



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE MAMÍFEROS Y REPTILES DEL
PARQUE ESTATAL CERRO “EL FARO”.**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

BEULAH MARIANA ESPINOSA DE LOS MONTEROS CHÁVEZ

**Matrícula
2162027850**

ASESORES:

DRA. MALINALLI CORTÉS MARCIAL

M. EN SIG. IVÁN ERNESTO ROLDÁN ARAGÓN

México, D.F.

JUNIO, 2022

RESUMEN

El Parque Estatal Cerro “El Faro” (PECEF) es un Área Natural Protegida que alberga especies que benefician a la población local y regional, brindando servicios ecosistémicos (SE). La elaboración de listas de especies de fauna y su relación con los SE que ofrecen son herramientas que ayudan a la toma de decisiones para la conservación de la vida silvestre. El objetivo de este estudio fue identificar la intervención de los mamíferos y reptiles a la generación de los servicios ecosistémicos que oferta el PECEF. Se generaron listas faunísticas de mamíferos y reptiles del PECEF y zonas cercanas a partir de registros de artículos científicos, tesis y bases de datos. A partir de una revisión bibliográfica, se determinó cómo intervienen las especies en los SE y sus características generales. Se encontró que las especies de mamíferos principalmente intervienen en los servicios de regulación con 18 especies, 16 especies en los servicios de soporte, 4 en los de provisión y 3 en los culturales. Respecto a los reptiles, se registró que las 16 especies intervienen en los servicios de regulación, 4 en los servicios culturales, 2 en los de provisión y una especie en los servicios de soporte. Se ha documentado que las especies de mamíferos y reptiles participan en procesos naturales que regulan los ecosistemas, contribuyendo a su buen funcionamiento, también son utilizadas por la sociedad para su subsistencia, ya que proveen alimentación y medicina, además poseen valores estéticos, culturales y científicos. Sin embargo, el PECEF se encuentra bajo la influencia de la expansión del área urbana, por lo que resulta importante impulsar el conocimiento de las especies, para así transmitir hacia la sociedad, y a los responsables de la toma de decisiones, la necesidad de conservar a las especies que nos ofrecen importantes servicios ecosistémicos.

Palabras clave: función ecológica, mamíferos, reptiles, servicios ecosistémicos.

Índice

| | |
|--|----|
| MARCO INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE INSERTAN LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL | 1 |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| ANTECEDENTES DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE REALIZARON LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL..... | 2 |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE REALIZARON LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL | 3 |
| OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE REALIZARON LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL | 4 |
| ESPECIFICACIÓN Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE ACUERDO AL CALENDARIO PROPUESTO. | 4 |
| IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL EN PROGRAMA O PROYECTO DE ADSCRIPCIÓN | 15 |
| APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL SERVICIO SOCIAL. | 15 |
| FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES | 16 |
| REFERENCIAS | 17 |

MARCO INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE INSERTAN LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

El 19 de noviembre de 1998, el Gobierno del Estado de México, la SEMARNAT y la Universidad Autónoma Metropolitana firmaron un convenio de colaboración, en el cual se otorgó a la UAM la administración y el manejo del Parque Estatal Cerro “El Faro” hasta el año 2050, esto con el objetivo de impulsar el desarrollo sustentable de la región mediante el asesoramiento e impulso a la sociedad de Tlalmanalco, para aprovechar los recursos, mediante la educación y la cultura (Núñez, 2013). Actualmente el parque es sede de las actividades forestales y de biodiversidad del “Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuicopa” de la Universidad Autónoma Metropolitana. El Programa de Conservación y Manejo para El Parque Estatal “Cerro El Faro” y “Cerro de los Monos”, cuenta con la participación de estudiantes y profesores de la UAM, así como también de los miembros del Consejo Social Iztaccíhuatl, Ecoaventuras San Rafael, voluntarios de las comunidades y organizaciones cívicas (Luna, 2010).

Por su parte, la carrera de biología en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco tiene como objetivo formar profesionales críticos, que tengan la capacidad de desarrollar y evaluar estrategias de manejo de los recursos naturales bióticos, mediante metodologías científicas (UAM-X s.f.).

Resulta fundamental para el proceso de la formación del biólogo el desarrollo de las actividades del servicio social, ya que estas fomentan en los egresados a generar información confiable, formando profesionales críticos y creativos capaces de resolver problemas, contribuyendo al bienestar de la sociedad. Así mismo, las actividades desarrolladas en el servicio social pueden contribuir a la construcción de una sociedad más consciente y responsable con el medio ambiente, mediante la aplicación de todo el conocimiento científico y técnico que se obtuvo durante la carrera, para dar solución a problemáticas relevantes tomando en cuenta un enfoque multidisciplinario.

