

GUÍA AMBIENTAL

*PARA GUARDA PARQUES Y PRESTADORES DE SERVICIOS
DEL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA*



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONBIODES
Conservación Biológica y Desarrollo Social A.C.

GUÍA AMBIENTAL

*PARA GUARDA PARQUES Y PRESTADORES DE SERVICIOS
DEL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA*

Guía Ambiental para guarda parques y prestadores de servicios del Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

Primera edición:

D.R. © 2014 Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C.
Aguayo 3, Despacho A, Colonia del Carmen, Coyoacán, México D. F., 04100
Correo electrónico: contacto@conbiodes.com

ISBN:

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso en México - Printed in Mexico

Esta es una guía ambiental gratuita, prohibida la venta o actividad lucrativa con el material que en ella aparece mediante cualquier medio impreso o digital.

AUTORES

Marcelo Aranda y Francisco Botello

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C.
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C.

DISEÑO EDITORIAL

Victoria Saja

FOTOGRAFÍA

Marcelo Aranda
M. A. Gurrola-Hidalgo
Banco de Imágenes CONABIO

ILUSTRACIONES

Victoria Saja
Jordi Ayguasenosa

ÍNDICE

	PRÓLOGO	7
1	IMPORTANCIA DEL PARQUE EN EL CONTEXTO DE LA CONSERVACIÓN	9
	1.1 Biología de la conservación	10
	1.2 ¿Qué es la CONANP?	18
	1.3 Generalidades y Decreto	23
	1.4 Programa de Manejo	26
2	BIODIVERSIDAD DEL PARQUE	33
	2.1 PNLZ generalidades medio físico	34
	2.2 Vegetación	40
	2.3 Peces	43
	2.4 Anfibios	46
	2.5 Reptiles	48
	2.6 Aves	73
	2.7 Mamíferos	78
3	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (AMBIENTALES) Y CAMBIO CLIMÁTICO	87
	3.1 Servicios ecosistémicos	88
	3.2 Cambio climático	91
4	TURISMO EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA	93
	4.1 Turismo sustentable	94
	4.2 Atención al visitante	96
	4.3 Primeros auxilios	98
	4.4 Prevención, control y combate de incendios	104
5	RESIDUOS, RECICLAJE Y REGLA DE LAS TRES R	119
	5.1 Manejo de residuos	120
	GLOSARIO	124
	DIRECTORIO DE FOTOGRAFÍAS	127
	LITERATURA CONSULTADA	134

PRÓLOGO

Con el financiamiento del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C., desde 2013 Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, a través de la Dirección del Corredor Biológico Chichinautzin, hemos estado trabajando en un proyecto de restauración y operación del Centro de Cultura para la Conservación del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (CCC LZ), cuyo objetivo principal es fomentar la conservación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las comunidades humanas vinculadas a ésta Área Natural Protegida.

Como una de las necesidades para llevar a cabo el objetivo principal del Centro se encuentra el fortalecimiento de las capacidades y conocimientos de los actores que están en contacto con el visitante del Parque Nacional y lograr la sustentabilidad de las actividades que se realizan en el mismo. Como base para lograr lo anterior se realizaron una serie de talleres con los prestadores de servicios y guarda parques que laboran en ésta ANP, los cuáles se llevaron a cabo durante el primer semestre de 2014.

Con ésta guía que aborda los temas trabajados en los talleres mencionados, buscamos proporcionar a los actores involucrados una herramienta de apoyo que fortalezca las capacidades adquiridas y que sirva como referencia para que tanto guarda parques como prestadores de servicios tengan un impacto positivo en la educación ambiental de los miles de personas que visitan este Parque Nacional cada año.

FRANCISCO BOTELLO
Julio de 2014



1

**IMPORTANCIA
DEL PARQUE EN EL
CONTEXTO DE LA
CONSERVACIÓN**

1.1. BIOLÓGÍA DE LA CONSERVACIÓN

Biología de la conservación, o conservación biológica, se refiere a la aplicación del conocimiento científico al mantenimiento de la diversidad biológica (biodiversidad) del planeta. La historia de la conservación ha girado alrededor del uso de los recursos naturales, conforme la población humana ha ido en aumento y la tecnología ha mejorado y se ha sofisticado. La conservación no está peleada con el desarrollo; pero ningún desarrollo será sustentable si se basa en la destrucción de los recursos naturales.

La biodiversidad es la variedad de la vida en todas sus formas y niveles de organización y puede dividirse en tres grupos:

1. Diversidad genética: nucleótidos, genes, cromosomas.
2. Diversidad de organismos vivos: individuos, poblaciones, especies, géneros, familias, órdenes.
3. Diversidad ecológica: poblaciones, ecosistemas, paisajes, biorregiones, biomas.

1. DIVERSIDAD GENÉTICA

Esencialmente, se trata de la diversidad de la información contenida en los genes de cada especie. Se considera que si una especie contiene más diversidad genética, estará mejor equipada para responder a los cambios ambientales, lo que puede significar un menor riesgo de extinción.

2. DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS

Conceptualmente, un ecosistema es un grupo de especies que interactúan y con el ambiente físico, en un sitio y tiempo determinados. No es fácil establecer donde un ecosistema termina y otro comienza; sobre todo si en sus límites se da una zona de transición, llamada ecotono. El valor de un ecosistema consiste, al menos, en la suma de los valores de todas las especies que lo constituyen. El valor instrumental de un ecosistema se basa, principalmente, en los servicios que presta al ser humano. Es lo que se conoce como servicios ecosistémicos o servicios ambientales.



3. DIVERSIDAD DE ESPECIES

Muchos autores coinciden en considerar a la especie como la unidad de la vida. Desafortunadamente no existe un solo concepto de especie, por lo que en ocasiones es difícil discriminar entre dos especies cercanas. El concepto biológico de especie dice que es “un grupo de poblaciones naturales que se reproducen entre sí (al menos potencialmente), que no se aparean ni reproducen con éxito con otros grupos”. En el mundo se considera a 12 países como megadiversos, es decir, que tienen una gran biodiversidad, en relación a su superficie. México es uno de ellos (junto con Estados Unidos, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, República del Congo, Madagascar, India, China, Indonesia y Australia). Entre las razones para la gran biodiversidad de México se consideran: topografía, variedad de climas y una compleja historia geológica y biológica (por ejemplo, la confluencia de las Regiones Neártica y Neotropical).

EXTINCIÓN DE ESPECIES

Se ha estimado que a lo largo de la historia de la vida en la Tierra más del 90 % de las especies se han extinguido. Algunas especies son más vulnerables a la extinción, que otras. Los procesos que pueden llevar a la extinción a una especie incluyen cambios ambientales, efectos demográficos y problemas genéticos. Se han realizado diversos ejercicios para determinar el estado de conservación de las especies y, por lo tanto, su riesgo de extinción. En México, la situación de riesgo de muchas especies, de diversos grupos, está establecida en la “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo”.

Maneja cuatro categorías de riesgo:

- (P) en peligro de extinción,
- (A) amenazada,
- (Pr) sujeta a protección especial,
- (E) probablemente extinta en el medio silvestre

DEGRADACIÓN Y PÉRDIDA DE LOS ECOSISTEMAS

Un ecosistema puede degradarse cuando se modifican o desaparecen las condiciones ambientales necesarias para la existencia de la mayor parte de las especies que lo constituyen. Un ecosistema puede perderse cuando el cambio es tan profundo que muchas especies desaparecen, especialmente las dominantes. Los principales factores de degradación y pérdida de ecosistemas son: contaminación, estructuras, tierra fuego- agua, deforestación, inundación, fragmentación.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Por lo general está ligada a una gran fuente de contaminantes: las zonas industriales y/o las grandes zonas urbanas. Los efectos son principalmente de tipo crónico: por ejemplo una disminución de la vitalidad de los árboles que los hace más susceptibles a la acción de los patógenos. Pero también pueden presentarse efectos agudos, que pueden ocasionar la muerte masiva de las especies dominantes, en áreas determinadas.

La contaminación que se genera en la zona metropolitana de la ciudad de México es arrastrada por los vientos dominantes hacia los bosques de la zona poniente del Distrito Federal, ocasionando el debilitamiento de los árboles y su muerte





CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Las corrientes de agua han sido tradicionalmente utilizadas para descargar múltiples desechos, industriales y domésticos, lo que ha llegado a causar muertes masivas de especies. En el mar es menos probable la muerte masiva de especies, pero si puede tener impactos profundos en su biota. Las aguas pueden contaminarse por actividades desarrolladas en tierra, como el uso de pesticidas y fertilizantes en los campos de cultivo.



ESTRUCTURAS

El ser humano ha construido una enorme cantidad de estructuras que afectan, de manera directa o indirecta, a la vida silvestre: carreteras, represas, tendidos eléctricos. Las carreteras pueden representar barreras de paso para muchas especies; pero también una causa directa de muerte para muchos individuos que las cruzan. Las represas destruyen ecosistemas acuáticos y/o modifican las posibilidades de desplazamiento de especies acuáticas. Cercados pueden impedir el paso de algunas especies, aislando poblaciones. Los tendidos eléctricos ocasionan el fraccionamiento de los ecosistemas y algunas especies pueden morir electrocutadas o al estrellarse con los cables.



TIERRA, FUEGO Y AGUA

La erosión del suelo es un proceso natural e inevitable, como consecuencia del aire, el agua y la gravedad. El problema surge cuando se ve acelerada por actividades humanas, como la apertura de caminos en zonas boscosas.

El fuego puede tener importantes efectos sobre los ecosistemas: desde muy destructivos, hasta benéficos, dependiendo del tipo de ambiente, intensidad y frecuencia de los incendios. El tema de los incendios forestales, desafortunadamente, en muchos lugares ha pasado de ser un asunto técnico y de conservación, a un asunto más bien político y de medios de comunicación. Lo anterior ha dificultado, en muchos casos, un manejo integral del fuego. El ser humano utiliza, y desperdicia, grandes cantidades de agua, situación que va convirtiéndola en uno de los recursos naturales más escasos.



DEFORESTACIÓN

Cada vez hay menos bosques en el mundo. En los bosques habita la mayoría de las especies conocidas. Los bosques continúan perdiéndose por todo el planeta a consecuencia de su sustitución por terrenos de cultivo, potreros o áreas urbanas. La pérdida de los bosques implica una enorme pérdida de biodiversidad, principalmente en las regiones tropicales. Las plantaciones forestales no sustituyen a los bosques naturales y muchas campañas de reforestación causan un fuerte daño a los bosques.

Las plantaciones forestales, mal diseñadas y peor manejadas, dan lugar a “cementeros verdes”, no a bosques.

FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS

Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Hay mayor número de especies en los parches grandes, que en los pequeños.
- Es más probable que un parche grande contenga tanto especies comunes, como naturalmente raras.
- Las poblaciones pequeñas tienen mayor probabilidad de extinguirse que las grandes.

La causa principal de la fragmentación ambiental es la expansión de la población humana.



SOBRE-EXPLORACIÓN

El ser humano utiliza una gran variedad y cantidad de recursos naturales, pudiendo ocasionar su sobre-explotación.

Uso comercial: La explotación comercial de la vida silvestre fácilmente puede caer en una sobre explotación porque:

- _ El mercado potencial es muy grande.
- _ Las personas siempre desean mayores ganancias.
- _ Las especies domésticas no sustituyen a las silvestres.

- _ El precio se incrementa conforme una especie se hace rara.
- _ Muchos recursos son de propiedad comunitaria.
- _ Muchas especies silvestres habitan en áreas remotas.
- _ El uso comercial puede disponer de más y mejor tecnología.

Uso para subsistencia: Mucha gente que vive en comunidades rurales aprovecha los recursos de la vida silvestre para cubrir parte de sus necesidades. Es menos probable que el uso para subsistencia ocasione una sobre-explotación; pero puede suceder.

Uso recreativo: Mucha gente, sobre todo en las grandes ciudades, frecuentemente busca espacios naturales para su recreación. Si el uso recreativo de la vida silvestre no tiene algún control, puede ocasionar serios daños a la misma (cacería deportiva, observación de vida silvestre).

La sobre-explotación puede alterar fuertemente la estructura de las poblaciones silvestres, afectando no solo a las especies involucradas, sino a todo el ecosistema. Por ejemplo, la eliminación o disminución drástica de los grandes depredadores puede ocasionar un aumento de otras especies, a tal grado, que modifiquen la estructura y composición de la vegetación.

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS

El aislamiento es un factor fundamental que influye en la evolución y distribución de las especies; pero las actividades humanas en muchos casos han eliminado barreras, permitiendo a algunas especies habitar fuera de sus áreas de distribución originales.

Se considera que una especie es exótica cuando existe fuera de su área de distribución histórica nativa. Por diversos motivos y buscando diversos objetivos, o solo por accidente, el ser humano ha introducido numerosas especies fuera de su área de distribución natural, las cuales han tenido diversos impactos en los ecosistemas (especialmente en las islas):

- _ Depredación de especies nativas (animales y plantas).
- _ Parásitos y patógenos.
- _ Competidores.
- _ Hibridación.

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Conservar la biodiversidad es fundamental para mantener más y mejor calidad de vida para el ser humano. Los ecosistemas pueden ser manejados de manera que la biodiversidad no disminuya. Se considera la necesidad de establecer áreas donde se establezcan políticas especiales de manejo, a fin de garantizar la conservación de una muestra importante de biodiversidad: las **Áreas Naturales Protegidas**. Fuera de las áreas Protegidas (y en parte dentro de ellas) prácticamente todos los ecosistemas han sido modificados en mayor o menor grado.

EXPLOTACIÓN FORESTAL

La mayor parte de las áreas forestales del mundo están sujetas a algún tipo de aprovechamiento. El manejo del bosque **no es necesario para su conservación**, pero un bosque bien manejado puede conservar una importante biodiversidad.

ÁREAS PARA PASTOREO

Muchas áreas forestales son destruidas para constituir potreros; pero también se lleva a cabo la ganadería en los ambientes naturales, como pastizales y bosques. El problema es que el ganado no tiene las mismas necesidades que los animales silvestres y, para satisfacerlas, en ocasiones los dueños del ganado infligen constantes disturbios que afectan a los ecosistemas.

PESCA

La sobre-explotación de especies nativas ha afectado fuertemente las poblaciones nativas; pero también la introducción de especies exóticas, para favorecer la pesca, han representado importantes afectaciones a las especies nativas.

La biodiversidad existe prácticamente en todas partes y en los llamados agro-ecosistemas puede conservarse efectivamente, si el uso de los recursos no es intensivo, de modo que se logre un mosaico de ambientes, con diversa intensidad de modificación. El ser humano manipula el ambiente para obtener los recursos que necesita para subsistir; pero, con el aumento de la población y el desarrollo tecnológico, en muchos lugares los cambios que provoca sobrepasan la capacidad de restauración de los ecosistemas (resiliencia).

Perder biodiversidad significa perder opciones de desarrollo para las generaciones futuras.

La protección de los ambientes naturales es la mejor manera de conservar la biodiversidad.

Una estrategia para conservar la biodiversidad es el establecimiento de áreas naturales protegidas.



1.2. ¿QUÉ ES LA CONANP?

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP)

La CONANP inició actividades el 5 de junio de 2000 como órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y se encarga de la administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal. Desde 2001 se integra el Programa de Desarrollo Rural Sustentable (PRODESA), cuyo objetivo es reducir la pobreza y marginación de las comunidades, rurales e indígenas, presentes en las ANP. Las ANP y las Regiones PRODESA constituyen las Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC).

MISIÓN

Conservar los ecosistemas más representativos de México y su biodiversidad, mediante las áreas naturales protegidas y otras modalidades de conservación, fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno, con criterios de inclusión y equidad.

VISIÓN

Al 2018, la CONANP habrá consolidado el sistema nacional de áreas protegidas y otras modalidades de conservación de los ecosistemas más representativos de México y su biodiversidad de manera corresponsable con todos los sectores de la sociedad y en coordinación con los tres órdenes de gobierno, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales contribuyendo así al desarrollo sustentable, al bienestar de las comunidades de las ANP del país bajo criterios de inclusión y equidad.

OBJETIVO FUNDAMENTAL

Mantener la representatividad de los ecosistemas de México y su biodiversidad, asegurando la provisión de sus servicios ambientales mediante su conservación y manejo sustentable, fomentando el desarrollo de actividades productivas, con criterios de inclusión y

equidad, que contribuyan a la generación de empleo y a la reducción de la pobreza en las comunidades que viven dentro de las ANP y sus zonas de influencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

_ Lograr el manejo integrado del paisaje de las ANP, sus zonas de influencia y de las RPC, a través de instrumentos y mecanismos que aseguren la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, de los servicios ecosistémicos que generan y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales bajo criterios de inclusión y equidad.

_ Mantener la representatividad de los ecosistemas y su biodiversidad, asegurando la provisión de sus servicios ambientales mediante su conservación y manejo sustentable con criterios de inclusión y equidad.

_ Contribuir a la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) e incrementar la resiliencia de los ecosistemas y sus servicios ambientales, así como de las comunidades humanas en las ANP, a través de la disminución de su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático con criterios de inclusión y equidad.

_ Contribuir al fortalecimiento de la economía regional mediante el fomento al aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos que brindan las ANP, con criterios de inclusión y equidad.

_ Articular los programas y acciones de las diferentes dependencias y organismos del Sector Medio Ambiente con incidencia en las ANP, orientándolas a la conservación y al aprovechamiento sustentable de su biodiversidad de manera diferenciada e incluyente.

_ Articular las políticas públicas y las acciones de las dependencias y organismos de la APF y de los gobiernos estatales y municipales que inciden en las ANP, orientándolas a la conservación y aprovechamiento sustentable de su biodiversidad y a garantizar la provisión de sus servicios ecosistémicos incluyendo criterios de inclusión y equidad.

_ Fortalecer el marco legal para la conservación del patrimonio natural, asegurando su congruencia con los objetivos del PND en materia de crecimiento verde y sustentabilidad.

_ Fortalecer las capacidades de la CONANP para contar con mecanismos ágiles y eficientes para la toma de decisiones y con personal con capacidades técnicas, equipo e infraestructura, que aseguren el manejo integrado y la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las ANP de manera incluyente y equitativa.

_ Fomentar la cultura de la conservación y la participación corresponsable de la sociedad, para lograr su sensibilización y conciencia acerca de la importancia de las ANP, RPC y OMC

en la conservación de los ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para generar oportunidades de desarrollo y de bienestar social con criterios de inclusión y equidad.

CONCEPTO MODERNO DE CONSERVACIÓN

La conservación es un concepto antropocéntrico, por lo que se considera que no tiene sentido si no está dirigida a beneficiar al ser humano. Aunque su atención está enfocada a los ecosistemas y su biodiversidad, subyace el interés de los beneficios que éstos le reportan a las personas, de las generaciones actuales y futuras. La conservación da el carácter sustentable al desarrollo y se logra con acciones directas e indirectas.

ACCIONES DIRECTAS

_ Preservar y prevenir con la protección: busca evitar o disminuir la alteración a los ecosistemas y su biodiversidad. Que los cambios sean básicamente naturales; mantener el sistema dentro de “límites de cambio aceptables”; evitando intervenir o haciéndolo de manera sutil.

_ Usar y mantener a través del manejo: implica una mayor intervención al permitir el uso de algunas especies. El manejo y el uso están ligados.

_ Recuperar y restituir mediante la restauración: requiere de más tiempo e intervención para recuperar, parcial o totalmente, valores que se han perdido.

ACCIONES INDIRECTAS

_ Entender y decidir con el conocimiento: aplicar el mejor conocimiento para la toma de decisiones sustentadas. Es importante integrar el conocimiento biológico con el económico y social.

_ Valorar y participar mediante la cultura: la sociedad debe involucrarse, adquiriendo una cultura de la conservación que la motive a modificar hábitos.

_ Regular y fomentar a través de la gestión: se planifica, se determinan políticas, se establecen normas y se administran recursos: humanos, físicos, tecnológicos y humanos. Se busca que la sociedad y sus instituciones realicen la conservación.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas.

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido sustancialmente alterado o bien, son áreas que requieren ser preservadas y restauradas y que proveen una serie de beneficios y servicios ambientales a la sociedad.

Se crean mediante Decreto Presidencial y se regulan por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Hasta el año de 2013 existen en México 176 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de Carácter Federal. Éstas ANP de distintas categorías, más algunos otros instrumentos de conservación como las Áreas destinadas voluntariamente a la conservación, los Sitios Ramsar y las Regiones prioritarias suman el 18.82% del territorio nacional.

