones, pero todos tienen glándulas odoríferas bien desarrolladas y sus marcas quedan en los excrementos y en la orina. (Ceballos *et al.* 1984)

## Familia: Canidae

La familia incluye 14 géneros distribuidos en todo el mundo, a excepción de Madagascar, Nueva Zelanda y las otras islas del Pacífico sur. Los miembros de esta familia son de cuerpo musculoso y delgado, con la cola larga y peluda. Las orejas son largas y erectas, son digitígradas, apoyándose únicamente en 4 dedos, ya que el primero se halla muy reducido. Los machos tienen el hueso peniano bien desarrollado. Hay gran diversidad en su tamaño; los más pequeños son de tamaño de un zorro y los más grandes son los lobos (*Canis lupus*). La alimentación se basa en carne fresca, aunque también comen carroña y vegetales. En la cuenca de México se encuentran los géneros *Canis* y *Urocyon*. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Canis latrans cagottis* Coyote
- *Urocyon cinereoargenteus nigrirostris* Zorra gris

## Familia: Procyonidae

Esta familia presenta una amplia distribución por todas las regiones templadas y tropicales del mundo. Son animales omnívoros que tienen gran habilidad para trepar. Tienen posición plantígrada y presentan 5 dedos en cada pata, con garras no retractiles o semiretractiles. Cola larga, generalmente adornada con anillos oscuros y es prensil en algunas especies arborícolas. (Aranda *et al.* 1980)

- *Bassariscus astutus astutus* Cacomixtle
- *Procyon lotor hernandezii* Mapache
- *Nasua nasua molaris* Coatí

## Familia: Mustelidae

Comprende 25 géneros distribuidos en todo el mundo, con excepción de Australia, Madagascar, las islas del Pacífico y el Antártico. En la mayoría de los géneros el cuerpo es largo y delgado. Se apoyan sobre cinco dedos y largas garras no son retractiles. Poseen glándulas odoríferas productoras de almizcle, sobre todo en la región anal. Estas glándulas les sirven para delimitar su territorio y como arma de defensa. En la cuenca de México habitan los géneros *Mustela*, *Taxidea*, *Mephitis*, *Spilogale* y *Conepatus*, representados por una especie cada uno. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Mustela frenata frenata* Comadreja
- *Mustela frenata perotae* Comadreja, onzita
- *Taxidea taxus berlandieri* Tlacoyote
- *Spilogale putorius angustifrons* Zorrillo manchado
- *Mephitis macroura macroura* Zorrillo listado
- *Conepatus mesoleucus mesoleucus* Zorrillo de espalda blanca

## Familia: Felidae

Esta familia está ampliamente distribuida en el mundo, sólo está ausente en Australia; Madagascar, los Polos y las islas del Pacífico sur. Comprende a todos los carnívoros conocidos como gatos. Todos los miembros de la familia se caracterizan porque son digitígrados, con cinco dedos en las extremidades anteriores y cuatro en las posteriores, faltando el halux. Las garras son agudas y retractiles en todos los géneros, a excepción de los guepardos (*Acinonyx*). Los más pequeños son del tamaño de un gato casero (*Felis catus*), y los más grandes son los tigres (*Panthera tigris*) y el león (*Panthera leo*), ambos del viejo mundo. En América los de mayor tamaño son los jaguares (*Felis onca*). Todos los felinos son carnívoros y se alimentan de mamíferos, aves y reptiles. Algunos complementan su dieta con peces. En la cuenca de México están representados los géneros *Felis* y *Lynx*. (Ceballos *et al.* 1984)

- *Felis concolor azteca* Puma
- *Lynx rufus escuinapae* Gato montés, lince

## Orden: Artiodactyla

Los mamíferos ungulados son un grupo muy exitoso. Su posición como herbívoro terrestre dominante puede atribuirse, en gran medida, a su velocidad y a su resistencia (son capaces de correr más deprisa que la mayoría de los depredadores), y también al hecho de que están equipados para descomponer la celulosa en su dieta de plantas. A pesar de que presentan una gran variedad en cuanto a formas corporales, la mayoría de las especies tiene hocico largo, una compleja serie de dientes trituradores y cuerpo en forma de barril. El grupo está compuesto por mamíferos ungulados de pezuñas impares (como los tapires) y de mamíferos ungulados de pezuñas pares (como los ciervos). Los de pezuñas impares, en estado salvaje, se encuentran en África, Asia, Sudamérica y Centroamérica. Los de pezuñas pares, igualmente salvajes, están distribuidos en todo el mundo (excepto en la Antillas, Australasia y la Antártica). Estos mamíferos se encuentran principalmente en habitats abiertos, como la sabana. Los que están domesticados se encuentran en casi todos los lugares donde vive el hombre (Burnie op. cit.).