Dentro de este contexto, las actividades desempeñadas en este servicio social, como la elaboración de listados de especies y el análisis de la información sobre los servicios ecosistémicos que ofrecen las especies en el PECEF resultan fundamentales, ya que estas son herramientas importantes y complementarias que pueden ayudar a la toma de decisiones sobre el manejo y conservación de la vida silvestre en esta Área Natural Protegida (ANP).

INTRODUCCIÓN

El Parque Estatal Cerro “El Faro” (PECEF) es un ANP que alberga especies de flora y fauna características de los bosques templados. El PECEF beneficia a la población local y regional, brindando servicios ecosistémicos (SE) como la regulación del clima y el control de la erosión, actividades recreativas, provisión de hongos y plantas medicinales; además de ser el hábitat que proporciona los recursos y condiciones para la sobrevivencia y reproducción de especies silvestres, contribuyendo así a la conservación de la diversidad. Sin embargo, el PECEF se encuentra bajo la influencia de la expansión del área urbana de la localidad de San Rafael, lo que provoca que dentro de la zona de conservación se presenten asentamientos

irregulares y especies exóticas de flora y de fauna doméstica que perjudican directamente a la fauna local por depredación. Por consiguiente, podría verse afectada la capacidad del PECEF para proveer los servicios ecosistémicos (Melo y Roldán, 2007; Díaz-García *et al.*, 2019). Por tal motivo, resulta necesario generar información para evitar la pérdida de especies que comprometan a los servicios ecosistémicos, elaborando listados que tomen en cuenta las contribuciones particulares de cada especie, ya que estas regulan directa o indirectamente los SE.

Los mamíferos juegan un papel significativo en los ecosistemas mediante la intervención en múltiples servicios ecosistémicos, como la polinización, la dispersión de semillas y la regulación directa o indirecta de las poblaciones de especies de flora y fauna, manteniendo así el buen funcionamiento de los ecosistemas; además, son importantes para el conocimiento científico y para el esparcimiento en zonas recreativas (Brewer y Rejmánek, 2009). A su vez, la importancia ecológica de los reptiles radica en que son esenciales para la transferencia de energía y nutrientes en la cadena trófica permitiendo el buen funcionamiento de los ecosistemas, principalmente son fuente de alimento para las aves y para los mamíferos. Desempeñan servicios ecosistémicos como el control de plagas depredando roedores, insectos, anfibios, aves, crías de mamíferos pequeños, así como también huevos de aves y de otros reptiles (Luna-Reyes y Canseco-Márquez, 2013).

El Estado de México se caracteriza por ser una entidad rica en número de especies de mamíferos, debido a que en la entidad convergen dos zonas fisiográficas y geológicas; la del Eje Neovolcánico y la de la Sierra Madre del Sur. En total se han registrado 113 especies de mamíferos, sin embargo, no todas las zonas del Estado de México se han descrito por completo (Escamilla, 2017; Ramírez-Pulido *et al.*, 1995). Por otra parte, el conocimiento de las especies de reptiles en el Estado de México es escaso; actualmente se han registrado un total de 39 especies de reptiles en el Valle de México y existen algunas publicaciones que contemplan la riqueza de los reptiles en distintos municipios del Estado de México (Flores-Villela y Garcia-Vázquez, 2014).

ANTECEDENTES DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE REALIZARON LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

Los servicios ecosistémicos son las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar de la sociedad. En 2005, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio clasificó a los SE como en servicios de soporte, regulación, provisión y culturales (Marañón y Madejon, 2016). Es importante mencionar que los sistemas sociales no son independientes de los sistemas ecológicos, y que el bienestar de la sociedad depende en gran medida de la biodiversidad y de los servicios que suministran los ecosistemas. Sin embargo, la actividad antrópica ha aumentado en las últimas décadas, afectando la estructura y función de los ecosistemas y, por lo tanto, la capacidad de suministrar los servicios ecosistémicos (Rincón-Ruíz *et al.*, 2014).