Número de ANP	Categoría	Superficie (ha)	% Territorio nacional
41	Reserva de la biósfera	12,652,787	6.44
66	Parque nacional	1,398,517	0.71
5	Monumento natural	16,268	0.01
8	Área de protección de recursos naturales	4,440,078	2.26
38	Área de protección de flora y fauna	6,740,875	3.43
18	Santuarios	146,254	0.07
360	Áreas destinadas voluntariamente a la conservación	399,522	0.20
79	Sitios Ramsar fuera de ANP	3,801,610	1.94
	Regiones prioritarias para la conservación	11,188,207	5.69
Superficie de Conservación atendida por la CONANP		36,982,508	18.82

PROGRAMAS DE MANEJO

El Programa de Manejo es el instrumento rector de planeación y regulación, que orienta el adecuado manejo y administración de las ANP al establecer claramente las actividades, acciones y lineamientos básicos para su operación y manejo.

Toda ANP debe contar con su Programa de Manejo.

1.3 GENERALIDADES Y DECRETO

El Parque Nacional Lagunas de Zempoala fue establecido por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 1936. Sus límites fueron modificados el 19 de mayo de 1947 para quedar con una superficie de 4,790 hectáreas, misma que conserva en la actualidad. Se localiza en los estados de México y Morelos, en los municipios de Ocuilán de Arteaga (en el primero), Huitzilac y Cuernavaca (en el segundo).

DECRETO QUE CREA EL PARQUE NACIONAL "LAGUNAS DE ZEMPOALA"

Lázaro Cárdenas, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed: Con fundamento en los artículos 22 y 41 de la Ley Forestal del 5 de abril de 1926, y atendiendo a lo dispuesto en los artículos 39, 47 y 48 del reglamento de dicha ley, y:

Considerando: que la capital de la República cuenta en la actualidad con una reducida extensión en sus contornos, de sitios forestales amenos y salubres que pueden ser utilizados para el recreo popular, siendo conveniente reservar para dichos usos, mayores extensiones de terrenos que por su belleza natural reúnan las condiciones necesarias para constituir en ellos lugares de sano esparcimiento a sus habitantes y para los turistas en general, creándose así los Parques Nacionales que por acuerdo de las naciones civilizadas se ha convenido en preservar, para conservar las bellezas naturales típicas de mayor interés en cada país.

Considerando: que dentro de los lugares cercanos a la capital de la República, la región conocida con el nombre de "Lagunas de Zempoala", en los límites de los estados de Morelos y México, constituye una región sumamente interesante, no solo por los recursos forestales que han logrado conservarse y que se encuentran en forma de tupidos bosques de coníferas, sino al mismo tiempo, porque sus terrenos de gran inclinación, requieren una amplia protección, para evitar que las vertientes inmediatas a las lagunas sufran los perjuicios de la erosión y modifiquen o agoten los manantiales que les dan origen y las azolven;

Considerando: que la región de las Lagunas de Zempoala ha sido comunicada por medio de un camino carretero que la hace accesible al turista en cualquier época del año, constituyendo, por tanto, uno de los sitios más pintorescos de fácil acceso y de relativa cercanía a la ciudad de México, cuyos bosques seculares ofrecen un amplio campo de estudio, y cuyas praderas cubiertas de pastos forman un contraste admirable con los enormes contrafuertes que se extienden formando los valles más amplios y de mayor interés, como son el de México por el Norte, el de Cuernavaca por el Sur y el de Toluca por el Oeste, siendo un punto convergente de serranías de gran interés geográfico, dentro del conjunto de relieve que forman el Territorio Nacional, y que conviene a la Nación entera conservar, fomentando los recursos cinegéticos y además fijando sitios de pastoreo donde pueden llevarse especies finas de ganado mayor para abrir una nueva fuente de trabajo a los habitantes de los pueblos comarcanos;

Considerando: que dentro de los trabajos que el Departamento Forestal y de Caza y Pesca tiene asignados para cumplir con el desarrollo de los puntos de acción que le señala el Plan Sexenal, se encuentra la propagación de especies finas de pescado y las aguas de las Lagunas de Zempoala pueden ser aprovechadas a ese fin, no solamente para crear otro atractivo mayor al turismo, sino muy especialmente como medio económico de vida a los pueblos y rancharías cercanos, cuyos habitantes encontrarán en la pesca la manera de ayudar a mejorar su alimentación; he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO

ARTÍCULO PRIMERO

Con el nombre de “Lagunas de Zempoala”, se declara Parque Nacional destinado a la perpetua conservación, la porción de terrenos comprendidos en los contrafuertes meridionales de las serranías del Ajusco, en los límites de los estados de Morelos y México, que se delimitan a continuación: Partiendo del Cerro del Muñeco hacia el Suroeste, el lindero pasa por la cumbre del Cerro de Media Luna y llega al punto más elevado del Cerro del Picacho; desde este lugar hacia el Oriente, sigue el lindero hasta la cumbre del Cerro del Ajusco; sigue el lindero en dirección general al Sur, tocando el paraje conocido con el nombre de Agua de Lobos y por el filo de la Sierra de Huitzilac hasta el Cerro de Coatepec; de este lugar en dirección al Oeste, el lindero pasa por el Cerro de la Leona y Las Majadas hasta llegar al Cerro de la Doncella; sigue el lindero con dirección general al Norte y llega a la cumbre del Cerro de Chalchihuites, de donde, en línea recta, el lindero sigue hasta la cumbre del Cerro del Muñeco que se tomó como punto de partida.

ARTÍCULO SEGUNDO

Los límites del Parque Nacional a que se refiere el artículo anterior, serán fijados por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca, en el terreno quedando bajo su dominio la administración y gobierno del mismo Parque Nacional, con la intervención de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público respecto a los gastos y productos que el mencionado gobierno y administración ocasionen.

ARTÍCULO TERCERO

La Secretaría de Hacienda y crédito Público procederá conforme a la ley, a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos, en la zona que fija el artículo primero del presente decreto, si fuere necesario.

ARTÍCULO ÚNICO

El presente decreto entrará en vigor tres días después de su publicación en el “Diario Oficial” de la Federación. En cumplimiento de lo dispuesto en la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, promulgo el presente decreto en la residencia del Poder Ejecutivo federal, en la ciudad de México, a los treinta días del mes de septiembre de mil novecientos treinta y seis. L. Cárdenas, Rúbrica. El Jefe del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, Miguel A. de Quevedo. Rúbrica. Al C. Lic. Silvestre Guerrero, Secretario de Gobernación. Presente.

MODIFICACIÓN DE LINDEROS 19 DE MAYO DE 1947

Decreto por el cual se establece una unidad Industrial de Explotación Forestal en favor de las Fábricas de Papel de Loreto y Peña Pobre, S. A.

TRANSITORIOS

SEGUNDO

Se modifican los linderos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala fijados por el decreto de 30 de noviembre de 1936, publicado con fecha 27 de noviembre del mismo año, los que quedarán en la forma siguiente: Partiendo del Cerro Chalchihuites con rumbo Norte 1999°00'E y una distancia de 5,000 metros hasta el paraje Xotlajío, de este lugar con rumbo S 1°00'E y distancia de 4,450 metros hasta el paraje Las Escalerillas, siguiendo con rumbo S 49°45'W y distancia de 4,400 metros hasta el Cerro de Cuauhtepic; se sigue con rumbo S 67°30'W y distancia de 4,100 metros hasta llegar al Cerro de La Leona, siguiendo con rumbo N 16°15'W y distancia de 2,450 metros hasta el Cerro de Zempoala y de este punto hasta el Cerro Chalchihuites, punto de partida, con rumbo N 21°70'E y distancia de 7,200 metros. La superficie que comprende el Parque Nacional es de 4,790 ha de las cuales 3,965 corresponden al estado de México y 825 al estado de Morelos.

1.4 PROGRAMA DE MANEJO PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA

El Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2011. El objetivo general es: constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Parque Nacional.

Los objetivos específicos son:

- _ **Protección:** mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- _ **Manejo:** consolidar el desarrollo sustentable del Parque.
- _ **Restauración:** restableces condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- _ **Conocimiento:** incrementar el conocimiento de la biodiversidad del Parque.
- _ **Cultura:** promover una cultura de la conservación en los visitantes y comunidades aledañas.
- _ **Gestión:** consolidar una administración operativa y organizada.

Para su administración, el Parque está dividido en las siguientes subzonas:

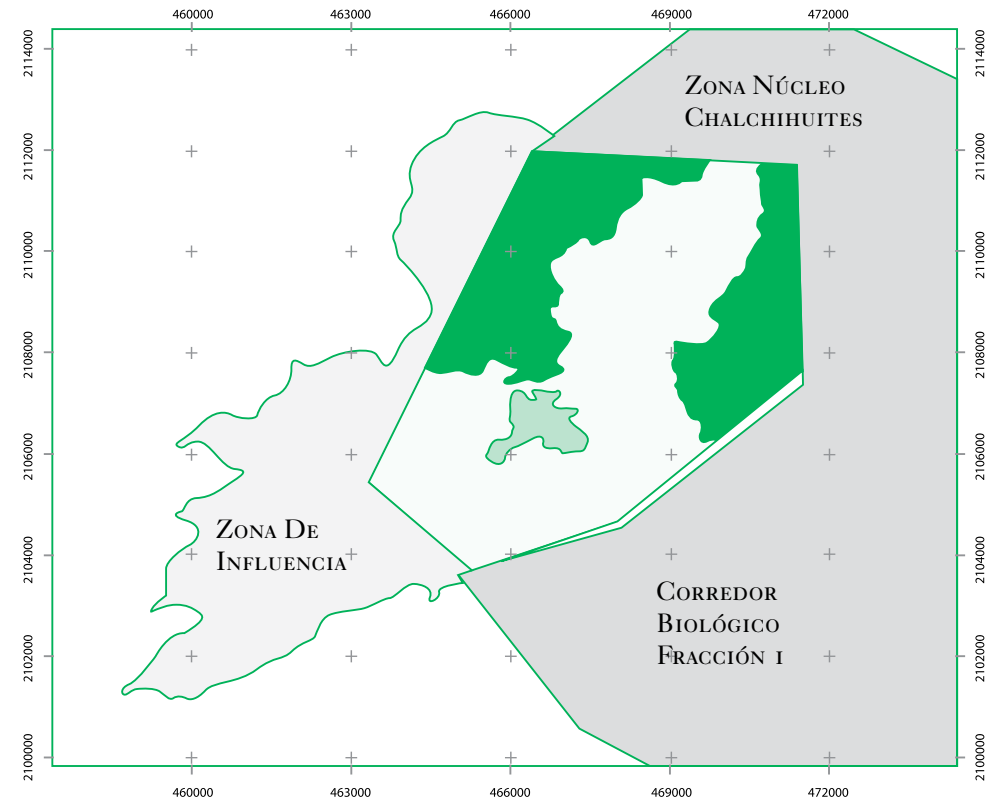
- _ **Preservación “El Tabaquillo”**
- _ **Uso Público “Zempoala”**
- _ **Recuperación “El Varal” (El Jaral)**

SUBZONA DE PRESERVACIÓN “EL TABAQUILLO”

ACTIVIDADES PERMITIDAS:

- _ Culturales tradicionales.
- _ Colectas para investigación y enseñanza (con permiso).
- _ Educación ambiental.
- _ UMAs para recuperación y repoblación.
- _ Investigación y monitoreo ambiental.
- _ Filmación y fotografía para fines científicos, culturales o educativos.

MAPA DE ZONAS PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA



- Recuperación “El Varal” (El Jaral)
- Preservación “El Tabaquillo”
- Uso Público “Zempoala”

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS:

- _ Apertura de caminos.
- _ Aprovechamiento de piedra.
- _ Aprovechamiento de vida silvestre, comercial.
- _ Afectar nidos y áreas de reproducción.
- _ Hacer fogatas.
- _ Extracción de tierra y hoja.
- _ Filmación y fotografía para fines comerciales.
- _ Ganadería.
- _ Introducción de especies exóticas.
- _ Pintar o marcar árboles o rocas.
- _ Motociclismo extremo.
- _ Nadar.
- _ Altavoces y aparatos de sonido.
- _ Venta de alimentos y artesanías.
- _ Verter desechos contaminantes.

SUBZONA DE USO PÚBLICO "ZEMPOALA"

ACTIVIDADES PERMITIDAS:

- _ Culturales tradicionales.
- _ Colectas para investigación y enseñanza (con permiso).
- _ Construcción y mantenimiento de instalaciones para servicios de apoyo al turismo, investigación y educación ambiental.
- _ Educación ambiental.
- _ UMAs para recuperación y repoblación.
- _ Fogatas.
- _ Investigación y monitoreo ambiental.
- _ Filmación y fotografía para fines científicos, culturales o educativos.
- _ Pesca.
- _ Turismo.
- _ Venta de alimentos y artesanías.

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS:

- _ Acampar fuera de áreas permitidas.
- _ Apertura de caminos.

- _ Aprovechamiento de piedra.
- _ Aprovechamiento de vida silvestre, comercial.
- _ Conducir vehículos fuera de caminos existentes.
- _ Construir infraestructura ajena al turismo, investigación o educación.
- _ Afectar nidos y áreas de reproducción.
- _ Extracción de tierra y hoja.
- _ Ganadería.
- _ Introducción de especies exóticas.
- _ Pintar o marcar árboles o rocas.
- _ Motociclismo extremo.
- _ Nadar.
- _ Uso de embarcaciones con mores de combustión interna.
- _ Altavoces y aparatos de sonido.
- _ Utilizar explosivos o sustancias químicas para pescar.
- _ Verter desechos contaminantes.

SUBZONA DE RECUPERACIÓN "EL VARAL"

ACTIVIDADES PERMITIDAS:

- _ Culturales tradicionales.
- _ Aprovechamiento de leña para uso doméstico.
- _ Aprovechamiento de hongos y plantas para uso doméstico.
- _ Colectas para investigación y enseñanza (con permiso).
- _ Educación ambiental.
- _ UMAs para recuperación y repoblación.
- _ Investigación y monitoreo ambiental.

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS:

- _ Acampar.
- _ Apertura de caminos.
- _ Aprovechamiento de piedra.
- _ Aprovechamiento forestal, excepto para uso doméstico.
- _ Cacería.

- _ Construir infraestructura.
- _ Afectar nidos y áreas de reproducción de vida silvestre.
- _ Fogatas.
- _ Extracción de tierra y hoja.
- _ Filmaciones y fotografía.
- _ Ganadería.
- _ Introducción de especies exóticas.
- _ Pintar o marcar árboles o rocas.
- _ Motociclismo extremo.
- _ Altavoces y aparatos de sonido.
- _ Utilizar explosivos.
- _ Venta de alimentos y artesanías.
- _ Verter desechos contaminantes.

LAS PRINCIPALES REGLAS ADMINISTRATIVAS A OBSERVAR SON LAS SIGUIENTES:

REGLA 1

Las reglas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen actividades dentro del Parque Nacional.

REGLA 4

Cualquier persona cuyas actividades requieran permiso o concesión, está obligada a presentarla ante la Dirección del Parque y la PROFEPA cuando se le solicite.

REGLA 6

Todos los usuarios y visitantes deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos que hayan generado.

REGLA 7

Los visitantes tienen las siguientes obligaciones:

- _ Cubrir las cuotas establecidas en la Ley federal de Derechos.
- _ Desplazarse solo por los senderos

establecidos.

- _ Respetar la señalización.
- _ Atender las recomendaciones de la Dirección del área.
- _ Brindar apoyo al personal oficial en caso de emergencias.
- _ Comunicar a la Dirección del Parque sobre las irregularidades observadas.

REGLA 8

Se requiere autorización de la SEMARNAT, a través de la CONANP; para:

- _ Actividades turístico-recreativas.
- _ Filmaciones y fotografía con fines comerciales.
- _ Actividades comerciales.

REGLA 11

Se debe presentar aviso a la Dirección del Parque, acompañado del proyecto, para:

- _ Investigación, sin colecta.
- _ Educación ambiental, sin extracción.
- _ Filmación y fotografía para fines científicos o culturales.

REGLA 12

Se requiere permiso de la SEMARNAT para:

- _ Colecta de vida silvestre para fines científicos.
- _ Obras y actividades que requieran Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).
- _ Instalación de UMAs.
- _ Control de ejemplares dentro de las UMAs.

REGLA 14

Los prestadores de servicios turísticos deberán observar lo siguiente:

- _ Contar con autorización.
- _ Cubrir las cuotas establecidas.
- _ Acatar las indicaciones del personal

- de la Dirección del Parque y la PROFEPA.
- _ Proporcionar los datos que la Dirección del Parque les solicite.
 - _ Brindar apoyo en caso de contingencias.
 - _ Informar a la Dirección del Parque sobre irregularidades observadas.

REGLA 15

Los prestadores de servicios turísticos deberán cerciorarse que el personal por ellos contratado observe las presentes reglas.

REGLA 18

Los guías que presten sus servicios en el Parque deberán observar lo establecido en las normas: NOM-08TUR- 2001 y NOM-09-TUR-2002.

REGLA 20

Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros.

REGLA 21

Los prestadores de servicios turísticos deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias.

REGLA 22

- Los visitantes y usuarios deberán observar las siguientes disposiciones:
- _ Llevar consigo los residuos sólidos generados.
 - _ No introducir ni consumir bebidas alcohólicas.
 - _ Transitar solo por las rutas y senderos establecidos.

REGLA 23

Solo se podrá acampar en la subzona de Uso Público.

REGLA 25

Solo se podrá hacer fogatas en la subzona de Uso Público, en los lugares establecidos.

REGLA 26

Solo se podrán utilizar embarcaciones menores.

REGLA 30

Para colecta con fines científicos se deberá notificar al personal del Parque, anexando copia de la autorización.

REGLA 31

Los investigadores deberán observar las presentes reglas, su autorización y la NOM-126SEMARNAT- 2000.

REGLA 32

Los investigadores solo podrán extraer material con la autorización correspondiente.

REGLA 36

Los ejemplares capturados de forma incidental deberán ser liberados en el sitio de su captura.

REGLA 37

Si el investigador requiere acampar deberá seguir lo dispuesto en la regla 23.

REGLA 38

La leña que se utilice para hacer fogatas deberá provenir de arbolado muerto.

REGLA 40

La pesca solo podrá realizarse con líneas de mano y sujetarse a la NOM-017-PESC-1994.

REGLA 41

La pesca solo podrá realizarse en la subzona de uso público.

REGLA 43

Para la restauración deberán utilizarse preferentemente especies nativas de la región.

REGLA 46

La subzona de uso público estará abierta para los visitantes de 8:00 a 18:00 horas, todos los días.

REGLA 47

Dentro del Parque no se autoriza la fundación de centros de población.

REGLA 48

La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias del Ejecutivo Federal.

REGLA 49

Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o la Dirección del Parque.

REGLA 50

Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas conforme a los dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y sus respectivos reglamentos, y demás disposiciones legales y reglamentos aplicables.

REGLA 51

El prestador de servicios o visitante que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el Parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y de la Dirección del mismo a abandonar el área.



2

**BIODIVERSIDAD
DEL PARQUE**

2.1. PNLZ GENERALIDADES MEDIO FÍSICO

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Localizado en la Faja Volcánica Transmexicana, la topografía del Parque es accidentada, con un intervalo altitudinal que va de 2,700 a 3,600 m. Geológicamente tiene un origen volcánico y las dos formaciones más importantes son Zempoala y Chichinautzin.