## Familia: Cervidae

Esta familia comprende animales ramoneadores que viven en grupos con una organización compleja, basada en la supremacía del macho. La familia está formada por numerosas especies, que tienen como característica común el presentar estas sólidas, las cuales mudan cada año. Tales astas se desarrollan antes de la época de apareamiento y son un carácter de dimorfismo sexual (a excepción de los renos, en donde ambos sexos las desarrollan). (Aranda *et al.* 1980)

- *Odocoileus virginianus mexicanus* Venado cola blanca

## Imágenes de mamíferos de la cuenca de México:



Imagen: 16. Tlacuache: *Didelphys virginiana californica*



Imagen: 17. Musaraña: *Sorex saussurei saussurei*



Imagen: 18. Musaraña: *Cryptotis parva soricina*



Imagen: 19. Murciélago: *Mormoops megalophylla*



Imagen: 20. Murciélago: *Glossophaga soricina handleyi*



Imagen: 21. Murciélago: *Anaoura geoffroyi*



Imagen: 22. Murciélago: *Choeronycteris mexicana*



Imagen: 23. Murciélago: *Leptonycteris yerbabuena*



Imagen: 24. Murciélago: *Artibeus aztecus*

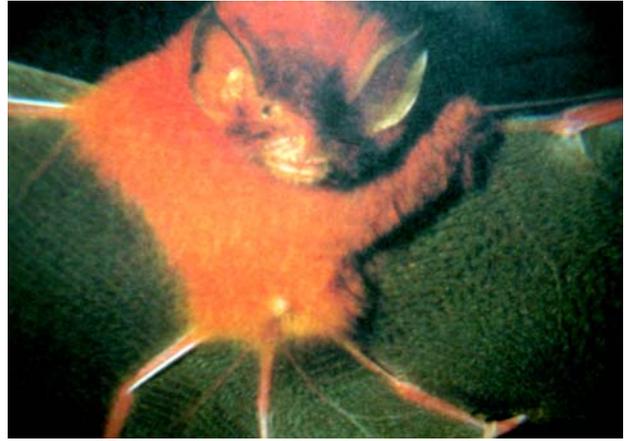


Imagen: 25. Murciélago: *Natales stramineus saturatus*



Imagen: 26. Murciélago: *Myotis yumanensis*



Imagen: 27. Murciélago: *Myotis velifer*



Imagen: 28. Murciélago: *Myotis volans amotus*



Imagen: 29. Murciélago: *Eptesicus fuscus*



Imagen: 30. Murciélago: *Lasiurus ega*



Imagen: 31. Murciélago: *Lasiurus cinereus*



Imagen: 32. Murciélago: *Plecotus mexicanus*



Imagen: 33. Murciélago: *Plecotus towsendii*



Imagen: 34. Murciélago: *Tadarida brasiliensis mexicana*



Imagen: 35. Murciélago: *Tadarida macrotis*



Imagen: 36. Murciélago: *Eumops underwoodii*



Imagen: 37. Murciélago: *Molossus ater*



Imagen: 38. Murciélago: *Molossus molossus aztecus*

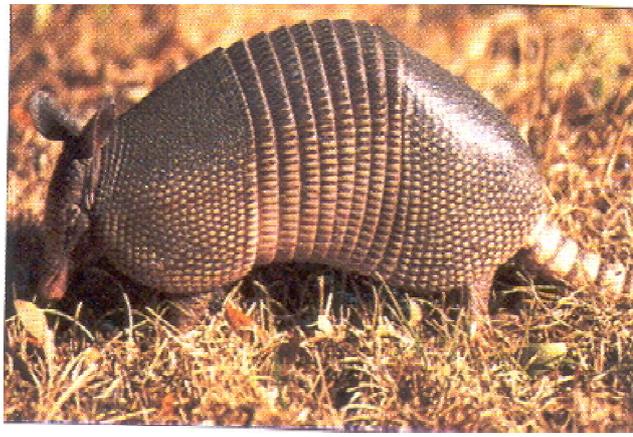


Imagen: 39. Armadillo: *Dasypus novemcinctus*



Imagen: 40. Teporingo: *Romelagus diazi*



Imagen: 41. Conejo castellano: *Sylvilagus floridanus orizabae*



Imagen: 42. Liebre: *Lepus californicus festines*



Imagen: 43. Ardilla: *Spermophilus mexicanus*



Imagen: 44. Ardilla: *Spermophilus variegatus*



Imagen: 45. Ardilla voladora: *Glacumys volans goldmani*



Imagen: 46. Tuza: *Thomomys umbrinus*



Imagen: 47. Tuza: *Pappogeomys merriani irolonis*



Imagen: 48. Rata canguro: *Dipodomys ordii palmeri*



Imagen: 49. Rata canguro: *Dipodomys philippsi philippsi*



Imagen: 50. Rata: *Neotoma mexicana torquita*



Imagen: 51. Metorito: *Microtus mexicanus mexicanus*



Imagen: 52. Coyote: *Canis latrans*



Imagen: 53. Zorra gris: *Urocyon cinereoargenteus nigrirostris*



Imagen: 54. Cacomixtle: *Bassariscus astutusastutus*



Imagen: 55. Mapache: *Procyon lotor hermandezii*



Imegn: 56. Coatí: *Nasua nasua molaris*



Imagen: 57. Comadreja: *Mustela frenata*



Imagen: 58. Tlalcoyote: *Taxidea taxus berlandieri*



Imagen: 59. Zorrillo manchado: *Spilogale putorius angustifrons*



Imagen: 60. Zorrillo listado: *Mephitis macrouramacroua*



Imagen: 61. Zorrillo de espalda blanca: *Conepatus*



Imagen: 62. Puma: *Felis concolor azteca mesoleucus mesoleucus*



Imagen: 63. Gato montés: *Lynx rufus escuinapae*



Imagen: 64. Venado cola blanca: *Odocoileus virginianus mexicanus*

## Lista de anfibios y reptiles de la Cuenca de México

### Anfibios:

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Caudata	Ambystomidae	<i>Ambystoma tigrinum</i>	Ajolote
		<i>Ambystoma altamiranoi</i>	Ajolote
		<i>Ambystoma zempoalaense</i>	Ajolote
		<i>Ambystoma mexicanum</i>	Ajolote
		<i>Ambystoma rivulare</i> *	Ajolote
	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea altamontana</i>	
		<i>Pseudoeurycea longicauda</i>	
		<i>Pseudoeurycea belli</i>	
		<i>Pseudoeurycea cephalica cephalica</i>	
		<i>Pseudoeurycea leprosa</i>	
		<i>Chiropterotriton chiropterus</i>	