La comunidad de San Rafael, ubicada en el municipio de Tlalmanalco, enfrenta el aumento de las actividades antrópicas y diversos problemas sociales como la pobreza y la falta de empleo. Estos problemas podrían afectar indirectamente la capacidad del parque de proveer

SE, por lo cual, resulta importante garantizar la conservación y la investigación científica de El Parque Estatal Cerro “El Faro” y Cerro “De los Monos”. Por este motivo, se desarrolló El Programa de Conservación y Manejo de El Parque Estatal “Cerro El Faro” y “Cerro de los Monos”, el cual es llevado a cabo por profesores e investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana y tiene como objetivo mantener la biodiversidad y el equilibrio ecológico, para asegurar los servicios ecosistémicos que brinda el parque a las generaciones presentes y futuras; mediante criterios, acciones y su seguimiento. El programa también brinda los servicios de educación ambiental y de investigación, además fomenta el manejo comunitario y sustentable de los bosques y de la biodiversidad de la región (Luna, 2010).

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE REALIZARON LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

El Parque Estatal “Cerro El Faro” es considerado un Área Natural Protegida (ANP). Posee un área de 40.51 hectáreas y forma parte del Eje Neovolcánico Transversal. Se encuentra ubicado en el municipio de Tlalmanalco de Velázquez en el Estado de México en las coordenadas -19.212500 latitud norte y 98.760000 de longitud oeste. Se encuentra a una altitud de 2,600 msnm (CONABIO, 2017) (Figura 1).

La temperatura anual media es de 13.2 °C; durante los meses de noviembre a febrero se presenta la temporada de heladas, siendo enero el mes más frío con una temperatura de 10.9 °C. La precipitación anual es de aproximadamente 1,092 mm, durante los meses de abril a octubre se presenta la temporada de lluvias, siendo julio el mes más lluvioso y febrero el mes más seco (CEPANAF, 2017).

El tipo de suelo predominante es el Andosol Ócrico, producto de la actividad volcánica, caracterizado por ser pobre en materia orgánica con retención de fósforo y susceptible a la erosión (CEPANAF, 2017). Se caracteriza por presentar bosques mixtos con especies de los géneros *Pinus* y *Quercus*, los cuales se encuentran perturbados por los asentamientos humanos, la tala y por la expansión del área urbana de la localidad de San Rafael (Melo y Roldán, 2007).

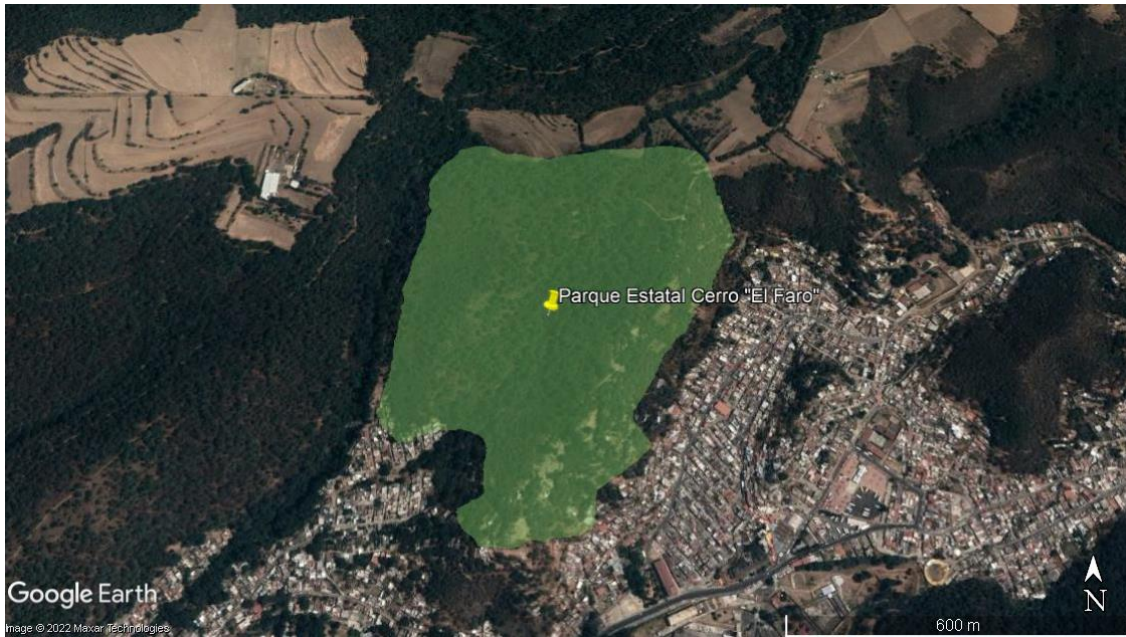


Figura 1. Localización de El Parque Estatal Cerro “El Faro”.

OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DONDE SE REALIZARON LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

Evaluar los servicios ecosistémicos que benefician a la población local y municipal, así como la problemática de la gestión del Parque Estatal Cerro “El Faro”, Tlalmanalco de Velázquez.