HISTORIA

En el centro de la Cuenca de México prevaleció una intensa actividad volcánica durante el Oligoceno medio (hace de 25 a 30 millones de años), perdurando durante todo el Mioceno (hace de 23 a 5 millones de años), terminándose hacia el final del Plioceno (hace 1.8 millo-

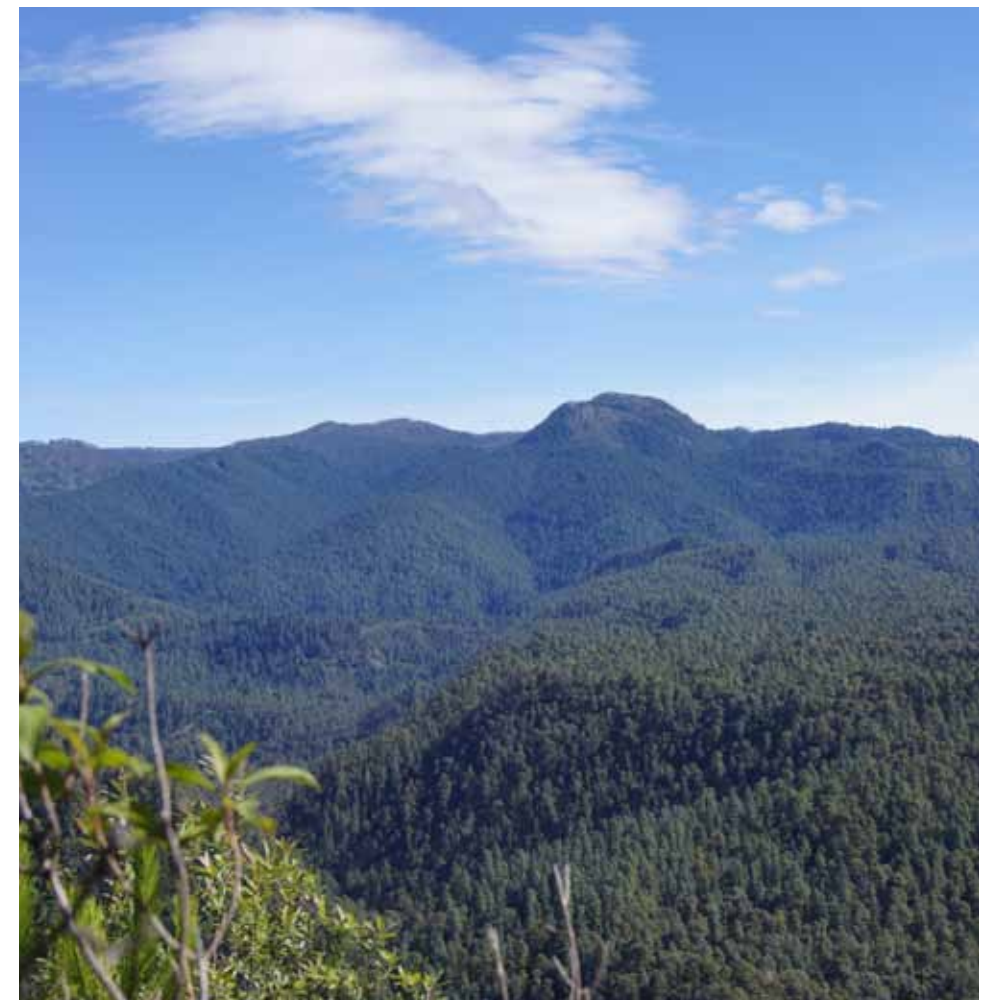


LOCALIZACIÓN DE LA FAJA VOLCÁNICA TRANSMEXICANA SEGÚN GÓMEZ-TUENA *et al.* (2005)

nes de años). Hacia el final del Plioceno comenzó la actividad en la zona meridional (Sur), cuyos productos se acumularon embalsando el valle y cerrando así la Cuenca de México.

GEOMORFOLOGÍA

La región de Zempoala está constituida por una secuencia de derrames, tobas y brechas de gran espesor; pueden distinguirse dos macizos, litológicamente semejantes, pero de distinta morfología: la Sierra de las Cruces, en la zona norte, oeste y suroeste, con un relieve más abrupto, se encuentra profundamente cortada por la erosión; los ríos que drenan su vertiente meridional, y que pertenecen a la cuenca hidrológica Balsas-Mezcala, han formado



profundos valles. Su parte oriental está cubierta por lavas recientes de la Sierra de Chichinautzin que embalsaron los arroyos provenientes de la sierra y originaron una serie de pequeñas lagunas.

GEOLOGÍA

FORMACIÓN ZEMPOALA

También se le conoce como Andesita Zempoala y su edad corresponde al Plioceno Tardío (hace unos tres millones de años), con un espesor máximo estimado en 1,000 m en el Cerro Zempoala. La formación consiste en el conjunto de productos volcánicos de dos centros eruptivos alineados en dirección norte-sur. Su parte norte consiste de una secuencia de lavas andesíticas afaníticas, con algo de cuarzo secundario y depósitos piroclásticos, como flujos de cenizas y brechas volcánicas.

En la parte sur las lavas son escasas y se pueden confundir con grandes bloques de roca dentro de las brechas volcánicas. El Cerro Zempoala se considera el centro de emisión meridional y en sus alrededores se pueden encontrar lavas y domos poco extensos.

FORMACIÓN CHICHINAUTZIN

Se propone aplicar este nombre a todo el volcanismo monogenético, principalmente estromboliano, con características y edad similares en la región de la Cuenca de México, principalmente en su parte aguas sur donde se encuentran los afloramientos más característicos y se alcanzan los mayores espesores (hasta 1,800 m). Las lavas, vesiculares, masivas o lajadas, son los productos volcánicos más abundantes; su composición es principalmente andesítico-basáltica y andesítica. Sus edades varían entre 38,000 y el presente, siendo la erupción del Xitle la colada de lava más reciente, de hace alrededor de 2,400 años.

Predominan tres tipos de volcanes:

1. Conos de escoria (201), con coladas de lava asociadas a actividad estromboliana (por ejemplo Xitle, Chichinautzin).
2. Volcanes escudo (10), formados por extensas coladas

de lava y un cono de escoria en la cima (ejemplo, Pelado).

3. Espesos flujos de lava asociados a fisuras (10).

Los volcanes monogenéticos pueden dar como resultado la formación de Campos Volcánicos, en lugar de grandes edificios volcánicos. Los campos volcánicos comprenden pequeños volcanes, generalmente basálticos, cada uno producto de un solo episodio de actividad eruptiva. El Campo Volcánico Chichinautzin se considera grande por poseer 221 estructuras volcánicas distribuidas en 1,400 km² (se considera Campo pequeño uno con menos de 100 estructuras en más de 1,000 km²).

SUELOS

Por su origen volcánico, los principales tipos de suelo del Parque son:

ANDOSOL

(del japonés an: oscuro y do: tierra) suelos de origen volcánico constituido principalmente de ceniza. Generalmente son de color oscuro y tienen una alta capacidad de retención de humedad. Generalmente tienen bajo rendimiento agrícola por retener el fósforo, pero pueden utilizarse bajo adecuados esquemas de fertilización. En la zona se distinguen los tipos húmico, mólico y ócrico.

LITOSOL

(del griego lithos: piedra) suelos caracterizados por su profundidad menor a 10 cm, con presencia de roca.

REGOSOL

(del griego reghos: manto o capa; de ma-

terial suelto que cubre la roca) suelos con poco desarrollo sin capas bien diferenciadas. Generalmente son de color claro y poca materia orgánica.

HIDROLOGÍA

Una de las características principales del Parque es la presencia de una serie de pequeños cuerpos de agua y los arroyos que los alimentan.

1. LAGUNA ZEMPOALA

(del náhuatl zempoalli: muchas y atl: agua) permanente, alimentada por el arroyo Las Trancas, se encuentra en una cuenca endorreica con drenaje de tipo torrencial. Presenta una superficie que varía de 10 a 12 hectáreas.

2. LAGUNA COMPILA (ACOPILAC)

(del náhuatl compilli: olla y atl: agua) es un vaso alimentado por los excedentes de la Laguna Zempoala. Durante el estiaje disminuye drásticamente su tamaño.

3. LAGUNA TONATIAHUA

(del náhuatl tonatihu : sol, atl: agua y hua: que tiene; es decir, algo como espejo de sol) se ubica al pie de los cerros de Ocuilán y Los Alumbres. Es una cuenca endorreica alimentada por un pequeño arroyo permanente; su superficie varía de cinco a seis hectáreas.

4. LAGUNA ACOMANTLA

(del náhuatl atl: agua, comitli: recipiente y tla: lugar; recipiente con agua) también conocida como Laguna seca, en actualidad solo durante la época de lluvias se forma un sitio pantanoso.

5. LAGUNA ACOYOTONGO

(del náhuatl atl: agua, coyotl: coyote y ton-

go: diminutivo; agua del coyotito) también conocida como Laguna Prieta, es una cuenca endorreica alimentada por el arroyo El Pocito; su superficie varía de cuatro a ocho hectáreas.

6. LAGUNA QUILA

(del náhuatl quiltil: hierba y atl: agua; agua en la hierba) se ubica al pie del volcán Chalchihuites. Es una cuenca cerrada alimentada por el arroyo Quila; actualmente solo durante la época de lluvias forma un espejo de agua somera que dura varios meses.

7. LAGUNA HUEYAPAN

(del náhuatl huey: grande, atl: agua y pan: sobre, en; en el agua grande) es una cuenca cerrada alimentada por un pequeño arroyo. Actualmente solo durante la época de lluvias se forman algunos encharcamientos.

CLIMAS

En el Parque predomina el clima de tipo C(w2)(w), es decir el más húmedo de los templados subhúmedos. Presenta lluvias en verano, con menos de un 5 % de lluvia invernal; la temperatura media anual varía entre 12 y 18 °C.



2.2. VEGETACIÓN

La vegetación de un lugar es el resultado de múltiples factores como la composición florística, el clima, la altitud, la pendiente y el tipo de suelo. En el Parque Nacional Lagunas de Zempoala se presentan diversos tipos de vegetación natural:

1. Pastizal
2. Bosque de encinos
3. Bosque de coníferas, bosque de pinos y bosque de oyamel
4. Vegetación acuática y subacuática.

A. PASTIZAL

En el pastizal dominan las plantas gramíneas, si bien puede existir una importante diversidad florística. Los pastizales más comunes en el Parque son los llamados “zacatonales” o pastizales amacollados, es decir, que forman macollos. El pastizal generalmente se asocia a los andosoles y litosoles. Pueden presentarse como la única vegetación, principalmente en los claros naturales, pero también formando la vegetación del piso (sotobosque) del bosque de pinos. Los géneros más comunes son Muhlenbergia, Festuca y Stipa.



A

B. BOSQUE DE ENCINOS

Es una comunidad comúnmente densa que se distribuye aproximadamente entre los 2,300 y 2,900 m de altitud, en la que dominan diversas especies de encinos (*Quercus spp.*). En las regiones templadas, constituye el tipo de vegetación más biodiverso. El bosque de encinos tiene complejas relaciones con el bosque de pinos, compartiendo requerimientos ambientales, por lo que la asociación pino-encino o encino-pino es muy común en México. También colinda con el bosque de oyamel y el matorral xerófilo.



B

C. BOSQUE DE CONÍFERAS: PINOS

Con alrededor de 40 especies, México presenta la mayor diversidad de pinos. La mayoría de los pinos están asociados con los suelos ácidos de climas templados, aunque hay excepciones. Por arriba de los 3,400 m la especie dominante es *Pinus hartwegii*, que en el centro de México forma la última capa de vegetación arbórea hasta alrededor de los 4,000 m de altitud. A altitudes menores pueden presentarse diversas especies como *P. montezumae*, *P. rudis*, *P. pseudostrobus*, *P. leiophylla* y *P. ayacahuite*.



C

Los pinos están presentes en casi toda la zona boscosa del Parque Nacional ya sea formando masas puras de pinos o asociados con otras especies de coníferas, como el oyamel, o latifoliadas, como los encinos y madroños.



D

D. BOSQUE DE CONÍFERAS: OYAMEL

Es un bosque muy característico por las particulares condiciones ecológicas en que se desarrolla y por la dominancia de una especie: *Abies religiosa*. Se localiza comúnmente entre los 2,700 y los 3,600 m de altitud, en clima templado subhúmedo, con una precipitación anual mayor a los 1,000 mm.

Generalmente se presenta en laderas protegidas y cañadas profundas. Los sustratos geológicos del bosque de oyamel son variados, pero predominan los volcánicos. Los suelos son típicamente profundos y bien drenados, pero también se establecen en áreas rocosas.

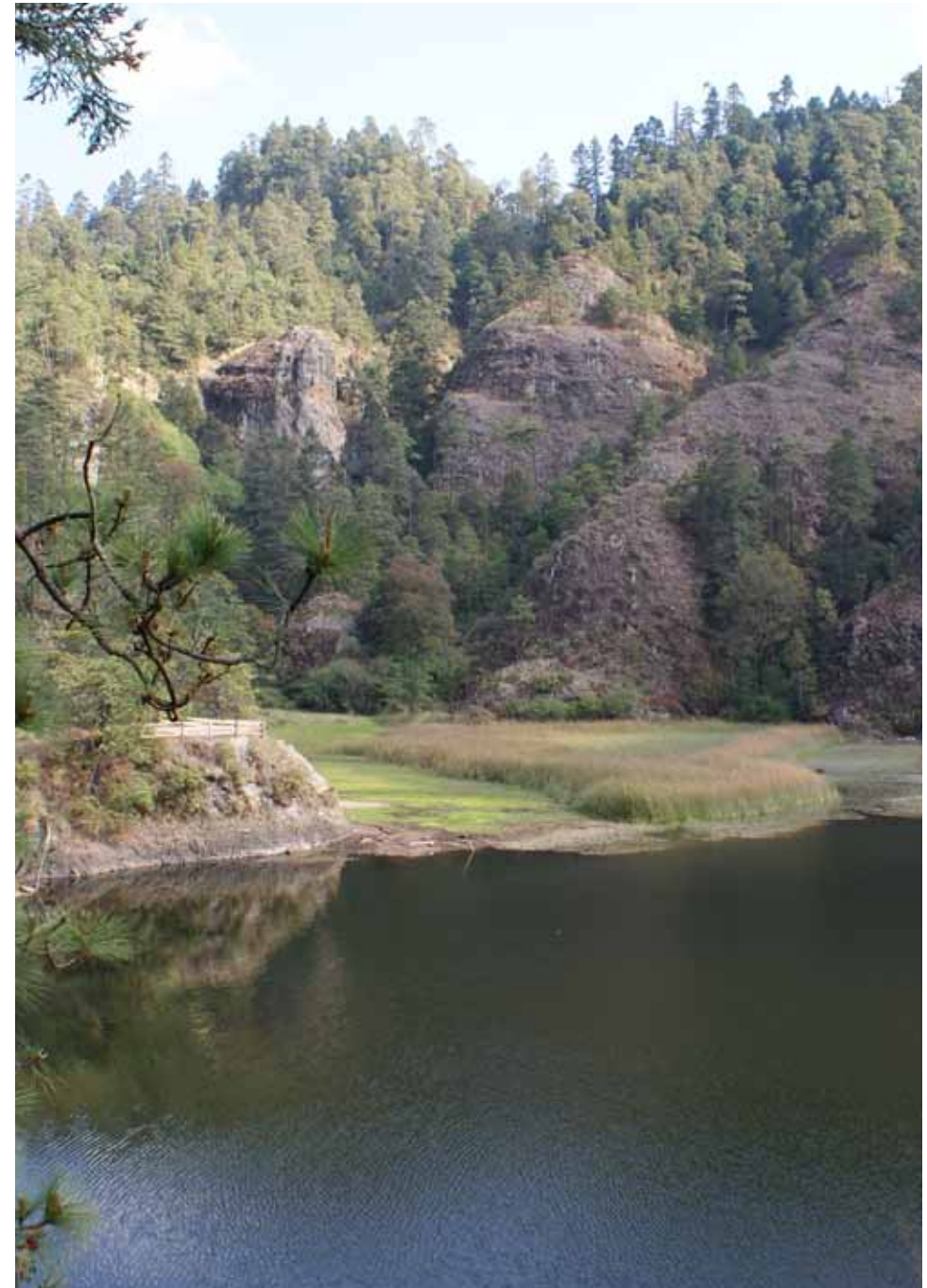


D

E. VEGETACIÓN ACUÁTICA Y SUBACUÁTICA

Las comunidades vegetales asociadas a ambientes inundados, temporal o permanentemente, pueden ser variadas. La presencia de cuerpos de agua es una característica del Parque Nacional lagunas de Zempoala.

La vegetación acuática y subacuática incluye especies enraizadas emergentes, enraizadas sumergidas y especies flotantes.



2.3 PECES

En el Parque Nacional lagunas de Zempoala se tienen registradas seis especies de peces:

- _ *Ctenopharyngodon idel llus* (carpa herbívora)
- _ *Carassius auratus* (carpa dorada)
- _ *Cyprinus carpio* (carpa común)
- _ *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris)
- _ *Heterandria bimaculata* (guatopopte manchado)
- _ *Girardinichthys multiradiatus* (mexcalpique)

Solo la última es una especie nativa, mientras que el resto han sido introducidas.

El mexcalpique es un pequeño pez endémico a la cuenca del Río Lerma cuya presencia en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala pudiera sugerir una antigua conexión. Se conoce poco de su biología, pero si se sabe que es una especie carnívora, principalmente insectívora y su dieta incluye himenópteros, colémbolos y quironómidos.



Ctenopharyngodon idel llus



Carassius auratus



Cyprinus carpio



Heterandria bimaculata



Oncorhynchus mykiss



Girardinichthys multiradiatus

2.4. ANFIBIOS

La fauna de anfibios del Parque está constituida potencialmente por 12 especies, pertenecientes a dos órdenes y cuatro familias. De las 12, diez son endémicas de México (83 %) y nueve (75 %) están en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-semarnat-2010.

Los anfibios son de los vertebrados más susceptibles a la contaminación ambiental, en parte porque muchas especies presentan respiración cutánea.

ORDEN CAUDATA - FAMILIA AMBYSTOMATIDAE

_ *Ambystoma altamirani* (ajolote, End, A): Es una especie endémica de México que se distribuye en las montañas de la parte central de la República Mexicana, particularmente en climas templados entre los 2700 y los 3450 m sobre el nivel del mar. En el pasado se utilizaba para consumo humano, pero en la actualidad sus poblaciones han sido severamente reducidas y ya prácticamente no se utiliza.

ORDEN CAUDATA - FAMILIA PLETHODONTIDAE

- _ *Chiropterotriton chiropterus* (salamandra; End, Pr)
- _ *Pseueurycea altamontana* (tlaconete; End, Pr)
- _ *Pseudoeurycea bellii* (salamandra; End, A)
- _ *Pseudoeurycea cephalica* (tlaconete; A)
- _ *Pseudoeurycea leprosa* (salamandra; End, A)

Las salamandras de esta familia, principalmente americana, son pequeñas y carecen de pulmones, por lo que respiran por la piel. La fecundación es interna y las hembras ponen varios huevos en sitios húmedos y sombreados; las crías nacen ya formadas e independientes.

ORDEN ANURA - FAMILIA HYLIDAE

- _ *Hyla eximia* (ranita de montaña; End)
- _ *Hyla plicata* (ranita plegada; End, A)
- _ *Tlalocohyla smithii* (ranita; End)

Son ranas pequeñas, de ojos grandes y piernas largas. Muchas de sus especies son arboícolas y las hembras ponen crías de vida libre. Esta familia se distribuye por casi todo el mundo, excepto en la Antártida.

ORDEN ANURA - FAMILIA RANIDAE

- _ *Rana forreri* (rana café; Pr)
- _ *Lithobates montezumae* (rana; End, Pr)
- _ *Lithobates spectabilis* (rana manchada; End)

A los miembros de esta familia se les conoce comúnmente como ranas verdaderas.





2.5 VERTEBRADOS REPTILES

La fauna de reptiles del Parque está constituida potencialmente por 28 especies, correspondientes a un orden y siete familias. Diecinueve especies (68 %) son endémicas de México y 12 (43 %) se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los reptiles son un grupo que ha motivado mucho la imaginación de las personas y existen muchos mitos y falsas creencias. Como toda la fauna, los reptiles son parte de biodiversidad y juegan un importante papel en la dinámica de los ecosistemas. Pocas especies son potencialmente peligrosas.

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA ANGUIDAE

Son lagartijas principalmente terrestres que se caracterizan por poseer extremidades algo reducidas. Algunas especies son ovovíparas, lo que es una característica ventajosa en climas templados y fríos.

- _ *Abronia deppii* (escorpioncillo; End, A)
- _ *Barisia imbricata* (escorpión; End, Pr)





_ *Phrynosoma orbiculare*



_ *Sceloporus aeneus*



_ *Sceloporus grammicus*



_ *Sceloporus scalaris*

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE

A los miembros de esta familia se les conoce, en general, como lagartijas espinosas. Incluye una diversidad de especies que habitan en gran variedad de ambientes; pueden ser terrestres o arborícolas.