Anura	Ranidae	<i>Rana montezumae</i>	Rana
		<i>Rana spectrabilis</i>	R. Leopardo
	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Sapito
		<i>Hyla plicata</i>	Rana de Árbol
		<i>Hyla arenicolor</i> *	
		<i>Hyla bistincta</i> *	

Cuadro: 11.

### Reptiles:

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	
Squamata (Lagartijas)	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare orbiculare</i>	Camaleón	
		<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija	
		<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Lagartija	
		<i>Sceloporus grammicus microlepidotus</i>	Lagartija	
		<i>Sceloporus mucronatus mucronatus</i>	L. de Collar	
		<i>Sceloporus torquatos torquatus</i>	Lagartija	
		<i>Sceloporus anahuacus</i> *	Lagartija	
		<i>Sceloporus palaciosi</i> *	Lagartija	
		<i>Sceloporus scalaris scalaris</i> *	Lagartija	
		<i>Sceloporus sapinosus spinosus</i> *	Lagartija	
		Anguidae	<i>Abronia deppei</i> *	Escorpión*
			<i>Barisia imbricata imbricata</i>	Escorpión
				<i>Barisia rudicollis</i>
	Scincidae	<i>Eumeces copei</i>	Lagartija fina	
		<i>Eumeces brevisrostris</i>	Lagartija fina	
Squamata	Typhlopidae*	<i>Ramphotyphlops braminus</i> *		

Serpientes			
	Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra
		<i>Conopsis nasus nasus</i>	Culebra
		<i>Diadophis punctatus dugesi</i>	Culebra
		<i>Rhadianea laureata</i>	Culebra
		<i>Rhadianea laureata</i>	Culebra
		<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra
		<i>Storeria storerioides</i>	Culebra
		<i>Thamnophis aques eques</i>	Culebra
		<i>Pituophis deppei deppei</i>	Culebra
		<i>Thamnophis melanogaster</i>	Serpiente
		<i>Thamnophis scaliger</i>	Serpiente
		<i>Toluca lineata lineata</i>	Serpiente
		<i>Thamnophis cryrtopsis cryrtopsis</i> *	
	Viperidae	<i>Crotalus molossu nigrescens</i>	Cascabel
		<i>Crotalus triseriatus triseriatus</i>	Cascabel
		<i>Sistrurus ravus</i>	S. Venenosa

Cuadro: 12.

## Reino: Animalia

### Phylum: Chordata

### Clase: Amphibia

En comparación con otros vertebrados, los anfibios tienen una estructura corporal bastante simple, bien adaptada para la vida en agua y tierra. La mayoría de los anfibios adultos tiene a extremidades, con cuatro dedos en las delanteras y con cinco en las traseras. Los tritones y salamandras tienen una cabeza relativamente pequeña, cuerpo largo y delgado, con extremidades cortas de igual longitud y una cola larga. Sin embargo, algunas salamandras poseen miembros muy pequeños con pocos dedos, o carecen totalmente de extremidades traseras. El cuerpo de la mayoría de las ranas y sapos es bastante característico, de cabeza grande, espalda corta, extremidades anteriores pequeñas y posteriores grandes y musculosas, sin cola. Los cecílicos se asemejan a los gusanos, sin extremidades, cabeza puntiaguda y cola corta. A diferencia de los cecílicos que utilizan el olfato, la mayoría de los anfibios se vale de la visión para cazar, ya que sus grandes ojos les ayudan a localizar la presa en la noche. Además, tienen una boca muy amplia, lo que les permite consumir presas relativamente grandes (Casas op. cit.).

El ciclo vital de un anfibio comprende 3 etapas; huevo, larva y adulto, con una transición de larva a adulto que implica una transformación radical conocida como metamorfosis. La mayoría de los anfibios deposita sus huevos en el agua. Sin embargo, algunas especies lo hacen en la tierra, y otros presentan una variedad de formas para retenerlos dentro de sus cuerpos. Los huevos de los anfibios no tienen cascarón, pero los envuelve una sustancia gelatinosa que se seca rápidamente en

ambientes sin humedad. La mayoría de los anfibios adultos vive en tierra, pero cada año vuelven al agua para la reproducción, a menudo se ve estimulada por una combinación de factores ambientales, como temperatura, lluvia y duración del día, entre otros (Burnie op. cit.).