ESPECIFICACIÓN Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE ACUERDO CON EL CALENDARIO PROPUESTO.

A continuación, se describen las actividades desarrolladas durante el servicio social desde octubre de 2021 a marzo de 2022. Es importante mencionar, que todas las actividades a desarrollar se realizaron de manera virtual, debido a la emergencia sanitaria causada por el COVID-19.

Tabla 1. Actividades desarrolladas durante el servicio social.

| Actividades/Meses | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|---|---|---|
| 1. Recopilación de Información biológica para bases de datos. | X | X | X | X | X | |
| 2. Sistematización de Información (registro de especies) | X | X | X | X | | |
| 3. Recopilación de información sobre los servicios ecosistémicos | X | X | X | X | X | |
| 4. Análisis de Información | | | | X | X | X |
| 5. Elaboración del Informe Final del servicio social | | | X | X | X | X |

Recopilación de información biológica: Se realizó una búsqueda en bases de datos (GBIF y Naturalista), artículos científicos, tesis y reportes publicados hasta julio del 2021, referentes a los mamíferos y reptiles presentes en el municipio de Tlalmanalco de Velázquez y en la Sierra Nevada, específicamente en la zona de la ladera Oeste del Iztaccíhuatl.

Mamíferos

Se obtuvieron registros de 8 órdenes, 18 familias, 34 géneros y 41 especies de mamíferos en el PECEF y zonas cercanas. El grupo más diverso fue el Orden Rodentia con 12 especies, dentro de este orden la Familia Cricetidae es la más predominante con 5 especies (Tabla 2).

Tabla 2. Listado de la mastofauna registrada del Parque Estatal Cerro “El Faro”, por orden, familia, género, especie y sus características generales

| Orden | Familia | Género | Especie | Nombre común | Características |
|--------------|--------------------------|------------|---------------------------------|--|---|
| Artiodactyla | Cervidae | Odocoileus | <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado de cola blanca | Los machos pesan entre 60 y 160 kg, y las hembras entre 40 y 105 kg. Incluida la cola, miden entre 1,60 y 2,20 m de largo, y tienen una alzada de entre 80 cm y 1 m. Vive en diferentes ecosistemas de América, desde los canadienses, hasta los bosques secos ecuatoriales del norte del Perú y otras áreas boscosas sudamericanas. El venado de cola blanca es herbívoro, busca entre la vegetación para consumir hojas, brotes, frutos y semillas. |
| Carnívora | Canidae | Canis | <i>Canis latrans</i> | Coyote | Mide menos de 60 cm de altura, entre 74 y 94 cm de longitud y pesa de 8 a 16 kg. Es omnívoro incluyendo frutas, hierbas y otros vegetales. Los coyotes sólo se encuentran en América del Norte, Central y América del Sur. Habita en una gran diversidad de ecosistemas, tropicales, templados y áridos. |
| | | Urocyon | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Zorra Gris | Es una especie distribuida por el continente americano. Habita en distintos ecosistemas, desde tropicales a templados, en bosques más o menos cerrados. Se alimenta de pequeños vertebrados, frutos y semillas. |
| | Felidae | Lynx | <i>Lynx rufus</i> | Lince Americano | Está distribuido por Norteamérica, en un amplio rango que va desde el sur de Canadá hasta el sur de México. Son vulnerables a la extinción local por los coyotes y los animales domésticos. Se alimenta principalmente de liebres y conejos y, en menor medida, de roedores, ungulados e insectos. Mide de 63 cm a 1,6 m de largo, con una cola de unos 20 cm de longitud, alcanzando de 50 a 61 cm de altura, y tiene un peso de 5,9 a 10,8 kg, aunque algunos ejemplares pueden llegar a pesar hasta 18 kg. |
| | | Mephitidae | Conepatus | <i>Conepatus leuconotus</i> | Zorrillo de Espalda Blanca Norteño |
| Mephitis | <i>Mephitis macroura</i> | | Zorrillo Listado Sureño | Su distribución abarca desde el suroeste de Estados Unidos a Centroamérica, siendo más abundante en México. A pesar de pertenecer al orden de los carnívoros, se alimenta principalmente de plantas, aunque también come insectos y pequeños roedores y está activo principalmente durante la noche. | |

| | | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------|------------------------------|---|--|
| | Mustelidae | Neogale | <i>Neogale frenata</i> | Comadreja Cola Larga | Es una especie de mustélido que se distribuye desde el sur de Canadá a través de todos los Estados Unidos y México, hacia el sur a través de América Central y hacia el norte de Sudamérica. La comadreja de cola larga es una de las comadrejas más grandes en América del Norte. Su dieta se basa principalmente en ratones, ratas, ardillas, musarañas, topos y conejos. |
| | | Taxidea | <i>Taxidea taxus</i> | Tlalcoyote | El Tlalcoyote se caracteriza por ser un carnívoro estricto, debido a sus hábitos fosoriales se alimenta principalmente de roedores como ardillas de tierra, perritos de las praderas y tuzas, aunque llega a consumir aves, reptiles, huevos, artrópodos y carroña. Son activos durante cualquier hora del día, pero es principalmente nocturno. |
| | Procyonidae | Bassariscus | <i>Bassariscus astutus</i> | Cacomixtle norteño | Se distribuye desde el sur de Oregon en Estados Unidos hasta Oaxaca en México. Es de tamaño mediano midiendo de 61.6-81.1 cm en total y pesando 0,870-1,100 kg. Es solitario, nocturno y trepador. Los cacomixtles se alimentan de pequeños vertebrados como aves passeriformes, ratas, ratones, ardillas, conejos, serpientes, lagartijas, ranas y sapos. |
| | | Procyon | <i>Procyon lotor</i> | Mapache | Se distribuye desde Canadá hasta Colombia. En México se le ha observado en los treinta y dos estados del país. Es omnívoro y de tamaño mediano, pesa entre 5 y 15 kg. |
| Chiroptera | Molossidae | Tadarida | <i>Tadarida brasiliensis</i> | Murciélago Cola Suelta | Es una especie de murciélago de tamaño mediano, mide cerca de 9 cm de largo y pesa cerca de 15 g. Se distribuye en el oeste y sur de EE. UU., México, Centroamérica, las Indias Occidentales, Chile, y la Argentina central. Esta especie de murciélago se alimenta principalmente de insectos. |
| | Phyllostomidae | Anoura | <i>Anoura geoffroyi</i> | Murciélago Rabón de Geoffroy | Es una especie de quiróptero que se encuentra desde el centro de México, hasta Bolivia y el sureste de Brasil. Se encuentra principalmente en los bosques tropicales de hojas perennes, aunque también en bosques húmedos de caducifolias y en plantaciones, siempre entre los 1.200 y 2.600 m de altitud. Se alimenta principalmente de néctar, frutas y polen, pero además consume insectos. |
| | | Artibeus | <i>Artibeus jamaicensis</i> | Murciélago Frutero | Es un murciélago frugívoro nativo de América Central y Sur América. Puede alimentarse de frutas, néctar, polen, hojas e insectos. |
| | | Dermanura | <i>Dermanura tolteca</i> | Murciélago Frugívoro Tolteca | Se encuentra distribuido principalmente a lo largo de la costa este y oeste de México desde Nuevo León y Sinaloa hacia el sur a través de América Central. Es un murciélago pequeño que suele pesar menos de 16 g. Esta especie se alimenta principalmente de frutos. |
| | | Sturnira | <i>Sturnira ludovici</i> | Murciélago de Charreteras Mayor | Se encuentra en Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guayana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Venezuela. |
| | Vespertilionidae | Eptesicus | <i>Eptesicus fuscus</i> | Murciélago Moreno Norteamericano | Habita desde el sur de Canadá hasta Colombia y el norte de Sudamérica y en las Antillas. Pesa entre 15 y 19 g. Es nocturno y descansa durante el día. Es insectívoro, come muchos tipos de insectos voladores nocturnos, como mosquitos, polillas, escarabajos, avispa, que captura en vuelo. |
| | | Lasiurus | <i>Lasiurus cinereus</i> | Murciélago Canoso de Cola Peluda | Es de amplia distribución en América. Se encuentra ampliamente distribuido desde Canadá hasta Argentina y Chile. En Europa es divagante, habiendo sido registrado en Islandia y las islas Orcadas (Escocia). |
| | | Myotis | <i>Myotis californicus</i> | Murciélago Ratón de California | Se encuentra en Canadá, Guatemala, México y Estados Unidos. |
| | <i>Myotis velifer</i> | | Myotis Mexicano | Se encuentra en El Salvador, Honduras, México y Estados Unidos. | |
| | Cingulata | Dasyopodidae | Dasyopus | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Armadillo de Nueve Bandas |
| Didelphimorphia | Didelphidae | Didelphis | <i>Didelphis virginiana</i> | Tlacuache Norteño | Los tlacuaches son animales de tamaño mediano pesando en promedio 2.8 kg los machos y 1.9 kg las hembras. Se ubican en el extremo suroriental de Canadá, mitad oriental y costa occidental de Estados Unidos, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Venezuela y México. Son animales de hábitos nocturnos, omnívoros altamente oportunistas. Se alimenta principalmente de insectos y frutos, aunque también consume otros vertebrados. |
| Eulipotyphla | Soricidae | Cryptotis | <i>Cryptotis alticola</i> | Musaraña de Orejas Pequeñas del Centro de México | Se distribuye a lo largo del Eje Neovolcánico Transversal, desde la Sierra de Manantlán, Jalisco y norte de Colima hasta el suroeste de Puebla, pasando por Michoacán, Estado de México y CDMX. Es una musaraña de tamaño intermedio para el género, mide |