- _ *Phrynosoma orbiculare* (camaleón; End, A)
- _ *Sceloporus aeneus* (llanerita; End)
- _ *Sceloporus grammicus* (chintete; Pr)
- _ *Sceloporus palaciosi* (lagartija de barda)
- _ *Sceloporus scalaris* (lagartija de pastizal)
- _ *Sceloporus torquatus* (lagartija barrada)

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA SCINCIDAE

Es una familia muy diversa y de amplia distribución. A muchas de sus especies se les conoce comúnmente como “lagartijas de cristal”. Varias especies son consideradas venenosas, lo cual es falso.

- _ *Pleistodon brevirostris* (salamanquesa; End)
- _ *Pleistodon copei* (eslaboncillo)

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA COLUBRIDAE

Una familia cosmopolita y muy diversa. En general se le llama culebras a toda serpiente que no sea venenosa, lo cual es incorrecto; solo debería llamarse culebras a los miembros de esta familia.

- _ *Conopsis biserialis* (culebra de dos líneas; End, A)
- _ *Conopsis nasus* (culebra; End)
- _ *Diadophis punctatus* (culebra)
- _ *Enulius flavitorques* (culebra)
- _ *Pituophis lineaticollis* (cincuate)
- _ *Tantilla bocourti* (culebra cabeza negra; End)
- _ *Tantilla calamarina* (culebra ciempiés; End, Pr)

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA VIPERIDAE

Serpientes venenosas con una amplia distribución en el mundo. Su sistema inoculador de veneno es del tipo solenoglifo, es decir, que los dientes son grandes, huecos y móviles. En México esta familia incluye a las serpientes de cascabel, pero también a las llamadas nauyacac.

- _ *Crotalus ravus* (víbora de cascabel; End, A)
- _ *Crotalus transversus* (víbora de cascabel; End, P)
- _ *Crotalus triseriatus* (víbora de cascabel; End)

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA DIPSADIDAE

- _ *Rhadinaea hesperia* (minadora; End)
- _ *Rhadinaea laureata* (hojarasquera corona; End)
- _ *Rhadinaea taeniata* (hojarasquera rayada)

ORDEN SQUAMATA - FAMILIA NATRICIDAE

- _ *Storeria storerioides* (culebra parda; End)
- _ *Thamnophis cyrtopsis* (culebra de agua; A)
- _ *Thamnophis eques* (culebra de agua; A)
- _ *Thamnophis melanogaster* (jarretera; End, A)
- _ *Thamnophis scalaris* (culebra de agua; End, A)



_ *Sceloporus torquatus*



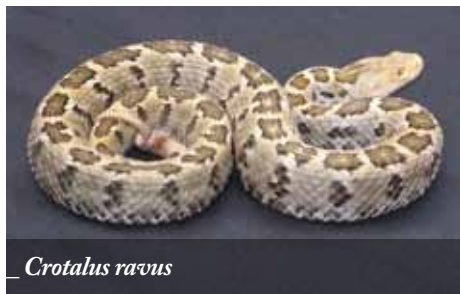
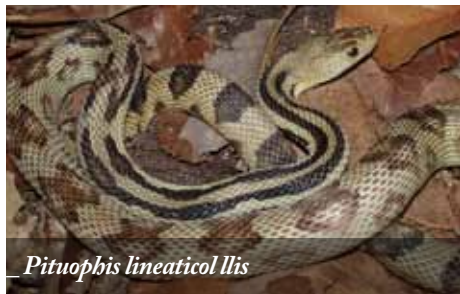
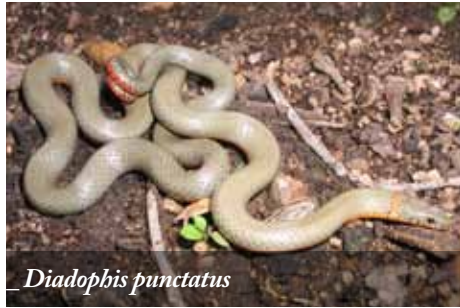
_ *Pleistodon brevirostris*



_ *Conopsis biserialis*



_ *Conopsis nasus*



2.6 AVES

La ornitofauna del Parque está constituida potencialmente por 34 familias y 114 especies, de las cuales siete se encuentran en la NOM-059 y diez son endémicas de México. La presencia de ambientes boscosos y lacustres favorece una importante diversidad de aves. Como sucede en muchas otras regiones de México, en el Parque se presenta una afluencia de especies migratorias, de modo que la ornitofauna cambia a lo largo del año.

Al igual que los otros grupos de vertebrados, las aves tienen gran importancia por su papel determinante para la estructura de los ecosistemas. Por ejemplo, son controladoras de especies, dispersoras de semillas y facilitadoras para los ciclos de nutrientes.

Las aves también son un grupo importante como atractivo turístico, porque hay especies muy conspicuas, fáciles de observar y atractivas para el público.

FAMILIA PODICIPEDIDAE - ORDEN PODICIPEDIFORMES

Los zambullidores son aves estrechamente ligadas a los cuerpos de agua donde bucean para capturar su alimento, por lo que sus patas están muy atrás en su cuerpo. Generalmente habitan en sitios con abundante vegetación acuática.

Los zambullidores pequeños, con picos cortos y gruesos, se alimentan principalmente de invertebrados acuáticos, incluyendo diversos insectos y sus larvas; también pueden comer peces pequeños, anfibios y vegetación acuática. Las presas pequeñas las consumen directamente bajo el agua; pero presas más grandes las llevan a la superficie antes de comerlas.

Típicamente los zambullidores forrajean cerca de la superficie, pero pueden llegar a sitios profundos. Los dedos de sus patas están ensanchados, lo que les da buena propulsión.

Los zambullidores presentan un cortejo muy elaborado y estereotipado. Sus nidos los construyen con plantas acuáticas, en la vegetación de las orillas de los cuerpos de agua. Los polluelos son capaces de nadar desde que nacen.

Por su estilo de vida, los zambullidores requieren ecosistemas en buen estado de conservación, pues son sensibles a las alteraciones que destruyan o modifiquen sus sitios de anidación y sus fuentes de alimentación.

Entre los factores que los afectan están las toxinas derivadas del uso de pesticidas organoclorados, los que se incorporan a las cáscaras de los huevos, haciéndolos frágiles.

— *Podilymbus podiceps* (zambullidor pico grueso)

ORDEN PELECANIFORMES - FAMILIA ARDEIDAE

Las especies de esta familia están asociadas principalmente a los ambientes tropicales, pero también ocupan las zonas templadas, incluso a gran altitud.

Las garzas están típicamente asociadas a los humedales y anidan en la vegetación de sus orillas. Son aves estrictamente carnívoras y tienen adaptaciones para explotar una diversidad de presas. Sus largas patas y cuellos les permiten forrajear en los ambientes acuáticos, donde el agua no es muy profunda; su pico está adaptado para arponear a sus presas. La modificación de la sexta vértebra cervical le da al cuello su típica forma de S y le permite “disparar” su cabeza a gran velocidad.

En su alimentación incluyen principalmente animales acuáticos, como peces, anfibios e invertebrados, pero también pueden incluir pequeños mamíferos y aves. Se han descrito muchos comportamientos de forrajeo (más de 30), pero el más común es estar quieta y esperar.

Durante la época de apareamiento, las garzas son monógamas y forman parejas después de un elaborado cortejo. La mayoría de las especies son gregarias y forman colonias. Usualmente los nidos se encuentran cerca del agua. Pueden reutilizar nidos anteriores o construir nuevos, utilizando ramas secas. Pueden hacerlos sobre el suelo, pero por lo general están sobre árboles. La nidada consiste de dos a siete huevos, más comúnmente tres a cinco. Si las aves comienzan a empollar antes de que la nidada esté completa, puede ser que unos polluelos sean de mayor tamaño,



Podilymbus podiceps



Ardea herodias

pudiendo desplazar y matar a los más pequeños. Las garzas han sido afectadas principalmente por la eliminación de los humedales de los que dependen, aunque también son sensibles a la contaminación. En zonas costeras pueden verse afectadas por los huracanes. En el Parque son especies ocasionales y poco abundantes.

- _ *Ardea herodias* (garza morena)
- _ *Egretta alba* (garza blanca)
- _ *Nycticorax nycticorax* (pedrete corona negra)



Egretta alba

ORDEN ACCIPITRIFORMES - FAMILIA CATHARTIDAE

Los zopilotes son aves carroñeras, por lo que dependen de una fuente de comida poco predecible; sin embargo, algunas especies (como las auras) pueden atacar presas vivas.

Buscan su comida desde el aire, planeando. Utilizan sus fuertes picos para llegar a la carne y los órganos internos. No pueden cargar alimento con sus garras; cuando deben llevar alimento a sus nidos lo hacen en el estómago y lo regurgitan.

Forman parejas monógamas; pero si uno de ellos muere, el otro puede buscar una nueva pareja. Cada pareja anida en solitario, generalmente en riscos rocosos, aunque también pueden utilizar troncos huecos, incluso estructuras humanas abandonadas. Ambos padres atienden a los polluelos durante las primeras semanas; cuando ya pueden volar, se asocian a uno o los dos padres y vuelan juntos.

- _ *Cathartes aura* (zopilote aura)



Nycticorax nycticorax

ORDEN ACCIPITRIFORMES - FAMILIA ACCIPITRIDAE

Aves de presa diurnas de tamaño mediano a grande. Muchas especies presentan cierto grado de dimorfismo sexual, siendo las hembras de mayor tamaño que los machos. El color del plumaje varía entre los jóvenes y los adultos y en varias especies puede existir un cierto polimorfismo. Como familia, se alimentan de una gran variedad de presas. Los gavilanes (*Accipiter*) atacan principalmente aves, mientras que las aguilillas (*Buteo*) se alimentan principalmente de pequeños mamíferos. Los gavilanes cazan en el bosque o



Cathartes aura

en la orilla de zonas abiertas, matando a sus presas con las garras. Las aguilillas frecuentemente esperan desde una percha alta hasta localizar una posible presa; pero también buscan desde el aire, planeando. Construyen sus nidos sobre los árboles, utilizando ramas y hojas.

Durante la crianza de los polluelos, los machos se dedican principalmente a la caza, llevando las presas al nido; las hembras se mantienen en o cerca del nido y alimentan a los polluelos.

- _ *Accipiter striatus* (gavilán pecho rufo)
- _ *Accipiter cooperi* (gavilán de Cooper)
- _ *Buteo jamaicensis* (aguililla cola roja)

ORDEN FALCONIFORMES - FAMILIA FALCONIDAE

Los halcones son aves de presa compactas, diurnas y de vuelo rápido, habitantes de zonas abiertas que pueden incluir una gran variedad de ambientes. Buscan sus presas al vuelo y se alimentan de pequeñas aves y mamíferos, lagartijas e invertebrados. No construyen nidos; utilizan los de otras especies o anidan en cavidades en los árboles. Usualmente la nidada es de tres o cuatro huevos. Los halcones pueden morir electrocutados cuando los cables de las líneas de conducción están muy cercanos. También los afecta la contaminación, como el uso de pesticidas organoclorados.

- _ *Falco sparverius* (cernícalo americano)

ORDEN GALLIFORMES - FAMILIA ODONTOPHORIDAE

Esta familia incluye a las codornices americanas, aves pequeñas y medianas generalmente asociadas a ambientes áridos, abiertos y arbustivos.

Las codornices son aves que escarban en la tierra en busca de alimento, aunque ocasionalmente comen los frutos, hojas y flores de algunas plantas, directamente en las ramas.

La proporción de alimento animal varía mucho entre las especies, pero consiste principalmente de insectos. Son aves gregarias y típicamente se mantienen en grupos, excepto cuando crían. Los grupos son de tamaño variable,



Accipiter striatus



Accipiter cooperi



Buteo jamaicensis



Falco sparverius

usualmente entre 5 y 20 individuos. Los patrones de apareamiento también son variables, registrándose, entre otros, poliginia y poliandria.

_ *Dendrortyx macroura* (codorniz coluda neovolcánica o gallina de monte)

ORDEN GRUIFORMES - FAMILIA RALLIDAE

Los rálidos son aves pequeñas y medianas adaptadas a ambientes acuáticos; sus cuerpos comprimidos lateralmente les permiten moverse con facilidad entre la vegetación de las orillas. Son aves omnívoras, oportunistas, que se alimentan de una variedad de invertebrados y materia vegetal, pero ocasionalmente también consumen pequeños vertebrados y carroña. La alimentación puede variar a lo largo del año, de acuerdo con la disponibilidad local. Son aves principalmente diurnas, si bien puede haber alguna actividad crepuscular. La mayoría de las especies forman parejas monógamas. Las parejas forman su nido en solitario, con material vegetal de la vegetación riparia. La nidada consiste de 5 a 12 huevos. La pérdida de humedales es la principal amenaza para los rálidos, aunque también son afectados por la contaminación.

_ *Fulica americana* (gallareta americana)

ORDEN STRIGIFORMES - FAMILIA TYTONIDAE

Las lechuzas son aves de presa nocturnas, medianas, con patas largas y emplumadas. El disco de su cara forma una pantalla que capta los sonidos y los envía a los oídos. Las lechuzas están bien adaptadas para la caza nocturna, utilizando una combinación de vista y oído para localizar a sus presas, principalmente pequeños mamíferos. Las lechuzas no pueden rotar sus ojos, pero si su cuello, aunque sus ojos relativamente pequeños indican que usan más su oído. Para anidar utilizan muy diversos lugares, naturales y también estructuras humanas. Esta adaptabilidad les ha permitido dispersarse ampliamente. A sus presas las consumen enteras, tragándolas. Debajo de los sitios donde anidan no es raro encontrar abundantes egagrópilas formadas por los restos de sus presas.

_ *Tyto alba* (lechuzas de campanario)



_ *Dendrortyx macroura*



_ *Fulica americana*

ORDEN STRIGIFORMES - FAMILIA STRIGIDAE

Los búhos y tecolotes son aves de presa nocturnas, pequeñas y grandes. Generalmente tienen caras redondeadas y planas, frecuentemente con plumas a manera de orejas o cuernos. Se alimentan de una variedad de presas, pero principalmente de pequeños vertebrados, aunque esto puede variar en función del tamaño de la especie; por ejemplo, las pequeñas especies también consumen invertebrados. Utilizan una combinación de vista y oído para localizarlas y su denso y suave plumaje les permite un vuelo silencioso. Los búhos no pueden digerir ciertas partes de sus presas y sus restos, como plumas, pelo, huesos y partes quitinosas son compactadas formando un pelet. Cada día, cada ave regurgita uno o dos pelets, los que pueden llegar a formar grandes acumulaciones. Típicamente los búhos forman parejas monógamas. Pueden construir nidos con material vegetal o utilizar cavidades.

_ *Bubo virginianus* (búho cornudo)

_ *Megascops trichopsis* (tecolote rítmico)

_ *Otus flammeolus* (tecolote ojo oscuro)

_ *Glaucidium gnoma* (tecolote serrano)

_ *Aegolius acadicus* (tecolote afilador)

ORDEN CAPRIMULGIFORMES - FAMILIA CAPRIMULGIDAE

Los chotacabras o tapacaminos son aves medianas, crepusculares y nocturnas, cuya presencia frecuentemente es notada por su canto. Los tapacaminos son especialistas en el forrajeo aéreo, capturando a los insectos al vuelo. Al caer la noche emergen en grupos para buscar su alimento y agua. Su pico, aparentemente pequeño, se abre en una gran boca para capturar su alimento. No elaboran un nido y los huevos son puestos en el suelo, a lo más en una ligera depresión y ambos padres colaboran en la incubación. Los polluelos abandonan el nido a los pocos días de nacidos. El plumaje juvenil se presenta hacia las dos semanas y pueden volar entre los 14 y 23 días.

_ *Chordeiles acutipennis* (chotacabras menor)

_ *Anrostomus arizonae* (tapacamino cuerporruín)

_ *Anrostomus ridgwayi* (tapacaminos tu-cuchillo)



_ *Tyto alba*



_ *Bubo virginianus*



_ *Megascops trichopsis*



_ *Otus flammeolus*



— *Glaucidium gnoma*

ORDEN APODIFORMES - FAMILIA TROCHILIDAE

Los colibríes son las más pequeñas de todas las aves, pesando entre 2.5 y 8 gramos. Presentan muchas especializaciones para su estilo de vida. Su forma de vuelo les permite maniobrar y chupar el néctar de las flores sin dejar de batir las alas. Si bien el néctar es su principal alimento, también consumen pequeños invertebrados. Otra adaptación es su larga lengua que les permite alcanzar el néctar de las flores. Entre los colibríes y muchas flores se ha dado una compleja co-evolución que ha maximizado las ventajas para ambos: los colibríes obtienen alimento y las flores son polinizadas. Machos y hembras utilizan territorios separados y solo se reúnen para aparearse. Los machos intentan aparearse con todas las hembras que están en su territorio, a la vez que evitan que otros machos entren en él. Las hembras construyen sus nidos en las plantas.

- *Colibri thalassinus* (colibrí oreja violeta)
- *Hylocharis leucotis* (zafiro oreja blanca)
- *Amazilia beryllina* (colibrí berilo)
- *Lampornis clemenciae* (colibrí garganta azul)
- *Eugenes fulgens* (colibrí magnífico)
- *Archilochus colubris* (colibrí garganta rubí)
- *Archilochus alexandri* (colibrí barba negra)

ORDEN PICIFORMES - FAMILIA PICIDAE

Los carpinteros son aves arborícolas, por lo que comúnmente se presentan en zonas boscosas. Si bien existen algunas especies que comen frutos y nueces, en general los carpinteros se alimentan de insectos y sus larvas. En su búsqueda de alimento horadan la corteza y la madera de los árboles utilizando su fuerte pico. Utilizan su cola como apoyo conforme se mueven por las ramas y troncos. Los carpinteros arborícolas presentan patas zigodáctilas, con dos dedos hacia delante y dos hacia atrás. La lengua de los carpinteros es muy larga, puntiaguda y barbada. Con ella pueden alcanzar a los insectos o sus larvas y extraerlos. Los carpinteros tienden a ser monógamos y territoriales, muchas especies formando parejas que duran mucho tiempo. Hacen agujeros en los troncos para anidar, sean árboles vivos o muertos. Ponen de cuatro a seis huevos, con 11 a 14 días de incubación.



— *Chordeiles acutipennis*



— *Hylocharis leucotis*



— *Amazilia beryllina*



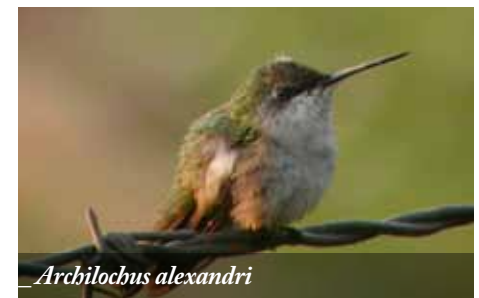
— *Lampornis clemenciae*



— *Eugenes fulgens*



— *Archilochus colubris*



— *Archilochus alexandri*



_ *Picoides scalaris*

- _ *Picoides scalaris* (carpintero mexicano)
- _ *Picoides stricklandi* (carpintero de Strickland)
- _ *Picoides villosus* (carpintero vellosos mayor)
- _ *Colaptes auratus* (carpintero de pechera)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA DENDROCOLAPTIDAE
Familia neotropical de aves trepadoras de troncos que se alimentan principalmente de insectos.

- _ *Lepidocolaptes leucogaster* (trepatroncos escarchado)



_ *Picoides villosus*

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA TYRANNIDAE
Los mosqueros son aves pequeñas y medianas, con cabezas grandes, picos anchos y aplanados, patas cortas, alas puntiagudas y, en muchas especies, cortas vibras en la base del pico. Habitan en el interior y en los bordes de las zonas boscosas, además de muchos otros ambientes. Los tiránidos son básicamente insectívoros aunque, ocasionalmente, casi todas las especies consumen pequeños frutos. En la caza de insectos, la técnica más utilizada es “sentarse y esperar” (sit-andwait) en alguna percha; desde ahí, capturan a sus presas al vuelo y regresan. Algunos tiránidos pequeños buscan activamente entre las ramas y hojas de las plantas. La mayoría de las especies construyen nidos en forma de copa. Algunas especies reutilizan nidos antiguos, mientras que otras hacen nidos para una sola ocasión.