## Orden: Caudata

A diferencia de ranas y sapos, los tritones y salamandras mantienen su cola en etapa adulta. Además, tiene cabeza y ojos relativamente pequeños, donde el olfato es el sentido más importante para encontrar comida e interactuar socialmente. Los tritones y salamandras tienen un cuerpo delgado, cola larga y, normalmente, 4 patas de tamaño similar. De los 3 principales grupos de anfibios vivientes, éstos son los más parecidos a los animales de los cuales descienden todos los anfibios. Además, tienen algunos de los hábitos más complejos y variados posibles. Ciertas salamandras pasan toda su vida en el agua, mientras que otras son completamente terrestres. Los tritones viven la mayor parte del tiempo en tierra, pero vuelven al agua para reproducirse, aparte de lo cual, no existe diferencia científica entre las salamandras y los tritones. En todas las especies, salvo las más primitivas, la fertilización es interna (a diferencia de la mayoría de las ranas y sapos, que es externa). El macho no tiene pene, por lo que le traspa a la hembra cápsulas de esperma durante el apareamiento. Las larvas de tritones y salamandras son carnívoras, con un cuerpo largo y delgado, una cola maciza similar a una aleta y branquias externas grandes y plumosas. Los tritones y salamandras se encuentran en lugares húmedos y se distribuyen principalmente en el hemisferio norte.

El ciclo vital de los tritones y salamandras es complejo y normalmente implica 3 etapas: huevo, larva y adulto. Las larvas crecen hasta alcanzar la etapa en que inician la metamorfosis a la forma adulta; esto significa la pérdida de las branquias y el cambio a la respiración mediante los pulmones y la piel. En la etapa adulta alcanzan la madurez sexual y empiezan a reproducirse (Burnie op. cit.).

## Familia: Ambystomatidae

Salamandras sin surco nasolabial; tamaño mediano, con cuerpo y extremidades robustas; con branquias en el estado adulto (neoténicos); aleta caudal a lo largo de toda la cola, desde la abertura anal hasta el extremo posterior (Burnie op. cit.).

- *Ambystoma tigrinum* Ajolote
- *Ambystoma altamiranoi* Ajolote
- *Ambystoma zempoalaense* Ajolote
- *Ambystoma mexicanum* Ajolote
- *Ambystoma rivulare*\* Ajolote

## Familia: Plethodontidae

Salamandras con surcos nasolabial; tamaño pequeño o mediano; cuerpo generalmente delgado; con una bolsa sublingual. (Amaya 1987)

- *Pseudoeurycea altamontana*
- *Pseudoeurycea longicauda*
- *Pseudoeurycea belli*
- *Pseudoeurycea cephalica cephalica*
- *Pseudoeurycea cephalica cephalica*
- *Chiropterotriton chiropterus*

## Orden: Anura

Las ranas y sapos componen gran parte del mayor y más conocido de los 3 grupos de anfibios. Los adultos no tienen cola, ya que a diferencia de otros anfibios, ésta se absorbe durante la metamorfosis de la fase larvaria a la adulta. No existe una distribución clara entre ranas y sapos; a menudo, el término “sapo” se usa para referirse únicamente a los miembros del género *Bufo*, pero se utiliza con mayor frecuencia para describir cualquier especie terrestre de movimientos lentos, con cuerpo regordete y áspera piel rugosa. Las larvas de ranas y sapos, conocidas como renacuajos, se alimentan principalmente de algas o plantas, se caracterizan por su cuerpo esférico que contiene un intestino largo y enrollado necesario para tal dieta. En muchos adultos, las extremidades posteriores están adaptadas para el salto; son más grandes y musculosas que las delanteras, cerca de estanques y arroyos, en los cuales se reproducen, aunque hay muchas especies que viven en zonas áridas. La mayor diversidad de especies se encuentra en los trópicos, especialmente en los bosques lluviosos (Burnie op. cit.).

## Familia: Ranidae

Ranas con dedos terminados en punta; los de las extremidades posteriores casi totalmente incluidas en una membrana interdigital. (Uribe *et al.* 1999)

- *Rana montezumae* Rana
- *Rana spectrabilis* Rana leopardo

## Familia: Hylidae

Ranas con el extremo de los dedos abultado, formando discos adhesivos; con un cartílago entre la última y penúltima falanges. (Uribe *et al.* 1999)

- *Hyla eximia* Sapito
- *Hyla plicata* Rana de árbol
- *Hyla arenicolor\**
- *Hyla bistincta\**

## Clase: Reptilia

La anatomía externa de los reptiles muestra una inmensa variación, desde la forma larga, delgada y carente de extremidades de las serpientes a los cuerpos cortos, robustos y cubiertos por un caparazón de las tortugas, estos animales se caracterizan por la presencia de escamas, que constituyen una barrera que los protege de la abrasión, el ataque de los depredadores y parásitos, y de la deshidratación. Las escamas varían considerablemente entre los reptiles y en algunas especies es posible encontrar escamas de varias formas y tamaños en distintas partes del cuerpo. Los sentidos de los reptiles están más evolucionados que los de los anfibios y algunos cuentan con órganos sensoriales que ningún otro miembro del reino animal posee. Los ojos son, a menudo, grandes y bien desarrollados, aunque muchas serpientes tienen visión deficiente y, en algunos escamosos que viven en madrigueras, los ojos se han minimizado o están ausentes. Los reptiles suelen poseer una mala audición. Algunos cuentan con aberturas para oídos externos o una estructura para oído medio. El gusto no es importante en los reptiles, pero el olfato está altamente desarrollado.

La mayoría de los reptiles coloca huevos, normalmente en la tierra, los huevos pueden tener un cascarón duro, como el de las aves, pero la mayoría posee una cubierta membranosa que permite el paso del agua y el oxígeno al embrión en desarrollo. Los recién nacidos son muy similares a sus padres, aunque sus colores y marcas pueden variar. Es raro que exista el cuidado paternal, salvo en los cocodrilos, en los cuales éste puede durar hasta 2 años o más. Algunos lagartos también cuidan a sus crías después del nacimiento (Casas op. cit.).