| | | | | | |
|------------|--------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | | | | aproximadamente de 69 a 87 cm y pesa de 8 a 16 g. Son organismos solitarios, activos en el día y en la noche, debido a su acelerado metabolismo necesitan estar comiendo casi ininterrumpidamente. Se alimenta de insectos, lombrices de tierra, arañas y pequeños vertebrados |
| | | | <i>Cryptotis parva</i> | Musaraña Orejillas Mínima | |
| | | Sorex | <i>Sorex oreopoulos</i> | Musaraña Coluda Mexicana | |
| | | | <i>Sorex saussurei</i> | Musaraña de Saussure | Se alimenta de insectos, gusanos y otros pequeños invertebrados. También consume vertebrados como ratones, otras musarañas y ocasionalmente materia vegetal. |
| | | | <i>Sorex ventralis</i> | Musaraña Coluda Oaxaqueña | Es endémica de México. |
| Lagomorpha | Leporidae | Romerolagus | <i>Romerolagus diazi</i> | Teporingo | Es un conejo de tamaño pequeño con las extremidades cortas, orejas pequeñas y redondeadas, cola muy corta no visible externamente. Habita principalmente en las laderas medias del Popocatepetl e Iztaccihuatl y lomas que rodean a la Cuenca de México por el este y sur. Es herbívoro, se alimenta principalmente de las hojas tiernas de gramíneas amacolladas. Las poblaciones de la especie en general han disminuido mucho en años recientes, sólo la población del Nevado de Toluca parece estar saludable. |
| | | Sylvilagus | <i>Sylvilagus cunicularius</i> | Conejo de Monte | Es una especie endémica de México; se distribuye por la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Oaxaca y en algunas regiones montañosas del Eje Volcánico Transversal. Su cuerpo mide entre 48 y 52 cm de largo y puede llegar a pesar hasta 2,3 kg, siendo la especie más grande de su género y el conejo más grande de México |
| | | | <i>Sylvilagus floridanus</i> | Conejo Serrano | Es una de las especies de conejo más comunes de Norteamérica y se extiende hasta Venezuela. El conejo adulto pesa en promedio 1.2 kg y mide 43 cm de largo. Se alimenta de muchas especies de plantas y es alimento para una gran variedad de animales carnívoros. |
| Rodentia | Cricetidae | Microtus | <i>Microtus mexicanus</i> | Meteorito Mexicano | Se encuentra en México y los Estados Unidos. |
| | | Peromyscus | <i>Peromyscus melanotis</i> | Ratón orejas negras | Se encuentra en México y en Arizona en los Estados Unidos. |
| | | Reithrodontomys | <i>Reithrodontomys chrysopsis</i> | Ratón Cosechero de Volcán | Se encuentra sólo en México. |
| | | | <i>Reithrodontomys fulvescens</i> | Ratón Cosechero Leonado | Se encuentra en El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y los Estados Unidos. |
| | | | <i>Reithrodontomys megalotis</i> | Ratón Cosechero Común | Vive a altitudes de hasta 4.000 msnm en Canadá, México y Estados Unidos. Su hábitat natural son las zonas de meseta abiertas dominadas por plantas herbáceas. |
| | Geomyidae | Cratogeomys | <i>Cratogeomys merriami</i> | Tuza de la Cuenca de México | Se encuentra en la zona del Valle de México y el Valle de Toluca. Sus hábitats favoritos son los pastizales de Zacatonal y los bosques templados de pino-encino. |
| | | Thomomys | <i>Thomomys umbrinus</i> | Tuza Mexicana | Habita desde el sur de Estados Unidos hasta el Eje Neovolcánico en México. Actualmente se considera que existen tres clados o grupos: uno que habita desde Arizona a Nuevo México, el segundo que habita desde Nuevo México a Chihuahua y Durango y el tercero que habita desde el centro-norte de Durango hasta el cinturón volcánico trans mexicano |
| | Heteromyidae | Dipodomys | <i>Dipodomys phillipsii</i> | Rata Canguro del Centro | Es una rata canguro de tamaño mediano; de hábitos nocturnos. Respecto a su alimentación se tiene muy poca información, sin embargo, sólo se describen semillas y pequeñas hojas. |
| | Muridae | Mus | <i>Mus musculus</i> | Ratón Casero Eurasiático | Es una especie de roedor pequeño, que no rebasa los 21 cm de largo total y se caracteriza por poseer una cola aparentemente desnuda, pero con vellosidades finas. Es una especie omnívora que en vida silvestre se alimenta de semillas, raíces carnosas, hojas y tallos, puede consumir insectos y carroña si está disponible. Esta especie es un factor de riesgo para algunas |