- _ *Mitrephanes phaeocercus* (Mosquero penachudo)
- _ *Contopus pertinax* (pibi tengofrío)
- _ *Empidonax albigularis* (mosquero garganta blanca)
- _ *Empidonax hammondi* (mosquero de Hammond)
- _ *Empidonax oberholseri* (mosquero oscuro)
- _ *Empidonax affinis* (mosquero pinero)
- _ *Empidonax occidentalis* (mosquero barranqueño)
- _ *Empidonax fulvifrons* (mosquero pecho leonado)
- _ *Sayornis nigricans* (papamoscas negro)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA LANIIDAE
Los alcaudones son aves depredadoras que habitan principalmente en áreas abiertas y en los bordes de los bosques. Durante la caza, se comportan más como pequeñas aves de presa que como aves canoras, perchando en espera de



_ *Colaptes auratus*



_ *Lepidocolaptes leucogaster*



_ *Mitrephanes phaeocercus*



_ *Contopus pertinax*



_ *Empidonax albigularis*



_ *Empidonax hammondi*



_ *Empidonax oberholseri*



_ *Empidonax occidentalis*



_ *Empidonax fulvifrons*



_ *Sayornis nigricans*



Lanius ludovicianus



Vireo cassini



Vireo solitarius



Vireo huttoni



Vireo gilvus



Vireolanius melitophrys



Cyanocitta stelleri



Corvus corax

alguna presa. Se alimentan principalmente de pequeños vertebrados y grandes insectos. Pequeñas presas pueden ser consumidas inmediatamente; pero las grandes generalmente son “almacenadas” en parchas, como espinas o las púas de las alambradas (despensas). Almacenar presas les permite sobrevivir en tiempos de escasez de alimento. Al inicio de la época de apareamiento, los machos preparan su “despensa” para tener mayor probabilidad de atraer a una pareja.

_ *Lanius ludovicianus* (alcaudón verdugo)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA VIREONIDAE

Los vireos son aves pequeñas habitantes de zonas con vegetación densa, donde se alimentan de invertebrados (principalmente insectos) y frutos. Se mueven activamente entre las ramas y el follaje, en busca de su alimento. Los vireos por lo general se mantienen monógamos durante la estación de apareamiento y crianza. Construyen elaborados nidos en forma de copa profunda, utilizando material vegetal. La nidada consiste comúnmente de tres o cuatro huevos, que son incubados por ambos padres entre 12 y 16 días. Pueden tener dos nidadas en un año; pero también es común que sean parasitados por los tordos de ojos rojos (*Molothrus aeneus*).

- _ *Vireo cassini* (vireo de Cassin)
- _ *Vireo solitarius* (vireo anteojillo)
- _ *Vireo huttoni* (vireo reyesuelo)
- _ *Vireo gilvus* (vireo gorjeador)
- _ *Vireolanius melitophrys* (vireón pecho castaño)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA CORVIDAE

Los córvidos son aves medianas y grandes en las que los sexos no se distinguen por su plumaje, pero en la mayoría de las especies las hembras son ligeramente menores. Aunque totalmente omnívoros, los córvidos se alimentan principalmente de insectos y nueces, además de semillas y frutos, además de cualquier animal que puedan someter. Son oportunistas y aprovechan cualquier fuente de alimentación y pueden aprender miles de lugares diferentes. Se consideran entre las aves más inteligentes. Típicamente son aves sociales, pudiendo vivir en grandes grupos. En muchas especies los jóvenes dependen de los padres mucho tiempo después de dejar el nido.

- _ *Cyanocitta stelleri* (chara crestada; azulejo)
- _ *Aphelocoma wollweberi* (chara pecho gris)
- _ *Corvus corax* (cuervo común)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA HIRUNDINIDAE

Las golondrinas son aves pequeñas y medianas con alas largas y puntiagudas, colas largas y bifurcadas. Se alimentan de insectos voladores y el forrajeo lo pueden hacer sobre



_ *Tachycineta thalassina*



_ *Hirundo rustica*



_ *Poecile sclateri*

los campos, sobre el dosel del bosque o sobre la superficie del agua. Las golondrinas son monógamas y ambos padres construyen el nido. Las opciones para anidar son variadas: pueden excavar un hueco en una pared suave; pueden construir nidos con lodo; pueden aprovechar huecos en los árboles hechos por otras especies, como los carpinteros. Algunas especies son sociales al anidar y otras son solitarias. Muchas golondrinas hacen sus nidos en estructuras humanas y cada año regresan a los mismos sitios para anidar.

- _ *Tachycineta thalassina* (golondrina verdemar)
- _ *Hirundo rustica* (golondrina tijereta)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA PARIDAE

Los páridos son aves pequeñas y sociales, muy activas, con picos cortos y cónicos. Los páridos son habitantes de zonas boscosas; en las zonas altas se presentan principalmente en los bosques de coníferas. En tiempos de escasez o de tiempo desfavorable, pueden bajar a zonas menos extremas. Se alimentan de invertebrados: escarabajos, arañas e insectos; adultos y sus larvas. En el invierno pueden alimentarse de carroña. Los músculos de las patas se han especializado permitiéndoles forrajear en múltiples posiciones, incluso cabeza abajo. Elaboran un nido en forma de copa, dentro de alguna cavidad. Utilizan materia vegetal e incluso pelo de animales que pueden obtener de los excrementos de los carnívoros, como el linco y el coyote.

- _ *Poecile sclateri* (carbonero mexicano)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA AEGITHALIDAE

Los sastrecillos son aves pequeñas, con aspecto similar a los páridos, pero con una cola desproporcionalmente larga. Son aves muy activas y fuera de la época reproductiva forman grupos que se mantienen durante mucho tiempo. Cuando dos grupos se encuentran, los machos realizan despliegues territoriales y ocasionalmente se enfrentan físicamente. Capturan insectos y arañas entre las ramas y hojas de los árboles. Los miembros de un grupo mantienen contacto emitiendo suaves sonidos. Elaboran nidos como péndulos y pueden necesitar hasta dos semanas para terminarlos. Ambos padres ayudan en la incubación y la

alimentación de los polluelos; machos sin pareja o parejas que perdieron sus pollos, pueden ayudar en la crianza de otros polluelos. Algunos nidos contienen muchos huevos, resultados de que varias hembras ponen sus huevos en un nido, pero todos los adultos cuidan a los polluelos.

- _ *Psaltriparus minimus* (sastrecillo)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA SITTIDAE

Las sitas son aves pequeñas que externamente se parecen a los carpinteros. Se alimentan de invertebrados, semillas y nueces. Forrajean activamente en la corteza de los árboles, frecuentemente colocándose cabeza abajo. Las semillas duras las colocan en un hueco de la corteza y la abren con sus picos. Son habitantes de bosques maduros y tienen adaptaciones a su vida arborícola, como patas cortas y fuertes y garras largas. Son aves monógamas que anidan en cavidades de los árboles. Algunas especies cavan los huecos para anidar, mientras que otras especies utilizan cavidades existentes.

- _ *Sitta carolinensis* (sita pecho blanco)
- _ *Sitta pygmaea* (sita enana)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA CERTHIDAE

Los trepadores son aves pequeñas y arborícolas, con garras largas y curvadas, patas cortas y cola larga, además de un pico delgado y curvado. Se alimentan de invertebrados, además de semillas y nueces, sobre todo durante el invierno. Forrajean en los troncos de los árboles, de manera similar a los carpinteros, utilizando su cola como soporte. Construyen sus nidos contra el tronco de un árbol, aprovechando alguna corteza desprendida o en una cavidad. Utilizan ramitas, partes de corteza y musgos.

- _ *Certhia americana* (trepador americano)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA TROGLODYTIDAE

Las matracas y chivirines son aves pequeñas, muy activas y ruidosas. Tienen picos delgados y curvados, así como alas cortas y redondeadas. Habitan en una diversidad de ambientes, pero siempre con presencia de vegetación más



_ *Psaltriparus minimus*



_ *Sitta carolinensis*



_ *Sitta pygmaea*



_ *Certhia americana*



_ *Salpinctes obsoletus*



_ *Catherpes mexicanus*



_ *Troglodytes aedon*



_ *Regulus caléndula*

o menos densa. Se alimentan principalmente de insectos, aunque algunas especies también consumen frutos y semillas. Son forrajeadores muy activos, capturando a los insectos y otros artrópodos entre los huecos de las cortezas. Son aves territoriales que defienden su área de anidación. Los nidos varían en complejidad y ambos padres participan en su elaboración. Las nidadas consisten de tres a diez huevos pequeños.

- _ *Campylorhynchus megalopterus* (matraca barrada)
- _ *Salpinctes obsoletus* (chivirín salta-rocas)
- _ *Catherpes mexicanus* (chivirín barranqueño)
- _ *Troglodytes aedon* (chivirín saltapared)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA REGULIDAE

Los regúlidos son aves pequeñas que se mueven activamente entre el follaje de árboles y arbustos, en busca de pequeños insectos y arañas. Los machos son territoriales durante la época de apareamiento, defendiendo su espacio vigorosamente.

- _ *Regulus caléndula* (Reyesuelo de rojo)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA POLILOPTILIDAE

Los polioptilidos son aves pequeñas y medianas, con patas y picos largos, que habitan en zonas abiertas con matorrales, bordes y claros en los bosques. Se alimentan principalmente de insectos y otros artrópodos, como arañas, los cuales capturan entre las ramas de las plantas. Forman parejas monógamas, aunque no es claro cuanto tiempo duran. Ambos padres construyen un nido compacto, en forma de copa, con material vegetal. Pueden tener dos camadas en un año, pero construyen un nido para cada una.

- _ *Poliophtila caerulea* (perlita azulgris)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA TURDIDAE

Los túrdidos una familia muy extensa con aves pequeñas y medianas, generalmente alertas y una postura erecta, habitantes de una variedad de ambientes, abiertos y cerrados. Sn aves generalistas y consumen una

diversidad de alimentos animales, principalmente invertebrados, y frutos. Durante el apareamiento los machos presentan comportamientos agonistas, incluyendo contacto directo. Muchas de las especies son conocidas por su amplia gama de cantos, algunos considerados los más melodiosos. La mayoría de las especies construyen un nido en forma de media copa, con pastos, hojas de pinos y otros materiales, como el lodo.

- _ *Sialia sialis* (azulejo garganta canela)
- _ *Sialia mexicana* (azulejo garganta azul)
- _ *Myadestes occidentalis* (clarín jilguero)
- _ *Catharus aurantirostris* (zorzal pico naranja)
- _ *Catharus occidentalis* (zorzal mexicano)
- _ *Catharus guttatus* (zorzal cola rufa)
- _ *Turdus assimilis* (mirlo garganta blanca)
- _ *Turdus migratorius* (mirlo primavera)
- _ *Ridgwayia pinicola* (mirlo pinto)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA MOTACILLIDAE

Las bisbitas son aves pequeñas y medianas, con colas largas, que característicamente vuelan de arriba hacia abajo.

Habitan en ambientes abiertos, en las cercanías de cuerpos de agua. Se alimentan de una gran variedad de invertebrados que buscan en el suelo, mientras caminan o corren; ocasionalmente hacen un corto vuelo para capturar algún insecto volando, o los buscan en la orilla del agua donde no es profunda. Las bisbitas construyen sus nidos en el suelo, en sitios protegidos por vegetación o rocas, utilizando la vegetación local. Solo las hembras incuban los huevos mientras los machos las alimentan.

- _ *Anthus rubescens* (bisbita americana)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA PTILOGONATIDAE

Los ptilogonátidos son aves medianas que típicamente presentan picos cortos y anchos, así como colas largas y plumas erectas como penachos. Se alimentan de una variedad de frutos pequeños, pero también de insectos y otros invertebrados. Pueden estar estrechamente asociados a la disponibilidad de los frutos de los muérdagos (*Phoradendron* spp), lo que los convierte en eficientes dispersadores. Son aves monógamas que frecuentemente forman colonias en sitios con abundancia de alimento. Los nidos, pequeños para su tamaño, los elaboran los machos en el centro de un árbol. Ambos padres incuban, pero los machos hacen la mayor parte del trabajo.

- _ *Ptilogonys cinereus* (capulinero gris)



ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA PARULIDAE

Los parúlidos son aves pequeñas y medianas, activas y comúnmente coloridas. Son habitantes de zonas boscosas, principalmente de coníferas y encinos. Los parúlidos son principalmente insectívoros, pero pueden consumir pequeños frutos sobre todo en otoño e invierno. Pueden formar grupos, no solo de la misma especie, sino de varias. Son aves territoriales y comúnmente monógamas. Usualmente el nido es una pequeña copa abierta, construido con material vegetal. Muchas especies construyen los nidos en el suelo, bien escondidos entre las plantas. También es común que solo las hembras construyan los nidos e incuben los huevos.

- _ *Oreothlypis ruficapilla* (chipe de coronilla)
- _ *Oreothlypis superciliosa* (párula ceja blanca)
- _ *Setophaga coronata* (chipe coronado)
- _ *Setophaga nigrescens* (chipe negro-gris)
- _ *Setophaga graciae* (chipe pinero gorjiamarillo)
- _ *Setophaga townsendi* (chipe negro-amarillo)
- _ *Setophaga occidentalis* (chipe cabeza amarilla)
- _ *Geothlypis tolmiei* (chipe de Tolmie)
- _ *Geothlypis trichas* (mascarita común)
- _ *Cardelina rubrifrons* (chipe cara roja)
- _ *Cardelina rubra* (chipe rojo)
- _ *Myioborus pictus* (chipe ala blanca)
- _ *Myioborus miniatus* (chipe de montaña)
- _ *Basileuterus rufifrons* (chipe gorra rufa)
- _ *Basileuterus belli* (chipe ceja dorada)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA PEUCEDRAMIDAE

Considerada entre los parúlidos, recientemente se ha separado como otra familia debido a sus relaciones inciertas.

- _ *Peucedramus taeniatus* (ocotero enmascarado)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA EMBERIZIDAE

Los emberízidos (gorriones y rascadores) son una extensa familia de aves pequeñas y medianas, con picos característicamente cónicos. Se alimentan de insectos y otros artrópodos durante la época de apareamiento y crianza, y de semillas en otras épocas. Diferentes especies presentan una variedad de adaptaciones tanto físicas como conductuales, de acuerdo a su particular estilo de vida y de conseguir el alimento. Típicamente anidan en el suelo, en la base de un arbusto o un macollo de pastos; pero también sobre arbustos y árboles. Usualmente las nidadas consisten de tres a cinco huevos (en algunas especies hasta nueve). Ambos padres cuidan y alimentan a los polluelos.



Oreothlypis ruficapilla



Oreothlypis superciliosa



Setophaga nigrescens



Setophaga graciae



Geothlypis trichas



Cardelina rubrifrons



Cardelina rubra



Myioborus pictus



Myioborus miniatus



Basileuterus rufifrons



Basileuterus belli



Peucedramus taeniatus

- _ *Atlapetes pileatus* (atlapetes gorra rufa)
- _ *Arremon virenticeps* (atlapetes rayas verdes)
- _ *Pipilo maculatus* (toquí pinto)
- _ *Melospiza fusca* (toquí pardo)
- _ *Diglossa baritula* (picaflor canelo)
- _ *Aimophila ruficeps* (zacatonero corona rufa)
- _ *Oriturus superciliosus* (zacatonero rayado)
- _ *Spizella passerina* (gorrión ceja blanca)
- _ *Ammodramus savannarum* (gorrión chapulín)
- _ *Melospiza melodia* (gorrión cantor)
- _ *Melospiza lincolni* (gorrión de Lincoln)
- _ *Melospiza georgiana* (gorrión pantanero)
- _ *Junco phaeonotus* (junco ojo de lumbre)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA CARDINALIDAE

Son aves medianas y grandes habitantes de ambientes abiertos y los bordes de los bosques. Los machos y hembras presentan dimorfismo sexual y los machos de algunas especies son muy coloridos. Se alimentan de insectos, semillas y frutos; las especies de bosques templados comen principalmente semillas y granos; todas las especies alimentan a sus polluelos con insectos. La mayoría de las especies son monógamas y en algunas, ambos sexos cantan, no solo los machos.

- _ *Pheucticus melanocephalus* (picogordo tigrillo)

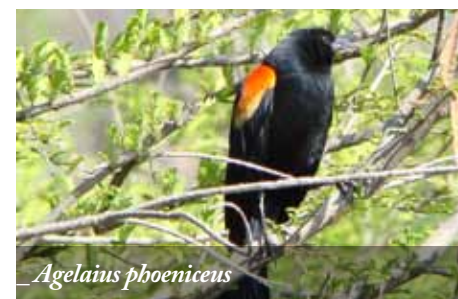
ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA ICTERIDAE

Son aves medianas y grandes habitantes de ambientes abiertos y los bordes de los bosques; muchas especies se han adaptado bien a los ambientes “humanizados”. Son aves generalistas. Muchas especies se alimentan de insectos cuando se están reproduciendo, y de frutos y granos en otra época. La musculatura que controla la apertura del pico está modificada en los ictéridos, permitiéndoles abrir con fuerza para localizar insectos y sus larvas en el terreno. Los nidos son variables y hay especies que no los construyen (parásitas). Muchas especies se comportan como otros passerinos, con parejas monógamas. Una excepción es el tordo de ojos rojos, quien parasita a una diversidad de especies, poniendo sus huevos en sus nidos. Las especies parasitadas, especialmente las pequeñas, sufren cierto daño en su capacidad de reproducirse, pero generalmente no es grave.

- _ *Agelaius phoeniceus* (tordo sargento)
- _ *Molothrus aeneus* (tordo ojo rojo)

ORDEN PASSERIFORMES - FAMILIA FRINGILIDAE

Son aves pequeñas y medianas con picos cónicos y cola proporcionalmente pequeñas. Habitan principalmente en bosques abiertos y las orillas de los bosques. En todas las épocas



se alimentan básicamente de semillas que aún se encuentran en los árboles (no forrajean en el suelo). Son aves monógamas y los machos defienden a sus hembras, más que a un territorio. Las hembras realizan la incubación, aunque ambos padres cuidan de los polluelos.

- _ *Euphonia elegantissima* (eufonia capucha azul)
- _ *Haemorhous mexicanus* (pinzón mexicano)
- _ *Loxia curvirostra* (picotuerto rojo)
- _ *Spinus pinus* (jilguero pinero)
- _ *Spinus notata* (jilguero encapuchado)
- _ *Spinus psaltria* (jilguero dominico)
- _ *Coccythraustes abeillei* (picogruaso encapuchado)



_ *Euphonia elegantissima*



_ *Loxia curvirostra*



_ *Spinus pinus*



_ *Spinus notata*



_ *Coccythraustes abeillei*

2.7 VERTEBRADOS MAMÍFEROS

La mastofauna del Parque Nacional está constituida potencialmente por ocho órdenes, 18 familias y 58 especies, de las cuales tres están en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059SEMARNAT- 2010.

En general no es fácil observar a los mamíferos en el campo, salvo ocasionales y fugaces vistazos. Sin embargo, se trata de un grupo de vertebrados de gran relevancia ecológica y social. La mastofauna incluye especies terrestres y voladoras, que juegan importantes papeles en la estructura y dinámica de los ecosistemas, pues cumplen con diversas funciones: control de especies, dispersión de semillas, polinización, aflojamiento y aireación del suelo, entre otras. Si bien los mamíferos no se ven con frecuencia, hay que tener en cuenta que todos los mamíferos dejan algún tipo de rastro de su presencia y actividades.

ORDEN DIDELPHIMORPHIA - FAMILIA DIDELPHIDAE

Comúnmente conocidos como “tlacuaches”, los Didélfidos son los únicos marsupiales presentes en América. Son animales omnívoros, activos principalmente durante la noche.

- _ *Didelphis virginiana* (tlacuache, zarigüeya)
- _ *Tlacuatzin canescens* (ratón tlacuache)



_ *Tlacuatzin canescens*



_ *Dasybus novemcinctus*



_ *Romerolagus diazi*



_ *Pteronotus parnellii*



_ *Anoura geoffroyi*



_ *Choeronycteris mexicana*

ORDEN CINGULATA - FAMILIA DASYPODIDAE
Familia americana con alrededor de 20 especies, caracterizadas por la presencia de un carapacho óseo y habilidad para cavar.