## Orden: Squamata

Los lagartos (lacertilios o saurios) y las serpientes (ofidios o serpentes) son los reptiles de mayor éxito. Además el orden consta de numerosas familias fósiles. En general, los escamosos son reptiles en los que el cráneo ha perdido secundariamente una o ambas fosas temporales. La abertura cloacal es transversa. El macho presenta un par de penes eversibles. Los miembros, cuando existen, unas veces están adaptados a la locomoción terrestre, y otras a la natación. (Baig 2004)

### Familia: Phrynosomatidae

Lagartijas con las escamas del cuerpo diferenciadas en tamaño y forma; con ojo parietal comúnmente visible. (Uribe *et al.* 1999)

- *Phrynosoma orbiculare orbiculare* Camaleón
- *Sceloporus aeneus* Lagartija
- *Sceloporus anahuacus* Lagartija\*
- *Sceloporus bicanthalis* Lagartija
- *Sceloporus grammicus microlepidotus* Lagartija
- *Sceloporus mucronatus mucronatus* Lagartija
- *Sceloporus torquatus torquatus* Lagartija

- *Sceloporus palaciosi* Lagartija\*
- *Sceloporus scalaris scalaris* Lagartija\*
- *Sceloporus sapinosus spinosus* Lagartija\*

### **Familia: Anguidae**

Los miembros de esta familia se caracterizan por presentar párpados móviles; escamas cuadrangulares, extremidades cortas. Existen formas arborícolas y terrestres. Su alimentación está constituida de invertebrados. En lo referente a la reproducción, existen formas ovíparas y vivíparas. (Uribe *et al.*1999)

- *Abronia deppei* Escorpión\*
- *Barisia imbricata imbricata* Escorpión
- *Barisia rudicollis* Escorpión

### **Familia: Scincidae**

Lagartijas con escamas cicloides. De tamaño medio; color del dorso café-verdoso o café negruzcos con tres líneas longitudinales de color negro; lados color negro con dos franjas color café; extremidades cortas; de 22 a 24 hileras de escamas alrededor del cuerpo. (Uribe *et al.*1999)

- *Eumeces copei* Lagartija fina
- *Eumeces brevirostris* Lagartija fina

### **Familia: Typhlopidae\***

- *Ramphotyphlops braminus\**

### **Familia: Colubridae**

Serpientes de tamaño, color y forma variable; cabeza igual a un poco más ancha que el cuello; no hay fosetas entre el nostrilio y el ojo; sin cascabel en la punta de la cola. (Uribe *et al.*1999)

- *Conopsis biserialis* Culebra
- *Conopsis nasus nasus* Culebra
- *Diadophis punctatus dugesi* Culebra
- *Rhadianea laureata* Culebra
- *Rhadianea laureata* Culebra
- *Salvadora bairdi* Culebra
- *Storeria storerioides* Culebra
- *Thamnophis aques eques* Culebra
- *Thamnophis melanogaster* Serpiente
- *Thamnophis scaliger* Serpiente

- *Toluca lineata lineata* Serpiente
- *Thamnophis cryrtopsis cryrtopsis* \* Serpiente

### Familia: Viperidae

Serpientes de cuerpo robusto; opacos; cabeza más ancha que el cuello; escamas del cuerpo fuertemente quilladas; con fosetas entre el nostrolio y ojo; con cascabel en la punta de la cola; venenosa. (Uribe *et al.* 1999)

- *Crotalus molossu nigrescens* Cascabel
- *Crotalus triseriatus triseriatus* Cascabel
- *Sistrurus ravus* Serpiente venenosa

\*No se proporciona información de su biología.