| | | | | | |
|--|-----------|------------|----------------------------|-----------------------|---|
| | | | | | poblaciones de aves ya que son depredadores de huevos. Pueden llegar a excluir competitivamente a otras especies de roedores pequeños nativos o afectar a sus poblaciones a través de la transmisión de enfermedades y parásitos |
| | | Neotomodon | <i>Neotomodon alstoni</i> | Ratón de Los Volcanes | Esta especie habita a alturas entre 2.400 y 4.960 msnm, en el Eje Neovolcánico del centro de México, desde el estado de Michoacán hasta Veracruz. Estos roedores alcanzan una longitud corporal de 10 a 13 cm de la cabeza al torso, y la cola mide en promedio entre 8 y 11 cm y su peso es entre 40 y 60 g. Es de hábitos nocturnos y se halla asociado a pastos, entre cuyas raíces construye sus madrigueras. |
| | Sciuridae | Ictidomys | <i>Ictidomys mexicanus</i> | Motocle | Es endémica de México, donde está ampliamente distribuido y se encuentra en pastizales, matorrales y zonas boscosas. Se alimentan de una gran cantidad de insectos y sus larvas, diversas plantas anuales, raíces, brotes y cortezas de ramas en crecimiento, los conos de las coníferas, polen, frutos, semillas y hongos. En algunos casos pueden ser oportunistas y consumir los huevos o polluelos de algunas aves. |
| | | Sciurus | <i>Sciurus aureogaster</i> | Ardilla Viente Rojo | Es una ardilla arborícola originaria de Guatemala y del este y sur de México, y ha sido introducida en algunas regiones de Florida (Estados Unidos) y de Argentina. Mide entre 42 y 55 cm con una cola de 20 a 30 cm de longitud. |

Información tomada de: (Naturalista, 2022)

Reptiles

Se encontraron registros de 1 orden, 6 familias, 10 géneros y 26 especies de reptiles en el PECEF y zonas cercanas. El grupo más diverso fue la familia Phrynosomatidae con 10 especies (Tabla 3).

Tabla 3. Listado de la herpetofauna registrada del Parque Estatal Cerro “El Faro”, por orden, familia, género, especie y sus características generales

| Orden | Familia | Género | Especie | Nombre común | Características |
|----------|--------------------------------|-------------|---|---|--|
| Squamata | Anguidae | Barisia | <i>Barisia imbricata</i> | Lagartija Alicante Neovolcánico | Es una especie endémica de México con una distribución bastante amplia desde el sur de Chihuahua hasta el centro de Oaxaca en el Sur. Es insectívora, aunque también suele alimentarse de crías de otras especies de lagartijas tales como <i>Sceloporus grammicus</i> y <i>S. aeneus</i> . |
| | | Gerrhonotus | <i>Gerrhonotus liocephalus</i> | Cantil de Tierra | Es una lagartija de tamaño relativamente grande, llegando a medir hasta 142 mm de longitud hocico cloaca. Se distribuye en México en los estados de Morelos, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, y en la vertiente del Golfo en la región de Los Tuxtlas, Veracruz |
| | Colubridae | Conopsis | <i>Conopsis lineata</i> | Culebra Terrestre del Centro | Es una especie de serpiente endémica de México. Se distribuye en el centro de México, de Aguascalientes al sur de Guerrero. |
| | | | <i>Conopsis nasus</i> | Culebra Gris Nariz de Pala | Esta especie es endémica de México. Se distribuye en zonas de la Sierra Madre Oriental y del Eje Neovolcánico ocupando parte de los estados de Sinaloa, Durango, Zacatecas, Jalisco, Guanajuato, Querétaro y Michoacán. |
| | | Pituophis | <i>Pituophis deppei</i> | Alicante | Es una culebra de cabeza semipuntiaguda, robusta y relativamente grande con una longitud hocico cloaca promedio de 936.6 ± 161.0 mm. Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, CDMX, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, y Zacatecas. Se alimenta principalmente de roedores, crías de conejos, aves, y lagartijas. Es de hábitos diurnos, su actividad la realiza durante las horas más cálidas de los días soleados |
| | | Thamnophis | <i>Thamnophis eques</i> | Culebra de Agua Nómada Mexicana | Es una especie relativamente grande y robusta llegando a alcanzar una longitud máxima total de 1120 mm. Las presas para esta especie son generalmente peces y anfibios, algunos invertebrados, lagartijas y mamíferos. |
| | <i>Thamnophis melanogaster</i> | | Culebra de Agua de Panza Negra | Es una serpiente jarretera de tamaño moderado que alcanza una longitud total de 864 mm. Es hábitos acuáticos, por lo que se le ha encontrado cerca de arroyos, lagos y pantanos de la Planicie Mexicana en asociación con <i>T. eques</i> . | |
| | <i>Thamnophis scalaris</i> | | Culebra Listonada de Montaña Cola Larga | Es una especie de moderado tamaño, alcanza una medida máxima de 601 mm. Esta especie se distribuye a través del Eje Volcánico Transversal, en el centro de México, hacia el centro de Jalisco hasta Veracruz. Se alimenta principalmente de lagartijas. | |
| | <i>Thamnophis scaliger</i> | | Culebra Listonada de | Esta especie se distribuye en las partes altas (2700-3500 m) en los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala y CDMX. Esta | |