_ *Dasyus novemcinctus* (armadillo)

ORDEN LAGOMORPHA - FAMILIA LEPORIDAE
Familia casi cosmopolita con alrededor de 50 especies. Presentan dos grandes incisivos funcionales y otros dos, pequeños, atrás de los primeros. Son especies importantes en los ecosistemas pues se trata de especies presa de diversos carnívoros.

_ *Romerolagus diazi* (zacatuche)
_ *Sylvilagus cunicularius* (conejo montés)
_ *Sylvilagus floridanus* (conejo castellano)

ORDEN SORICOMORPHA - FAMILIA SORICIDAE
Familia casi cosmopolita que incluye a los mamíferos de menor tamaño y peso, que se alimentan principalmente de invertebrados.

_ *Sorex oreopolus* (musaraña)
_ *Sorex saussurei* (musaraña)

ORDEN CHIROPTERA - FAMILIA MORMOOPIDAE
Familia poco diversa de murciélagos básicamente insectívoros.

_ *Pteronotus parnellii* (murciélago)

ORDEN CHIROPTERA - FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE
Familia muy diversa con distribución en América que cuenta con alrededor de 150 especies.

_ *Anoura geoffroyi* (murciélago)
_ *Choeronycteris mexicana* (murciélago)
_ *Leptonycteris nivalis* (murciélago hocicudo)
_ *Dermanura azteca* (murciélago)



_ *Leptonycteris nivalis*



_ *Eptesicus fuscus*



_ *Myotis volans*



_ *Dermanura azteca*



_ *Myotis californicus*



_ *Myotis velifer*



_ *Tadarida brasiliensis*

ORDEN CHIROPTERA - FAMILIA VESPERTILIONIDAE
Familia muy diversa con alrededor de 300 especies.

- _ *Corynorhinus mexicanus* (murciélago)
- _ *Eptesicus fuscus* (murciélago)
- _ *Idionycteris phyllotis* (murciélago hocicudo)
- _ *Myotis californicus* (murciélago)
- _ *Myotis velifer* (murciélago)
- _ *Myotis volans* (murciélago)

ORDEN CHIROPTERA - FAMILIA MOLOSSIDAE
Familia diversa con alrededor de 80 especies que se alimentan de insectos y muchas de ellas forman grandes colonias.

- _ *Tadarida brasiliensis* (murciélago)

ORDEN CARNIVORA - FAMILIA CANIDAE
Familia con amplia distribución mundial, con especies muy adaptables y una amplia variación de tamaño.

- _ *Canis latrans* (coyote)
- _ *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris)

ORDEN CARNIVORA - FAMILIA FELIDAE
Familia con amplia distribución mundial, con alrededor de 37 especies de carnívoros estrictos, muy especializados para la caza.

- _ *Leopardus pardalis* (ocelote)
- _ *Lynx rufus* (gato montés, lince)

ORDEN CARNIVORA - FAMILIA MUSTELIDAE
Familia con amplia distribución mundial, con alrededor de 55 especies. Es una familia muy variada en cuanto a sus hábitos: terrestres y acuáticos, carnívoros estrictos y vegetarianos.

- _ *Mustela frenata* (comadreja)

ORDEN CARNIVORA - FAMILIA MEPHITIDAE
Familia recientemente separada de los mustelídeos con alrededor de 12 especies; se caracterizan por presentar glándulas anales odoríferas cuyo líquido utilizan como arma defensiva.

- _ *Conepatus leuconotus* (zorrillo cadeno)
- _ *Mephitis macroura* (zorrillo rayado)



Canis latrans



Urocyon cinereoargenteus



Leopardus pardalis



Lynx rufus



Mustela frenata



Conepatus leuconotus



Mephitis macroura



Bassariscus astutus



Nasua narica



Odocoileus virginianus



Sciurus aureogaster



Liomys irroratus



Procyon lotor



Spermophilus variegatus



Neotoma mexicana

_ *Spilogale angustifrons* (zorrillo manchado)

ORDEN CARNIVORA - FAMILIA PROCYONIDAE

Familia diversa y con amplia distribución, con alrededor de 18 especies.

_ *Bassariscus astutus* (cacomixtle)

_ *Nasua narica* (coatí, tejón)

_ *Procyon lotor* (mapache)

ORDEN ARTIODACTYLA - FAMILIA CERVIDAE

Familia diversa y con amplia distribución mundial, con alrededor de 45 especies.

_ *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca)

ORDEN RODENTIA - FAMILIA SCIURIDAE

Familia diversa y con amplia distribución mundial, con alrededor de 275 especies.

_ *Sciurus aureogaster* (ardilla gris)

_ *Sciurus oculatus* (ardilla rojiza)

_ *Spermophilus variegatus* (ardillón)

ORDEN RODENTIA - FAMILIA GEOMYIDAE

Familia diversa y con amplia distribución, con alrededor de 35 especies.

_ *Cratogeomys merriami* (tuza)

ORDEN RODENTIA - FAMILIA HETEROMYIDAE

Familia americana con alrededor de 60 especies, comunes en zonas áridas.

_ *Liomys irroratus* (ratón espinoso)

ORDEN RODENTIA - FAMILIA MURIDAE

Familia de amplia distribución mundial, con más de 1,000 especies.

_ *Microtus mexicanus* (metorito)

_ *Neotoma mexicana* (rata magueyera)

_ *Neotomodon alstoni* (ratón de los volcanes)

_ *Peromyscus difficilis* (ratón)

_ *Peromyscus levipes* (ratón)

_ *Peromyscus maniculatus* (ratón)

_ *Peromyscus melanophrys* (ratón)

_ *Peromyscus melanotis* (ratón)

- _ *Reithrodontomys chrysopsis* (ratón)
- _ *Reithrodontomys fulvescens* (ratón)
- _ *Reithrodontomys megalotis* (ratón)
- _ *Sigmodon leucotis* (rata algodонера)



3

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (AMBIENTALES) Y CAMBIO CLIMÁTICO

3.1 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Sin importar donde viva, el ser humano necesita de la biodiversidad para vivir (agua, aire y alimentos). Todos los requerimientos básicos y los productos que usamos provienen de la biodiversidad (ecosistemas, especies, genes).

Los procesos biológicos y ciclos de nutrientes se traducen en una serie de bienes y servicios que los ecosistemas aportan a las personas. Son los llamados servicios ecosistémicos (o ambientales), que en general se clasifican como de *regulación*, de *soporte* y de *provisión*.

DE REGULACIÓN

- _ **De los gases atmosféricos:** los gases varían constantemente e influyen en el clima de cada región.
- _ **Del clima:** el clima de cada región permanece “constante” por mucho tiempo.
- _ **De flujos hidrológicos:** la vegetación y el suelo que la sustenta favorecen la infiltración al subsuelo y la existencia de corrientes permanentes: superficiales y subterráneas.
- _ **Amortiguación de perturbaciones:** cada ciclo anual puede implicar fuertes variaciones mismas que, debido al calentamiento global, cada año son más amplias. Esta variación aumenta el riesgo de sequías, inundaciones, fuertes nevadas, frío o calor intensos.

Los ecosistemas ayudan a amortiguar estos efectos de la variación en el estado del tiempo, en cada ciclo anual

DE SOPORTE

- _ **Formación de suelo:** el suelo es el sustrato fértil, formado por una mezcla de agua, aire, minerales y materia orgánica. La acción de la temperatura, el agua y las actividades de los animales, de las plantas y los hongos, poco a poco modifican el sustrato original en un proceso más o menos lento.

La descomposición de la materia orgánica, por la acción de hongos, plantas bacterias y animales, favorece la formación del suelo. La descomposición de la materia orgánica, por la acción de hongos, plantas bacterias y animales, favorece la formación del suelo.

- _ **Protección del suelo:** el suelo es uno de los recursos más importantes porque sustenta la vida en los ecosistemas terrestres. La vegetación protege al suelo de la acción mecánica del agua y el viento, disminuyendo su erosión.

La erosión es un proceso natural en cualquier ecosistema terrestre; pero se acelera cuando se destruye o modifica la vegetación natural

- _ **Degradación de residuos:** los restos biodegradables (animales, plantas, hongos) son integrados al suelo por la acción de los mismos animales, plantas, hongos y microorganismos, en un proceso más o menos lento.

- _ **Control biológico:** las interacciones entre los seres vivos, como la depredación, favorece que las poblaciones de cada especie se mantengan acordes con los recursos disponibles en cada ecosistema.

DE PROVISIÓN

- _ **Almacenamiento y provisión de agua:** el agua que se infiltra al subsuelo va empapando poco a poco todo el terreno hasta que, si llega a una superficie impermeable, forma corrientes subterráneas que pueden brotar en forma de manantiales. Las montañas cubiertas con bosques y otra vegetación natural, se convierten en reservorios de agua útil para el ser humano.

- _ **Mantenimiento de los ciclos de nutrientes:** una serie de nutrientes, como carbono, oxígeno, fósforo y nitrógeno presentan ciclos en los que intervienen los volcanes, las plantas, animales y hongos. Los ambientes naturales contribuyen a que estos ciclos se den de tal manera que la vida es posible.

- _ **Producción de alimentos y materias primas:** todos los productos que el ser humano utiliza para vivir provienen, originalmente, de los ecosistemas (con excepción de los que están en el subsuelo). Plantas y animales domésticos provienen de especies silvestres. En las comunidades rurales se hace un uso más intensivo de los recursos directamente en los ecosistemas, ya sea para autoconsumo o su comercialización.

CULTURALES

- _ **Investigación:** los ecosistemas son laboratorios abiertos para la investigación, pues el conocimiento de la biodiversidad todavía es mínimo. Por ejemplo, no se conocen, y tal vez

nunca se conozcan, todas las especies que habitan en un ecosistema, ni todos los beneficios que aportan al ser humano.

_ **Recreación - Turismo:** la vida en las ciudades, con todos sus artificios, tiene poco que le recuerde al ser humano su origen natural. Sin embargo, siendo solo una especie más en el planeta, con un origen natural, es muy común que muchas personas se vean atraídas por los ambientes naturales y busquen realizar las más variadas actividades. Un lugar será más o menos atractivo en función de múltiples factores, como la seguridad y la calidad de los servicios que ofrece.

_ **Espiritual:** los usos y costumbres de muchas personas las llevan a considerar sagrados a muchos lugares, lo cual es parte de la riqueza cultural de una región.

3.2 CAMBIO CLIMÁTICO

La atmósfera es una delgada capa de gases que rodea a la Tierra y está dividida en varios estratos:

TROPÓSFERA

Es la capa más cercana a la superficie y contiene entre el 75 y el 80 % de la masa de aire respirable. Tiene un espesor de unos 17 km sobre el nivel del mar en el Ecuador y alrededor de 8 km, en los polos. Alrededor del 99 % del aire respirable está formado por dos gases: nitrógeno (78 %) y oxígeno (21 %). La tropósfera es un sistema dinámico, con corrientes de aire que suben y bajan. Esta turbulenta capa es determinante para el clima de cada región.

ESTRATÓSFERA

Es la segunda capa y se extiende hasta alrededor de 48 Km sobre la superficie. Su composición es similar a la tropósfera, pero con menos CO₂ y más ozono. El ozono forma un “filtro” que impide la llegada de alrededor del 95 % de la radiación ultravioleta (dañina para la vida; “ozono bueno”).

El clima de un lugar está determinado por una serie de factores meteorológicos medidos durante un tiempo (alrededor de 10 años), siendo la temperatura promedio anual y la precipitación anual los dos más importantes. Algunos factores que determinan el clima son la latitud y la altitud, la radiación solar recibida, la distribución de las masas terrestres y los mares. Una vez determinado el clima de una región, no cambiará en mucho tiempo, si bien el cambio siempre se está dando.

Las temperaturas promedio de la Tierra, que determinan sus climas, se ven afectadas por los gases llamados “gases de efecto invernadero”: vapor de agua, dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.

Estos gases permiten que pasen por la tropósfera la luz visible, calor y rayos ultravioleta. La superficie terrestre absorbe parte de ese calor y otra parte es regresada a la tropósfera, calentándola. Este efecto de calentamiento natural de la tropósfera es el “efecto invernadero” y es necesario para la vida.

El planeta está cambiando permanentemente, de manera lenta. El cambio climático siempre ha existido a lo largo de la historia del planeta. El problema actual es que dicho cambio se ha visto fuertemente acelerado por las actividades humanas, que contaminan la atmósfera.

El desarrollo de la industria, los autos en las ciudades, la transformación de los ambientes naturales, producen una serie de sustancias, algunas de las cuales tienen efectos directos en la salud de los ecosistemas y las personas: *monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido nítrico, dióxido de nitrógeno, dióxido de sulfuro, plomo, ácido sulfúrico, ácido nítrico, metano, benceno y ozono*. Algunas de estas sustancias contribuyen al calentamiento global por su efecto invernadero.

La Tierra y sus climas siempre han estado cambiando, calentándose y enfriándose. A partir del inicio de la llamada “revolución industrial”, a mediados del siglo XVIII (hace unos 275 años), las actividades humanas han contribuido a un aumento en la tropósfera de tres gases de efecto invernadero: *dióxido de carbono, metano y óxido nítrico*.

El calentamiento global, se refiere a un aumento en la temperatura promedio de la tropósfera, lo que da lugar a que se acelere el cambio climático global. Entre sus efectos están el derretimiento de los hielos polares y el aumento en el nivel medio del mar. Un aumento de un metro, previsto para el siglo XXI se estima producirá los siguientes efectos:

- _ Peligrarán los arrecifes, manglares y zonas costeras
- _ Se modificarán zonas pesqueras
- _ Desaparecerán algunas islas
- _ Se inundarán ciudades costeras

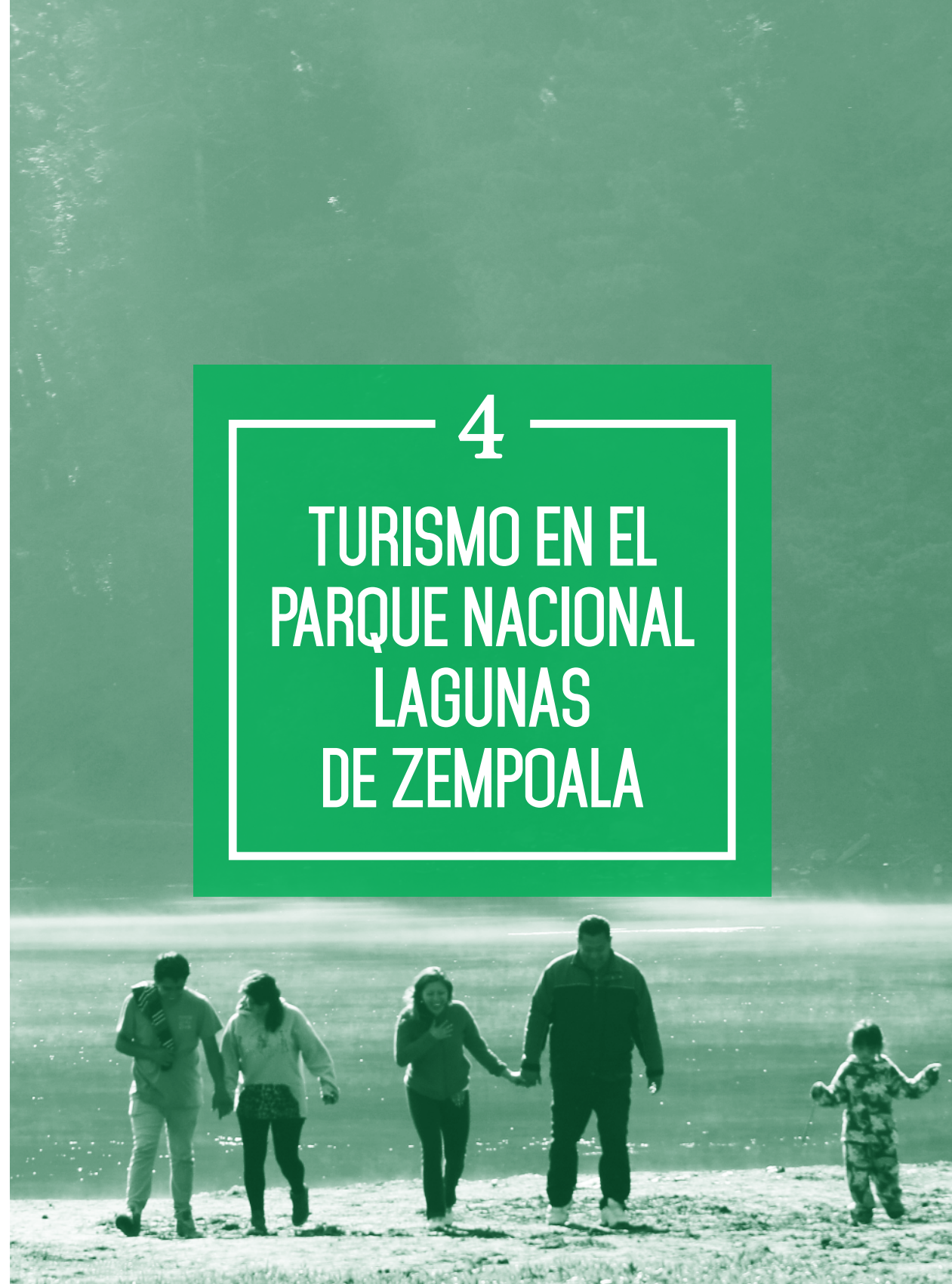
Los ecosistemas más susceptibles son:

- _ Arrecifes de coral
- _ Pantanos costeros
- _ Mares polares
- _ Cumbres elevadas
- _ Tundra ártica

La productividad de la Tierra cambiará, mejorando y empeorando. A nivel humano, los países tropicales y poco tecnificados, se presume, serán los que sufran las peores consecuencias.

4

TURISMO EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA



4.1. TURISMO SUSTENTABLE

Se conoce como Turismo Alternativo aquel que tiene como fin realizar actividades recreativas en contacto con la naturaleza y las expresiones culturales de las comunidades rurales. Se distinguen tres tipos: *turismo de aventura*, *turismo rural* y *ecoturismo*.

TURISMO DE AVENTURA

Actividades recreativas y deportivas asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza o por el mismo ser humano, que provocan descargas de adrenalina:

- _ Senderismo
- _ Escalada en roca
- _ Ciclismo de montaña
- _ Rappel
- _ Cabalgata
- _ Descenso en ríos
- _ Pesca deportiva
- _ Vuelo en parapente
- _ Espeleismo
- _ Cañonismo
- _ Alpinismo
- _ Tirolesa
- _ Buceo
- _ Kayaquismo
- _ Paracaidismo
- _ Vuelo en globo

TURISMO RURAL

Actividades de convivencia e interacción con una comunidad rural:

- _ Etnoturismo
- _ Vivencias místicas
- _ Talleres artesanales
- _ Agroturismo
- _ Medicina tradicional
- _ Fotografía

ECOTURISMO

Actividades recreativas de apreciación y conocimiento de la naturaleza, a través del contacto con la misma:

- _ Observación de ecosistemas
- _ Observación de fauna
- _ Observación de flora
- _ Observación de fósiles
- _ Observación geológica
- _ Observación sideral
- _ Safari fotográfico
- _ Senderismo interpretativo

En el Parque Nacional Lagunas de Zempoala se pueden realizar algunas actividades de turismo alternativo, principalmente de aventura y ecoturismo.

Lo importante es que dichas actividades sean sustentables; es decir, que produzcan un mínimo impacto a la biodiversidad.

Hay una serie de recomendaciones para los turistas que visitan un área natural protegida:

EN EL ÁREA DE USO PÚBLICO:

- _ Si trae comida, que sea en recipientes que pueda llevar consigo de regreso.
- _ Si genera residuos sólidos llévelos de regreso o déjelos en los lugares indicados.
- _ Utilice los baños públicos.
- _ No traiga consigo aparatos de música; disfrute los sonidos naturales.
- _ Si trae perro, evite que se meta a las lagunas.
- _ No introduzca ni consuma bebidas alcohólicas.

SALIENDO A CAMINAR POR EL BOSQUE:

- _ Transite por senderos establecidos.
- _ No lleve a su perro o hágalo con correa.
- _ No lleve aparatos de música encendidos.
- _ No corte plantas u hongos.

- _ Si tiene necesidades fisiológicas y no puede esperar a regresar al área de uso público, salga del sendero y entierre los residuos.
- _ No deje residuos sólidos; llévelos de regreso.

ACAMPANDO:

- _ Hágalo en los lugares establecidos.
- _ No haga canales alrededor de la carpa.
- _ Haga fuego solo en los sitios establecidos.
- _ Utilice los sanitarios.