### Imágenes de Anfibios y reptiles de la cuenca de México:



Imagen: 65. Ajolote: *Ambystoma altamiranoi*

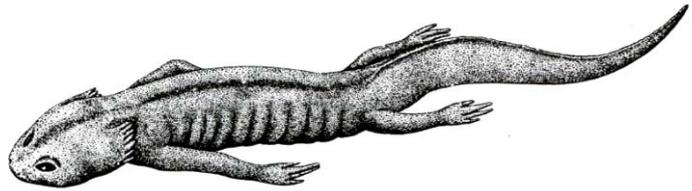


Imagen: 66. Ajolote: *Ambystoma zempoalaense*

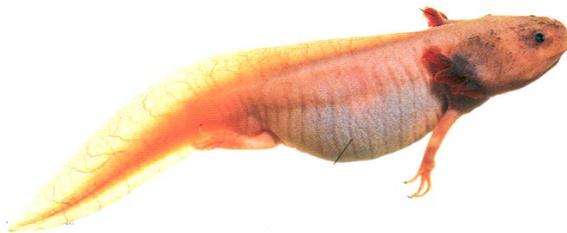


Imagen: 67. Ajolote: *Ambystoma mexicanum*

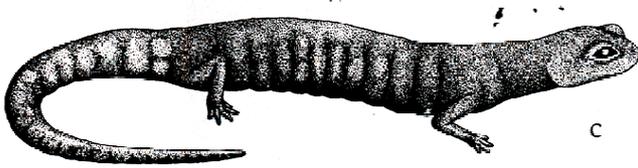


Imagen: 68. Salamandra: *Pseudoeurycea altamontana*

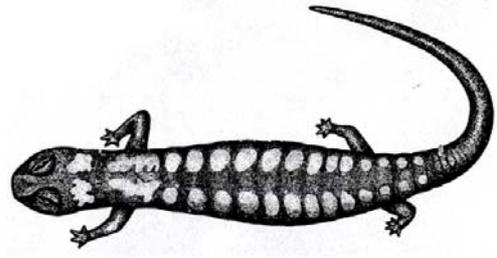


Imagen: 69. Salamandra: *Pseudoeurycea belli*

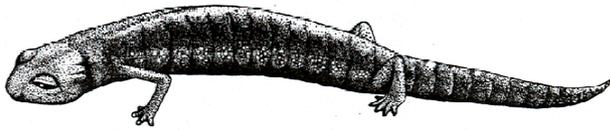


Imagen: 70. Salamandra: *Pseudoeurycea cephalica*



Imagen: 71. Salamandra: *Pseudoeurycea leprosa cephalica*



Imagen: 72. Salamandra: *Chiropterotriton chiropterus*

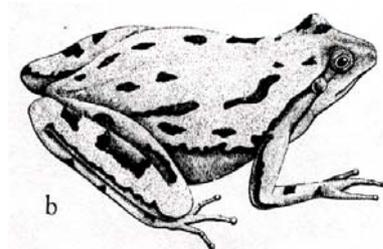


Imagen: 73. Rana: *Rana montezumae*



Imagen: 74. Rana: *Hyla plicata*

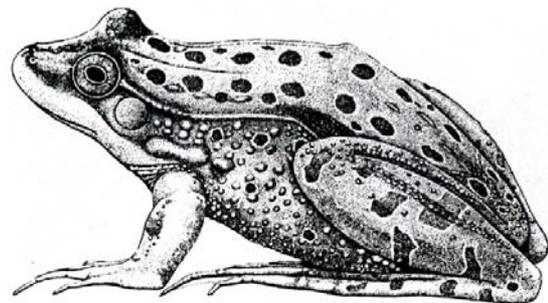


Imagen: 75. Rana: *Hyla eximia*



Imagen: 76. Camaleón: *Phrynosoma orbiculare orbiculare*



Imagen: 77. Lagartija: *Sceloporus bicanthalis*



Imagen: 78. Lagartija: *Sceloporus aeneus*

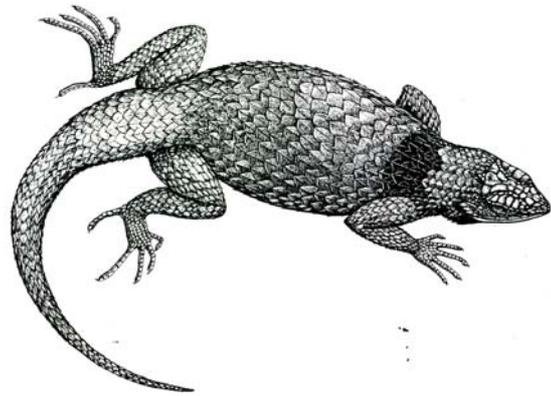


Imagen: 79. Lagartija de collar: *Sceloporus torquatos torquatus*



Imagen: 80. Lagartija de collar: *Sceloporus mucronatus Mucronatus*



Imagen: 81. Escorpión: *Barisia rudicollis*



Imagen: 82. Escorpión: *Barisia imbricata imbricata*



Imagen: 83. Lagartija fina: *Eumeces copei*



Imagen: 84. Lagartija fina: *Eumeces brevirostris*



Imagen: 85. Culebra: *Conopsis nasus nasus*



Imagen: 86. Culebra: *Conopsis biserialis*



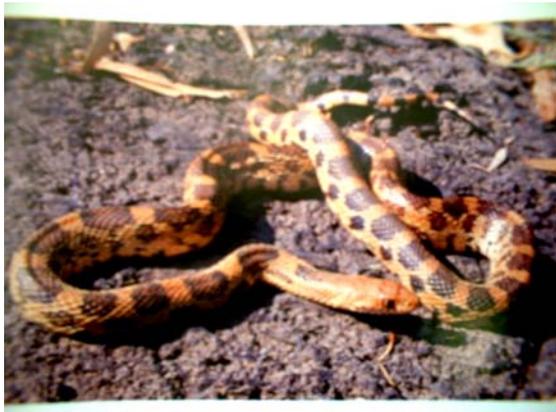
Imagen: 87. Culebra: *Rhadianea laureata*



Imagen: 88. Culebra: *Diadophis punctatus dugesi*



Imagen: 89. Culebra: *Salvadora bairdi*



Imegn: 90. Culebra: *Pituophis deppei deppei*



Imagen: 91. Culebra: *Thamnophis eques eques*



Imagen: 92. Culebra: *Storeria storerioides*



Imagen: 93. Serpiente: *Thamnophis scaliger*



Imagen: 94. Serpiente: *Thamnophis melanogaster*



Imagen: 95. Serpiente: *Toluca lineata lineata*



Imagen: 96. Cascabel: *Sistrurus ravus*



Imagen: 97. Cascabel: *Crotalus molossu nigrescens*



Imagen: 98. Cascabel: *Crotalus triseriatus triseriatus*

## Lista florística

Familia	Especie	Nombre comun
Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>	Pino
	<i>Pinus cembroides</i>	Pino
	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino
	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino, Ocote
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino
	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel
Salicaceae	<i>Salix cana</i>	Sauce
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aile
	<i>Alnus jurullensis</i>	Aile
Fagaceae	<i>Quercus candicans</i>	Encino
Rosaceae	<i>Pontetilla candicans</i>	Tomentilla

Cuadro: 13.

## Imágenes de árboles

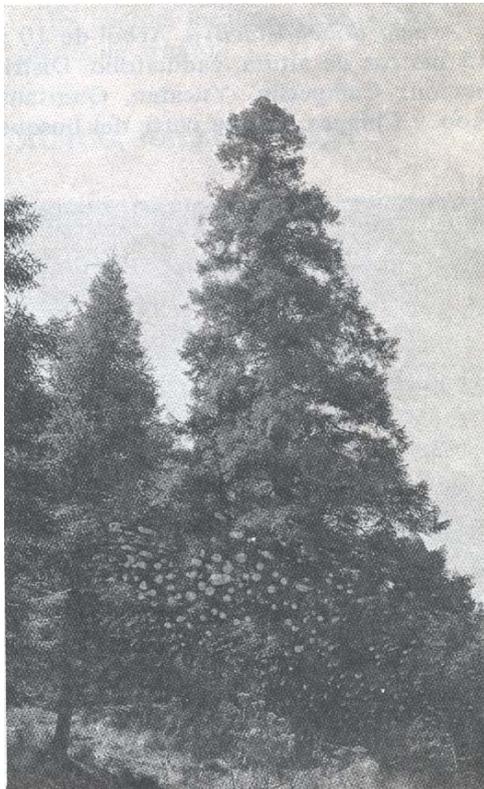


Imagen: 99. *Abies religiosa*

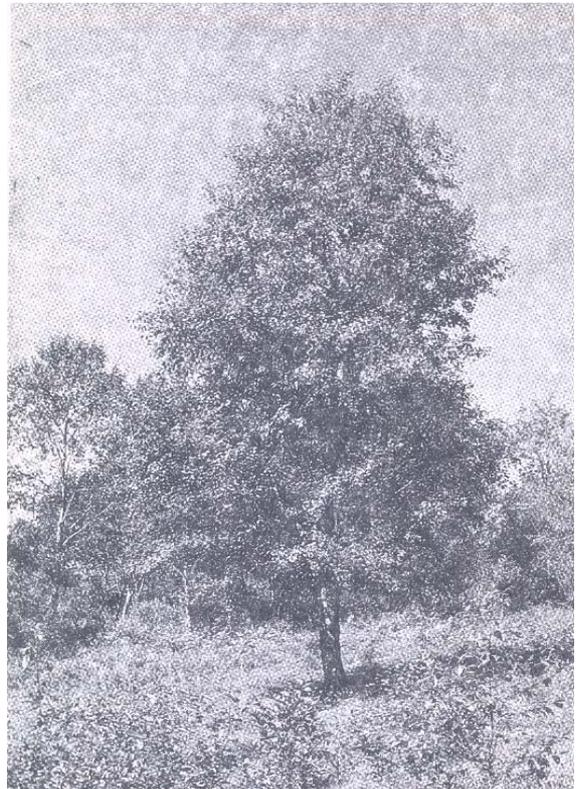


Imagen: 100. *Alnus acuminata*



Imagen: 101. *Alnus jorullensis*

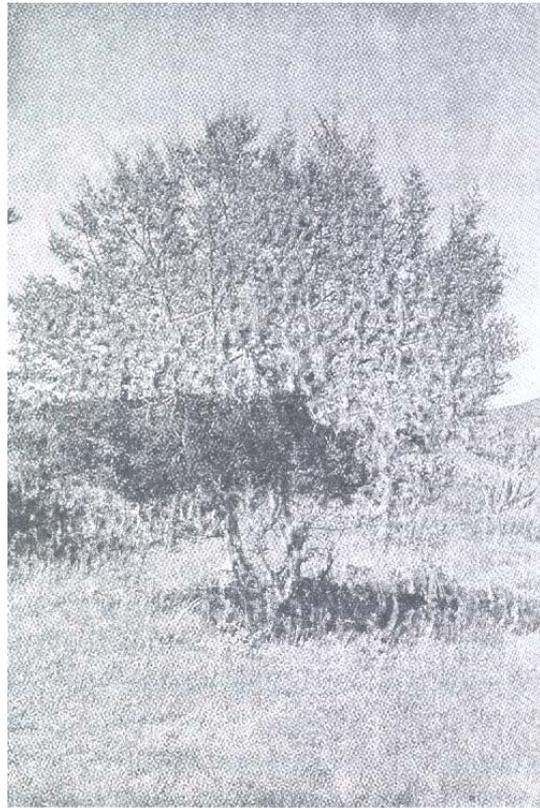


Imagen: 102. *Juniperus deppeana*