RESPECTO DEL FUEGO:

- _ En la zona de uso público, utilice los asadores.
- _ En el bosque es mejor no hacer fogatas.

SI TIENE NECESIDAD DE HACER FUEGO:

- _ Evite hacerlo cerca de arbustos.
- _ Limpie el terreno y haga un círculo con piedras.
- _ Si es posible, ponga una capa de piedras pequeñas.
- _ Alimente el fuego poco a poco, evitando grandes llamaradas.
- _ Cuando se retire, apague el fuego con agua y/o tierra.

4.2 ATENCIÓN AL VISITANTE

Los guarda-parques y prestadores de servicios turísticos juegan un papel fundamental para la atención de los visitantes del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, porque constituyen las personas que:

- _ Tienen mayor contacto con los visitantes.
- _ Pueden conocer aspectos del área, de interés para los visitantes.
- _ Interactúan más con los visitantes.
- _ Determinan la imagen del área protegida.
- _ Son clave para brindar una atención de buena calidad para los visitantes.

La atención de los visitantes de un área protegida depende de las personas que brindan dicha atención y ésta, será de buena calidad en tanto los anfitriones cuenten con una serie de habilidades: para comunicarse, conocimiento del área protegida, cultura general, capacitación y destrezas físicas.

El manejo de los visitantes a un área protegida tiene dos etapas:

1. DURANTE LA VISITA

Lo más importante es la atención recibida y la calidad de los servicios ofrecidos. Los visitantes deben poder conocer algunas normas sobre:

- _ Manejo de sus residuos
- _ Uso de sanitarios
- _ Actividades que pueden realizar
- _ Seguridad en el uso del fuego
- _ Fuentes de agua potable
- _ Comportamiento en el Parque Nacional

Para la atención de los visitantes se pueden utilizar diversas herramientas:

- _ **Impersonales:** señales y materiales impresos.
- _ **Personales:** recorridos guiados, pláticas, proyecciones.

Las visitas guiadas tienen una serie de ventajas y desventajas:

VENTAJAS

- _ Hay contacto personal.
- _ Hay contacto con el ambiente natural.
- _ El visitante utiliza sus sentidos.
- _ El guía puede responder preguntas.
- _ La visita se puede adaptar al nivel del visitante.

DESVENTAJAS

- _ Se depende de la capacidad del guía.
- _ El tamaño del grupo no debe ser grande.
- _ El guía debe adaptarse al ritmo del grupo.

Una parte importante de la atención a los visitantes a un área protegida es contar con un centro de atención. En este centro, los visitantes podrán obtener información general del área, directrices y códigos de conducta, información sobre los servicios con que cuenta el área y otros aspectos relevantes.

2. DESPUÉS DE LA VISITA

El visitante debe irse satisfecho; de preferencia, deberá contestar un corto cuestionario de evaluación.

4.3 PRIMEROS AUXILIOS

En cualquier parte siempre está presente la posibilidad de que una persona caiga enferma o sufra un accidente. Estas situaciones pueden complicarse cuando se está lejos de algún centro hospitalario. Los guarda-parques y prestadores de servicios turísticos deben contar, al menos, con una persona preparada para brindar los primeros auxilios, en tanto la (s) persona (s) es llevada a un centro de atención médica.

Los primeros auxilios deben brindarse lo más pronto posible. Es importante contar con un botiquín que deberá contener, como mínimo: tiras adhesivas (curitas) de diversos tamaños, vendas de varios tamaños, analgésicos, gasa, toallas y crema antiséptica, agua oxigenada y guantes.

ACCIDENTES

En caso de un accidente es común que surja el caos, por lo que es importante mantener la calma. No es fácil tomar decisiones en estos casos, pero es más probable que sean acertadas si las hace una persona capacitada. Si hay personas heridas se debe poner atención a dos posibles situaciones: **paros cardiorrespiratorios** y **hemorragias**.

Siempre que sea posible, deberá evitarse mover a una persona herida; solo colocarla en la posición de seguridad (1) o en la posición antishock (2), según sea el caso:

1



2



REANIMACIÓN

Tras un accidente, se debe comprobar el pulso y la respiración de los heridos. Usando los dedos índice y medio, deberá buscarse el pulso en el cuello o en la muñeca, en el lado del dedo pulgar. La respiración se puede comprobar colocando algo de cristal frente a la nariz o boca: si no se empaña, la persona no respira. Es importante estar seguro si existe respiración, aunque sea débil, porque dar respiración artificial a una persona que respira, puede dañarla.

RESPIRACIÓN ARTIFICIAL

Lo mejor es la respiración boca a boca. Antes deberá comprobarse que no haya objetos que obstruyan la boca; si los hubiera, debe aplicarse la maniobra Heimlich, poner a la persona inclinada boca abajo y empujar fuerte, una vez, sobre las costillas (1).

No habiendo obstáculos, la persona debe colocarse boca arriba, con la cabeza echada hacia atrás. Tapando su nariz se soplará por su boca abierta, observando que su pecho suba. Esto debe hacerse hasta unas 15 veces por minuto, haciendo una pausa cada dos minutos para ver si la persona ya respira sola (2).

Si el accidentado es un niño, se debe soplar suavemente para no dañar sus pulmones.

1



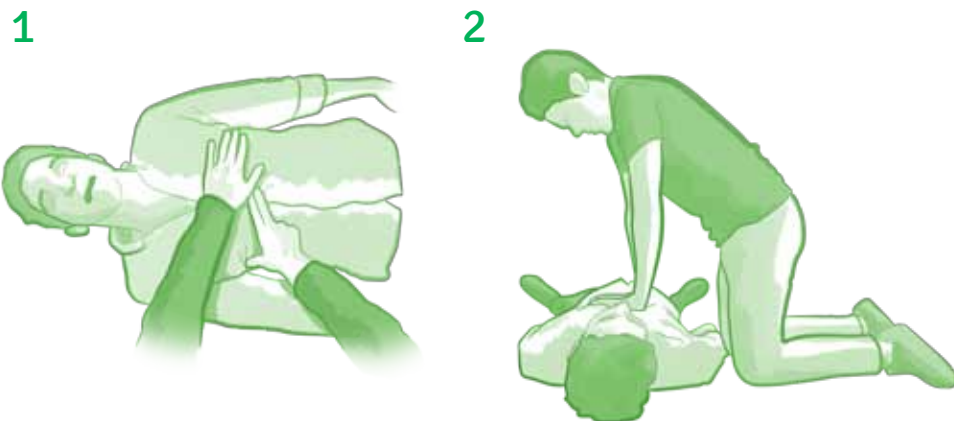
2



MASAJE CARDIACO

Si la persona afectada no tiene pulso, se puede tratar de estimular el corazón para que vuelva a latir. El masaje debe darse sobre el esternón, unos dos cm arriba de la unión de las dos últimas costillas (1).

Antes de dar el masaje hay que colocar la mano en el sitio mencionado, de modo que el “talón” quede sobre el esternón, y dar un golpe fuerte con la otra mano (golpe precordial): si después de unos segundos el corazón no late, se comienza con el masaje (2). Se mantiene la mano donde estaba y la otra se coloca encima; se debe apretar rápido y con fuerza unas 30 veces por minuto, además de dos ventilaciones, y hacer una pausa para ver si el corazón late solo. Si la persona no respira ni tiene pulso deberán realizarse las dos técnicas de reanimación, alternadas: cuatro pulsaciones por una respiración.



HEMORRAGIAS

EXTERNAS

Si es causada por algún objeto enterrado, éste deberá quitarse, si es posible, y presionar los bordes de la herida. Colocar a la persona boca arriba y levantar el miembro herido. Si la hemorragia se detiene, colocar gasa sobre la herida y vendar firmemente, pero permitiendo la libre circulación.

INTERNAS

Son peligrosas y difíciles de diagnosticar y de controlar, por lo que la persona debe ser trasladada a un hospital lo antes posible. Cuando en una hemorragia interna la sangre sale por los conductos naturales, se dice que es exteriorizada:

- _ **Por los oídos:** no es peligrosa por la pérdida de sangre, pero puede indicar fractura de cráneo.
- _ **Por la nariz:** se debe sentar al paciente y oprimir sobre el tabique nasal con los dedos índice y pulgar. Si no para se puede poner un tapón de gasa (mejor mojado con agua oxigenada); también es posible aplicar compresas con agua fría sobre la frente y nariz. Si sigue sangrando, la persona debe ser llevada a un hospital.
- _ **Por la boca:** si la sangre es de color rojo brillante y tiene espuma puede provenir de los pulmones (generalmente va acompañada de tos). Si la sangre es de color oscuro y está acompañada de vómito, puede provenir del estómago.
- _ **Por la orina:** puede deberse a un golpe en la espalda.

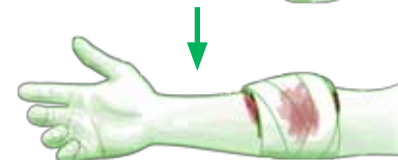
HEMORRAGIA EXTERNA

HEMORRAGIA INTERNA (DE NARIZ)

- 1 Aplique presión directa sobre la herida con apósito, si es necesario aplique un apósito más



- 2 Sostenga el apósito con un vendaje compresivo

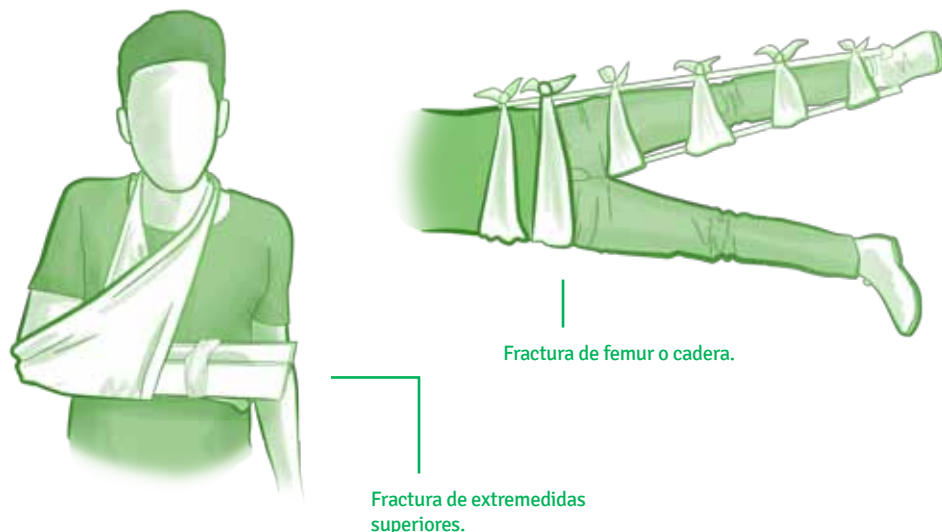


FRACTURAS

Lo primero es inmovilizar las dos articulaciones próximas a la fractura, utilizando vendas, tablas o ramas. El brazo y antebrazo deben inmovilizarse con tablillas y colocar una venda o pañuelo para sujetarlos

En fémur o cadera, la inmovilización debe hacerse con una tabla exterior, desde la cadera al tobillo, y una interior, de la pierna al tobillo.

Las costillas no requieren inmovilización a menos que se muevan; en ese caso debe vendarse el torax. En caso de fractura de columna vertebral (calambres y falta de sensación) hay peligro de daño a la médula espinal. No debe moverse al herido, excepto si es para colocarlo sobre una superficie sólida y enviarlo a un hospital; en eso caso, hacerlo entre varias personas, evitando mover su espalda.



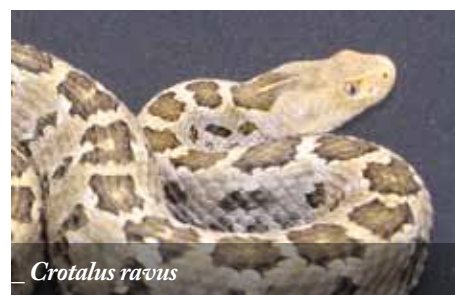
CONTUSIONES

Si son mínimas no requieren tratamiento. Las de primer grado presentan moretones y puede ser suficiente con aplicar frío. Las de segundo grado presentan un hematoma y un chichón; también hay que aplicar frío y levantar la parte golpeada. En las de tercer grado hay lesión en la piel y los tejidos internos; requieren inmovilización y revisión médica. Entre tanto, es conveniente aplicar frío y hacer presión.

MORDEDURA DE SERPIENTES VENENOSAS

En el Parque Nacional lagunas de Zempoala se presentan tres especies de serpientes venenosas: *Crotalus ravus*, *Crotalus triseriatus* y *Crotalus transversus*.

Tal vez en las partes más bajas pudiera estar presenta *Crotalus molossus*, pero es poco probable. La más común es *C. triseriatus*; le sigue *C. ravus* y la menos común es *C. transversus*. Las dos primeras pueden alcanzar hasta unos 80 cm de largo y la última máximo unos 50 cm. Cualquier otra serpiente (que no sea de cascabel) será una especie inofensiva.



Si una persona es mordida por una serpiente de cascabel se recomienda lo siguiente:

- _ Localizar a la serpiente y capturarla, para su revisión por el médico.
- _ Mantener la calma y poner a la persona en una posición cómoda.
- _ Lavar la herida y llevar a la persona a un hospital lo antes posible.
- _ El único remedio eficaz en estos casos es la aplicación del suero antiofídico correspondiente.

También es muy importante insistir en las cosas que no deben hacerse:

- _ No cauterizar la herida con calor.
- _ No aplicar pomadas, alcohol o hierbas.
- _ No aplicar hielo ni agua fría.
- _ No ingerir bebidas alcohólicas ni café.
- _ No cortar la herida ni succionar en la misma con la boca.
- _ No aplicar torniquetes.

4.4. PREVENCIÓN, CONTROL Y COMBATE DE INCENDIOS

GENERALIDADES

Un incendio forestal es un fuego que está fuera de control y que se presenta en terrenos forestales. Los incendios se propagan cuando existen tres elementos necesarios: combustible, oxígeno y calor.

FACTORES NATURALES QUE INFLUYEN

El estado del tiempo y la topografía local son aspectos que escapan al control humano; pero la cantidad de combustible es algo que se puede controlar.

En la práctica, deben considerarse todos los factores para determinar las necesidades para la prevención y el control de los incendios.

TIPOS DE INCENDIOS

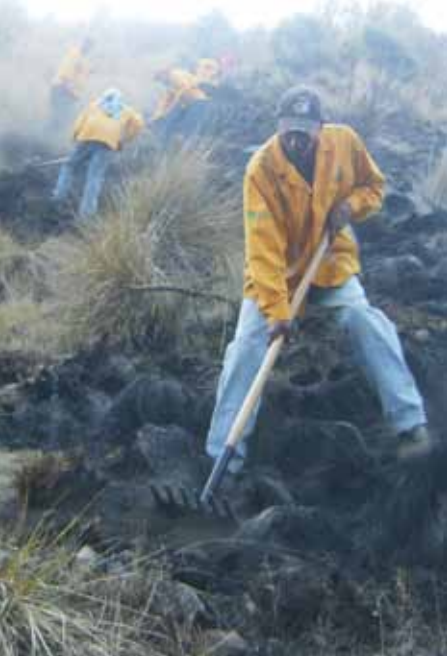
Se han determinado tres tipos de incendio forestal:

Superficial: se originan y propagan sobre la superficie hasta un nivel en el que generalmente solo afecta a los estratos herbáceo y arbustivo. Su control y combate es menos complejo.

Subterráneo: se extiende a través del subsuelo, generalmente en lugares muy rocosos. Daña a toda la vegetación y su control es muy difícil.

De copa: llega hasta y se propaga a través de las copas de los árboles. Daña a todos los estratos y su control es muy difícil.





CAUSAS DE LOS INCENDIOS

Ocasionalmente un incendio puede generarse por causas naturales como la caída de un rayo; sin embargo, la gran mayoría de los incendios son provocados por las personas, de manera accidental o intencional.

LAS 3 PRINCIPALES CAUSAS DE INCENDIOS FORESTALES SON:

1. Quema de campos agrícolas. El fuego se utiliza para eliminar los restos de una cosecha anterior y preparar el terreno para una nueva siembra. Cuando estas quemas se hacen sin realizar las obras preventivas adecuadas, el fuego puede propagarse a las áreas naturales.

2. Quema de pastos. El fuego se utiliza en los pastizales naturales, frecuentemente en las áreas forestales, para eliminar el pasto seco y favorecer su renuevo. Por lo general estas quemas las realizan los dueños de ganado, ovino y bovino.

3. Fogatas. Los excursionistas y las personas de las comunidades que realizan alguna actividad en zonas forestales, frecuentemente hacen fogatas para calentarse y cocinar. Si no se toman las medidas preventivas (limpiar el terreno; hacer un círculo de piedras; apagar la fogata al retirarse del sitio), estas fogatas pueden salirse de control.

MENOS FRECUENTES, OTRAS CAUSAS DE INCENDIOS SON:

4. Quema de pastos y malezas en los derechos de vía.
5. Fumadores que arrojan colillas o cerillos encendidos.
6. Quemas con la intención de forzar la salida de animales para cazarlos.
7. Rencillas entre comunidades.

EFECTOS DE LOS INCENDIOS

Los incendios tienen consecuencias para los ecosistemas forestales; algunas son dañinas, mientras que otras son benéficas.



Dañinas:

- Eliminación temporal de los estratos herbáceo y arbustivo.
- Dstrucción de nidos y sitios de refugio de la fauna silvestre.
- Desplazamiento y muerte de animales.
- Debilitamiento de especies vegetales.
- Daños a las capas superficiales del suelo.
- Modificación de la composición de la vegetación.
- Favorecimiento de la erosión.
- Contribución a la generación de gases de efecto invernadero.
- Afectación a infraestructura.

Benéficas:

- Disminución de la cantidad de combustibles en los ecosistemas.
- Renovación de los estratos herbáceo y arbustivo.
- Favorece la germinación de algunas especies.
- Modificación de la composición de la vegetación.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se pueden realizar obras y actividades enfocadas a prevenir la generación de incendios forestales, las cuales pueden ser físicas o culturales:

Físicas:

1. Brechas cortafuegos. Consiste en limpiar de combustibles una franja de anchura y longitud variables (generalmente 2 a 4 m de ancho), establecidas estratégicamente para acotar el paso del fuego.
2. Líneas negras. Consiste en quemar el combustible en una franja, establecida estratégicamente, para acotar el paso del fuego.
3. Quemadas controladas. Consiste en provocar incendios en sitios y épocas del año determinados, con el objeto de disminuir la carga de combustibles.
4. Acomodo y/o retiro de combustibles. Consiste en retirar o acomodar una parte de los combustibles de manera que, en caso de un incendio, éstos contribuyan lo menos posible a la intensidad y duración de un incendio.

Culturales:

Consisten principalmente en actividades educativas para promover entre la población una cultura de la prevención. El objetivo es buscar un cambio de actitud.

COMBATE

El combate de los incendios forestales puede ser directo o indirecto:

Directo: El ataque se hace directamente en el borde del incendio, actuando sobre las llamas y los combustibles. Este ataque se usa en un incendio de poca intensidad y dimensiones.

Indirecto: Consiste en establecer una línea de control a cierta distancia del borde del incendio: por ejemplo, realizar brechas para cortar el avance del fuego.

Otra manera común de ataque indirecto es el contrafuego, el cual consiste en crear un incendio a partir de una brecha cortafuegos y en dirección opuesta al avance del incendio, de manera que ambos fuegos se encuentren y neutralicen.

Las acciones de control y combate inciden sobre alguno de los tres elementos de los incendios:

Sobre el combustible: cortando su continuidad en la trayectoria del fuego (brechas cortafuegos, agua, retardantes); variando su contenido de humedad al mojarlo; modificando su combustibilidad con productos químicos.

Sobre el oxígeno: “ahogando” las llamas al cubrirlas con tierra o utilizando un abatefuegos.

Sobre el calor: utilizando agua para disminuir la temperatura.

Un incendio estará controlado cuando su superficie esté acotada, aun cuando existan llamas en su interior. Una vez controlado, un incendio forestal debe ser extinguido; es decir, se deben realizar las acciones necesarias que garanticen que el fuego ya no podrá propagarse fuera del área acotada.