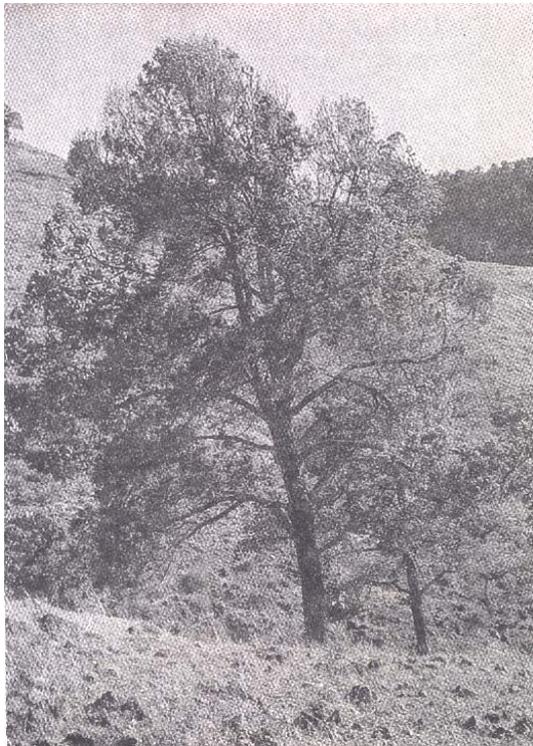


Imagen: 103. *Pinus cembroides*

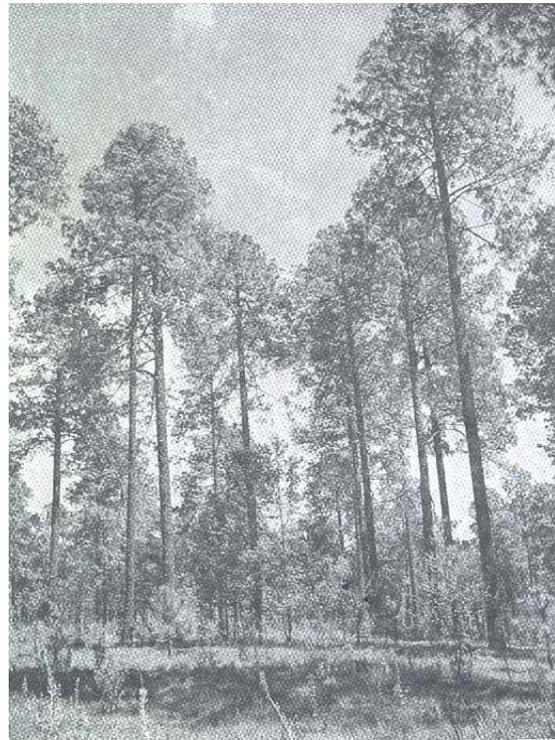


Imagen: 104. *Pinus montezumae*

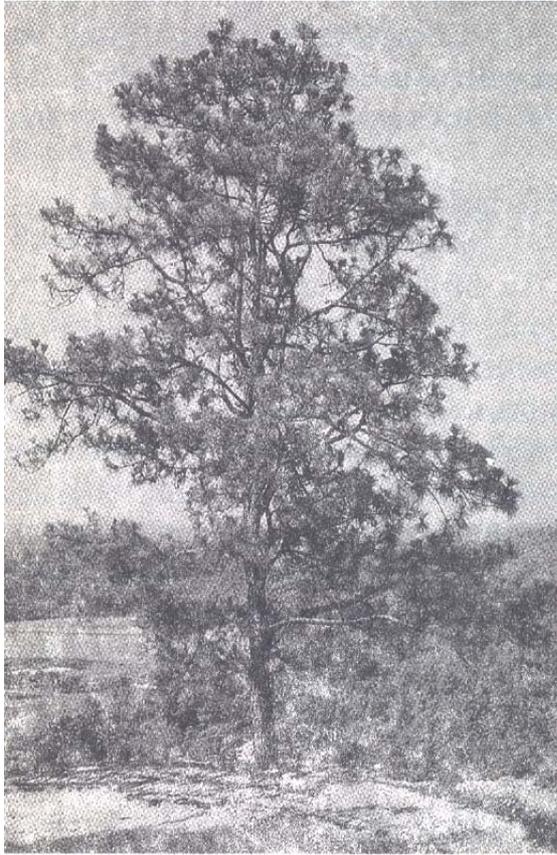


Imagen: 105. *Pinus oocarpa*

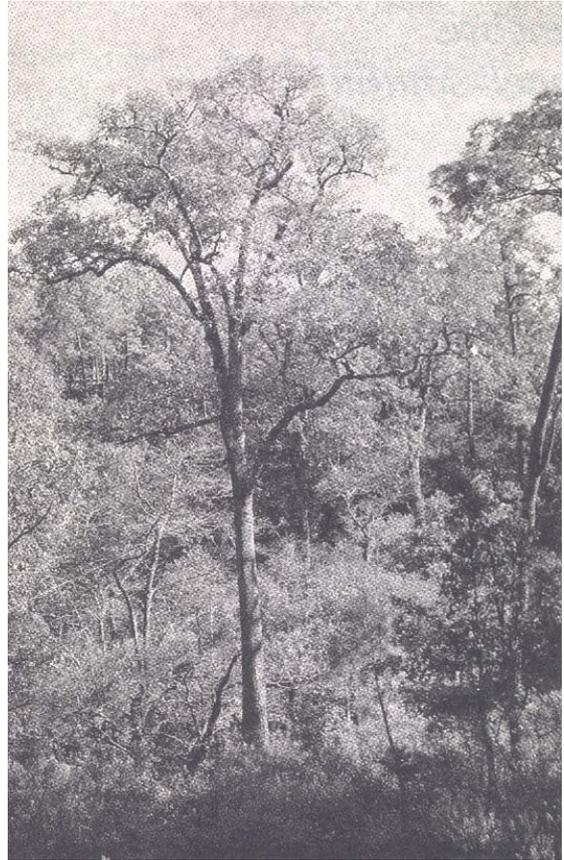


Imagen: 106. *Quercus candicans*