DIEZ RECOMENDACIONES GENERALES RELATIVAS A LOS INCENDIOS FORESTALES SON:

1. Contar con información meteorológica que pudiera afectar el desarrollo de un incendio.
2. Durante un incendio, contar con información sobre su avance y comportamiento.
3. Programar las medidas de combate considerando el estado actual y el comportamiento previsto del incendio.
4. Determinar rutas de escape.
5. Mantener un puesto de observación en situaciones potencialmente peligrosas.
6. Estar siempre alerta, pensar las cosas con calma y actuar con decisión.
7. Siempre mantener la comunicación con los superiores y las fuerzas de apoyo.
8. Dar instrucciones claras, asegurándose de que todo el personal las entienda.
9. Mantener el control del personal participante y el progreso de los trabajos.
10. En el combate de un incendio la seguridad del personal en acción debe ser siempre la primera prioridad.

5

RESIDUOS, RECICLAJE Y REGLA DE LAS TRES R

5.1. MANEJO DE RESIDUOS

PROBLEMAS AMBIENTALES

- _ Turismo desordenado
- _ Incendios
- _ Patógenos
- _ Cacería
- _ Asentamientos humanos irregulares
- _ Tala
- _ Basura

¿QUÉ ES LA BASURA?

Son aquellos residuos que provienen de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y lugares públicos y que no tienen un valor comercial.

¿DE DÓNDE PROVIENE LA BASURA Y CÓMO ESTÁ COMPUESTA?

Orgánicos: restos de comida, material vegetal, papel y materiales biodegradables.

Inorgánicos: vidrio, plástico, metal y materia inerte.

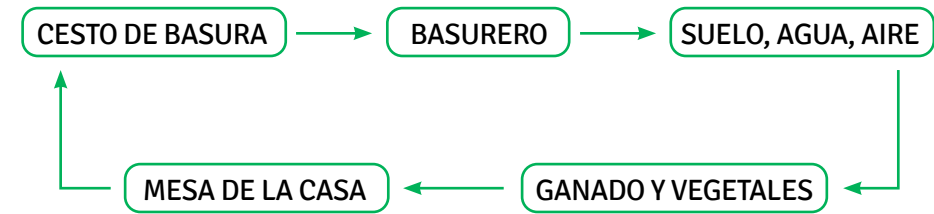
La basura como la conocemos, se forma al hacer la revuelta de los residuos orgánicos con los inorgánicos.

PROBLEMÁTICA

- _ Afecta a la fauna silvestre.
- _ Genera una desagradable imagen de los campos y las ciudades.
- _ Contamina el suelo, el agua, el aire.
- _ Para su disposición final o aislamiento ocupa grandes espacios.

La basura no solo contamina aire, suelo, agua también llega a tus alimentos.

CONOCE LA RUTA DE TU BASURA



¿Todavía piensas que la solución "NO" está en tus manos?
 ¿Qué hacer para que no haya tanta basura?
 ¿Yo puedo hacer algo? o
 ¿Sólo es responsabilidad del gobierno?

1° SEPARA

Separa la basura por su clase.

2° PRACTICA LAS 3 R: REDUCIR, REUSAR, RECICLAR

REDUCIR

Consumir realmente lo necesario; para ello se deben analizar los hábitos de compra y adquirir productos con poco o ningún empaque.

REUSAR

Darle otro uso a los empaques u objetos que adquirimos, para alargar su vida útil y evitar que se conviertan muy pronto en desechos.

RECICLAR

El reciclaje es un proceso en el que los objetos desechados son reprocesados para recuperar los materiales con que fueron fabricados

BENEFICIOS DE UTILIZAR LAS 3 R

- _ Ahorro de recursos naturales
- _ Ahorro de mucha agua
- _ Ahorro de espacio
- _ Ahorro de energía eléctrica
- _ Ahorro de materia prima
- _ Ahorro de dinero

YA SEPARAMOS... Y AHORA ¿QUÉ HACEMOS CON LOS RESIDUOS?

Un centro de acopio es aquel lugar donde se llevan los desechos separados y limpios que pueden ser reciclados o reusados (papel, cartón, plástico, vidrio, metales).

¿QUE IMPLICA EL ACOPIO?

- _ Enjuagar y limpiar los residuos inorgánicos, de cualquier materia orgánica
- _ Secarlos
- _ Separarlos según su tipo

DESECHOS VARIOS

Poco frecuentes como: trozos de madera, cerámica, hule, telas y brochas inservibles, fibras para trastes, pilas, etcétera.

DESECHOS SANITARIOS

Pañales desechables, jeringas, curitas, material de curación, algodones, vendas, gasas, pañuelos desechables, toallas sanitarias. Estos desechos se deben depositaren un bolso de plástico amarrada entregarse al camión recolector de basura lo antes posible.

DESECHOS ORGÁNICOS

50% de la basura es orgánica. Los podemos identificar como aquellos de origen animal y vegetal.

CONSISTENCIA SÓLIDA

Como cáscaras de frutas y verduras, cascarones de huevo, sobrantes de comida, servilletas de papel usadas, residuos de café, bolsitas de té, pasto, hojas, ramas y flores, entre otros.

CONSISTENCIA LÍQUIDA

Como los aceites, los caldos y jugos.

¿QUE ES LA COMPOSTA?

Es una materia oscura rica en nutrientes que se producen cuando la materia orgánica se degrada. Esta materia puede ser usada para mejorar la fertilidad del suelo y favorecer el crecimiento de las plantas. Los organismos que participan en esta degradación son: bacterias, hongos y lombrices. La lombriz y otros microorganismos son capaces de transformar residuos orgánicos en tierra fértil.

El composteo es una técnica sencilla y puede ser llevada a cabo en casa.

1. Reunir en forma de montículos los desechos orgánicos.
2. Remover y regar durante 15 días aproximadamente.
3. Añadir lombrices, regar y remover durante todo el proceso (aproximadamente 3 meses)

¿SABÍAS QUÉ?

*

RECICLANDO UNA TONELADA DE PAPEL

PODEMOS SALVAR POR LO MENOS 17 ÁRBOLES
Y AHORRAR 28 MIL LITROS DE AGUA

*

RECICLANDO UNA TONELADA DE PLÁSTICO

SE AHORRAN 7 TONELADAS DE PETRÓLEO CRUDO
Y SE CONTAMINA 55% MENOS

*

POR CADA TONELADA DE BAUXITA

SE SALVAN 2 ha DE SELVA,
TODAS LAS SELVAS PRODUCEN EL 42%
DE BIOMASA DEL PLANETA

*

LAVANDO Y REUTILIZANDO VIDRIO

AHORRAMOS 97% DE ENERGÍA PARA
PRODUCIR NUEVO VIDRIO

GLOSARIO

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte, a un ritmo que no ocasione su disminución o deterioro a largo plazo.

BIODIVERSIDAD

La variabilidad de organismos vivos; comprende la diversidad entre las especies, dentro de cada especie y de los ecosistemas.

ECOSISTEMA

La comunidad biótica y su ambiente físico funcionando como un sistema, formando una unidad reconocible, con capacidad de autoregulación.

EQUIDAD

Principio ético de justicia emparentado con la idea de igualdad social y el reconocimiento y valoración de las diferencias sociales y de la individualidad, llegando a un equilibrio entre ambas dimensiones.

INCLUSIÓN

La inclusión social significa integrar a la vida comunitaria a todos los miembros de la sociedad, independientemente de su origen, actividad, condición económica o de pensamiento.

AFANÍSTICA

Textura de grano fino de rocas ígneas que se forman en la superficie o como masas dentro de la corteza, donde el enfriamiento es relativamente rápido.

ANDESITA

Roca volcánica de color gris y grano fino. Puede tener una textura porfídica, con presencia de grandes cristales claros de plagioclasa, o negros de anfíbol.

ANFÍBOL

Conjunto de minerales de la clase de los silicatos (silicio y oxígeno).

BASALTO

Roca volcánica de grano fino de color verde oscuro o negro compuesta principalmente por piroxeno y plagioclasa rica en calcio.

BRECHA VOLCÁNICA

En las erupciones de tipo vulcaniano o estromboliano los productos lanzados al aire, como bombas, escoria, lapilli, cenizas y polvo, si después de acumulados en el terreno se cementan por caliza, arcilla o sílice forman rocas de origen mixto llamadas tobas volcánicas. Si los fragmentos irregulares están empastados en una masa de grano fino forman un conglomerado; si los fragmentos son angulosos se denominan brechas.

CONO DE ESCORIA

Pequeño volcán formado por fragmentos de lava expulsados, principalmente lapilli.

ESTROMBOLIANO [ERUPCIÓN TIPO]

Volcán explosivo cuyas lavas son poco fluidas, acompañadas de bombas y cenizas.

LAPILLI

Pequeños fragmentos de lava, redondeados y porosos.

MONOGENÉTICO

Volcán producto de un solo episodio de actividad eruptiva.

PIROCLÁSTICO [MATERIAL]

Roca volcánica expulsada durante una erupción: bombas, cenizas y bloques.

PLAGIOCLASAS

Conjunto de minerales del conjunto de los feldespatos.

TOBA VOLCÁNICA

Ver brecha volcánica.

VOLCÁN EN ESCUDO

Formados por extensas coladas de lava y un cono de escorias en la cima.

VULCANIANO (ERUPCIÓN TIPO)

La erupción se presenta con productos viscosos, con lava escasa y espesa.

DIRECTORIO DE FOTOGRAFÍAS

ANFIBIOS

Ambystoma lermaense, Leopoldo Vázquez / Banco de Imágenes CONABIO.

Pseudoeurycea bel lli, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.

Pseudoeurycea cephalica, Elí García Padilla / Banco de Imágenes CONABIO.

Pseudoeurycea leprosa, Héctor A. Rojas Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.

Hyla eximia, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.

Hyla plicata, Jorge Neyra Jáuregui / Banco de Imágenes CONABIO.

Rana forreri, Victor Hugo Luja / Banco de Imágenes CONABIO.

Lithobates montezumae, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.

Lithobates spectabilis, Elí García Padilla / Banco de Imágenes CONABIO.

PECES

Carpa herbívora, María del Rocío Rodiles Hernández / Banco de Imágenes CONABIO.

Carpa dorada, Emilio Martínez Ramírez y Dan Gerson Rodríguez Cázarez, CIIDIR / Banco de Imágenes CONABIO.

Carpa común, María del Rocío Rodiles Hernández / Banco de Imágenes CONABIO.

Trucha arco iris, Altagracia Gutiérrez Hernández / Banco de Imágenes CONABIO.

Guatopopte manchado, María del Rocío Rodiles Hernández / Banco de Imágenes CONABIO.

Mexcalpique, Diushi K. Corona Santiago / Banco de Imágenes CONABIO.

AVES

Podilymbus podiceps, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Ardea herodias, Leopoldo Vázquez / Banco de Imágenes CONABIO.

Egretta alba, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Nycticorax nycticorax, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Cathartes aura, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Accipiter striatus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Accipiter cooperi, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Buteo jamaicensis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Falco sparverius, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Dendrotyx macroura, Concepción Pápalo / CONBIODES.
Fulica americana, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Tyto alba, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Bubo virginianus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Megascops trichopsis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Otus flammeolus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Glaucidium gnoma, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Chordeiles acutipennis, Leopoldo Vázquez / Banco de Imágenes CONABIO.
Hylocharis leucotis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Amazilia beryllina, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Lampornis clemenciae, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Eugenes fulgens, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Archilochus colubris, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Archilochus alexandri, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Picoides scalaris, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Picoides villosus, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Colaptes auratus, Victor Hugo Luja / Banco de Imágenes CONABIO.
Lepidocolaptes leucogaster, Erick Gonzáles Medina / Banco de Imágenes CONABIO.
Mitrephanes phaeocercus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Contopus pertinax, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Empidonax albigularis, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Empidonax hammondi ii, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Empidonax oberholseri, Oliverio Delgado Carrillo / Banco de Imágenes CONABIO.
Empidonax occidentalis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Empidonax fulvifrons, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Sayornis nigricans, Luis Felipe Lozano Román / Banco de Imágenes CONABIO.
Lanius ludovicianus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Vireo cassini ii, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Vireo solitarius, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Vireo huttoni, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Vireo gilvus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Vireolanius melitophrys, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Cyanocitta stelleri, Xicoténcatl Vega Picos / Banco de Imágenes CONABIO.
Corvus corax, Miguel Ángel Sicilia Manzo / Banco de Imágenes CONABIO.
Tachycineta thalassina, Gorgonio Ruíz Campos / Banco de Imágenes CONABIO.
Hirundo rustica, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Poecile sclateri, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Psaltriparus minimus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Sitta carolinensis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Sitta pygmaea, Gorgonio Ruíz Campos / Banco de Imágenes CONABIO.
Certhia americana, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Salpinctes obsoletus, Victor Hugo Luja / Banco de Imágenes CONABIO.
Catherpes mexicanus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Troglodytes aedon, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Regulus caléndula, Karina Monzalvo Santos / Banco de Imágenes CONABIO.
Poliophtila caerulea, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Sialia sialis, Carlos Javier Navarro Serment / Banco de Imágenes CONABIO.
Sialia mexicana, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Myadestes occidentalis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Catharus aurantirostris, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Catharus occidentalis, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Catharus guttatus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Turdus assimilis, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Turdus migratorius, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Ridgwayia pinicola, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Anthus rubescens, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Ptilogonys cinereus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Oreothlypis ruficapilla, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Oreothlypis superciliosa, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Setophaga nigrescens, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Setophaga graciae, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Geothlypis trichas, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Cardelina rubrifrons, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Cardelina rubra, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Myioborus pictus, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Myioborus miniatus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Basileuterus rufifrons, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Basileuterus belli, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Peucedramus taeniatus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Atlapetes pileatus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Arremon virenticeps, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Pipilo maculatus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Melospiza fusca, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Diglossa baritula, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Aimophila ruficeps, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Oriturus superciliosus, Iván Montes de Oca Cacheux / Banco de Imágenes CONABIO.
Spizella passerina, Carlos Galindo Leal / Banco de Imágenes CONABIO.
Ammodramus saxannarum, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Melospiza melodia, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Melospiza lincolni, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Junco phaeonotus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Pheucticus melanocephalus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Agelaius phoeniceus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.

Molothrus aeneus, Marco A. Gurrola-Hidalgo.
Euphonia elegantissima, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Loxia curvirostra, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Spinus pinus, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.
Spinus notata, Erick Gonzáles Medina / Banco de Imágenes CONABIO.
Coccythraustes abeillei, Manuel Grosselet / Banco de Imágenes CONABIO.

REPTILES

Abronia deppii, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.
Barisia imbricata, Luis Canseco Márquez / Banco de Imágenes CONABIO.
Barisia rudicol llis, Isabel del Pueyo Sancho / Banco de Imágenes CONABIO.
Phrynosoma orbiculare, Elí García Padilla / Banco de Imágenes CONABIO.
Sceloporus aeneus, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.
Sceloporus grammicus, Victor Hugo Luja / Banco de Imágenes CONABIO.
Sceloporus scalaris, Elí García Padilla / Banco de Imágenes CONABIO.
Sceloporus torquatus, Carlos Galindo Leal / Banco de Imágenes CONABIO.
Pleistodon brevirostris, Elí García Padilla / Banco de Imágenes CONABIO.
Conopsis biserialis, Héctor A. Rojas Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.
Conopsis nasus, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.
Diadophis punctatus, Jorge Valdéz Villavicencio / Banco de Imágenes CONABIO.
Enulius flavitorques, Roberto Vidal López / Banco de Imágenes CONABIO.
Pituophis lineaticol llis, Luis Canseco Márquez / Banco de Imágenes CONABIO.
Tantilla bocourti, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.
Crotalus rucus, Elizabeth Torres Bahena / Banco de Imágenes CONABIO.
Crotalus triseriatus, Iván Montes de Oca Cacheux / Banco de Imágenes CONABIO.
Rhadinaea hesperia, Luis Canseco Márquez / Banco de Imágenes CONABIO.
Rhadinaea laureata, Isabel del Pueyo Sancho / Banco de Imágenes CONABIO.
Rhadinaea taeniata, Roberto López Flores / Banco de Imágenes CONABIO.
Storeria storerioides, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.
Thamnophis cyrtopsis, Leonardo Fernández Badillo / Banco de Imágenes CONABIO.
Thamnophis eques, Matías Domínguez Laso / Banco de Imágenes CONABIO.
Thamnophis melanogaster, Miguel Ángel Sicilia Manzo / Banco de Imágenes CONABIO.
Thamnophis scalaris, Héctor A. Rojas Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.

MAMÍFEROS

Tlacuatzin canescens, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.
Dasypus novemcinctus, Juan Felipe Charre Medellín / IBUNAM.
Romerolagus diazi, Jaime Rojo López / Banco de Imágenes CONABIO.
Pteronotus parnellii, Noé González Ruiz / Banco de Imágenes CONABIO.
Anoura geoffroyi, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.

Choeronycteris mexicana, José Mauricio González García / Banco de Imágenes CONABIO.
Leptonycteris nivalis, Noé González Ruiz / Banco de Imágenes CONABIO.
Dermanura azteca, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.
Eptesicus fuscus, Aldo Antonio Guevara Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.
Myotis californicus, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.
Myotis velifer, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.
Myotis volans, Aldo Antonio Guevara Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.
Tadarida brasiliensis, Aldo Antonio Guevara Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.
Canis latrans, Francisco Botello / IBUNAM.
Urocyon cinereoargenteus, Juan Felipe Charre Medellín / IBUNAM.
Leopardus pardalis, Jesús Iglesias / IBUNAM.
Lynx rufus, Francisco Botello / IBUNAM.
Mustela frenata, Marco Antonio Pineda Maldonado / Banco de Imágenes CONABIO.
Conepatus leuconotus, Santa María Tecomavaca / CONBIODES, A. C.
Mephitis macroura, Santa María Tecomavaca / CONBIODES, A. C.
Bassariscus astutus, Juan Felipe Charre Medellín / IBUNAM.
Nasua narica, San Pedro Chichozapotes / CONBIODES, A. C.
Procyon lotor, Adalberto Ríos Szalay / Banco de Imágenes CONABIO.
Odocoileus virginianus, Francisco Botello / IBUNAM.
Sciurus aureogaster, San José del Chilar / CONBIODES, A. C.
Spermophilus variegatus, Carlos Galindo Leal / Banco de Imágenes CONABIO.
Liomys irroratus, Noé González Ruiz / Banco de Imágenes CONABIO.
Neotoma mexicana, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.
Peromyscus difficilis, René Valdés Peña / Banco de Imágenes CONABIO.
Peromyscus levipes, Oscar Miguel Pérez Macías / Banco de Imágenes CONABIO.
Peromyscus maniculatus, Aldo Antonio Guevara Carrizales / Banco de Imágenes CONABIO.
Peromyscus melanophrys, Gerardo Ceballos González / Banco de Imágenes CONABIO.
Reithrodontomys fulvescens, Celia López González / Banco de Imágenes CONABIO.

LITERATURA CONSULTADA

- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. México D. F.
- Cervantes, E. 2009. Primeros Auxilios. Editorial Trillas, México
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013. www.conanp.gob.mx; última consulta: 5.XI.2013.
- Elphick, C., J. B. Dunning, Jr. y D. A. Sibley. 2001. The Sibley Guide to Bird Life and Behavior. Alfred A. Knopf, New York.
- García-Palomo, A., J. J. Zamorano, C. López-Miguel, A. Galván-García, V. Carlos-Valerio, R. Ortega y J. L. Macías. 2008. El arreglo morfoestructural de la Sierra de Las Cruces, México central. *Revista mexicana de Ciencias Geológicas* vol. 25, 1: 158-178.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 2005. A Guide to the Birds of Mexico and Central America. Oxford University Press.
- Liner, E. A. 2007. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of México. Occasional Papers of the Museum of Natural Science. Louisiana State University.
- Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Perspectiva latinoamericana. Fondo de Cultura Económica. México.
- Ramírez-Pulido, J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* 40, Serie Zoología 2:253-290.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México D. F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NPM-059SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Distrito Federal, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011. Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Diario Oficial de la Federación. Distrito Federal, México.
- Tarbutck, E. y F. K. Lutgens. 2010. Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. 2 vols. UNED-PEARSON.
- Velasco, F. 2003. Procesos de evolución magmática en la Sierra de Chichinautzin, Cinturón Volcánico Mexicano. *Ciencia UANL* Vol. VI, 1: 45-52.
- Vélez, R. 2000. La defensa contra incendios forestales. McGraw Hill.