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--|--|--|
| | | | | Montaña Cola Corta | especie busca su alimento minuciosamente bajo la corteza de troncos y piedras sueltas, y su alimentación se basa en la rana <i>Hyla plicata</i> y la salamandra. |
| | Natricidae | Storeria | <i>Storeria storerioides</i> | Culebra Parda Mexicana | Es una serpiente endémica de México. Se distribuye principalmente en diversas áreas de la Sierra Madre Occidental y del Eje Neovolcánico. |
| | Phrynosomatidae | Phrynosoma | <i>Phrynosoma orbiculare</i> | Camaleón de Montaña | Es una lagartija de tamaño mediano, los adultos presentan una longitud hocico de 78.2 a 89.8 mm. Se distribuye en la República Mexicana, desde el norte en el estado de Chihuahua, Colima, Durango, Nuevo León, hasta el sur este de la planicie mexicana, pasando por la CDMX, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas |
| Sceloporus | | | | | <i>Sceloporus grammicus</i> |
| | | <i>Sceloporus mucronatus</i> | Lagartija Espinosa de Grieta | La especie es endémica de México. Se distribuye principalmente en estados como Querétaro, Hidalgo, Estado de México, CDMX, Puebla y Tlaxcala. | |
| | | <i>Sceloporus palaciosi</i> | Lagartija de Barda de la Cuenca de México | | |
| | | <i>Sceloporus spinosus</i> | Lagartija Espinosa Mexicana | | |
| | | <i>Sceloporus torquatus</i> | Lagartija Espinosa de Collar | | |
| | | <i>Sceloporus scalaris</i> | Lagartija espinosa de pastizal | | |
| | | <i>Sceloporus aeneus</i> | Lagartija Espinosa Llanera | Son lagartijas pequeñas y robustas, aproximadamente de 8 a 10 cm de longitud desde el hocico hasta la cola. Es una especie insectívora y de hábitos diurnos. Se distribuye por México, a lo largo del altiplano en manchones irregulares y en el eje Neovolcánico transmexicano. | |
| | | <i>Sceloporus anahuacus</i> | Lagartija Espinosa del Anáhuac | | |
| <i>Sceloporus bicanthalis</i> | | Lagartija Espinosa Transvolcánica | Es una pequeña lagartija, endémica de México que mide en promedio 45 mm de longitud. | | |
| | Scincidae | Plestiodon | <i>Plestiodon brevirostris</i> | Eslizón Chato | La especie es endémica de México, se distribuye por los estados de Chihuahua, CDMX, Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. |
| | | | <i>Plestiodon copei</i> | Eslizón Chato de Las Montañas | Lagartija esbelta, alargada, de talla mediana, con longitud hocico cloaca de 67.0 mm. Se distribuye por los estados de Michoacán, Estado de México, Morelos, Puebla, Veracruz hasta las montañas de la CDMX. Es de hábitos insectívoros, encontrándose que come fundamentalmente coleópteros, batoideos, dípteros y larvas de lepidóptero. |
| | Viperidae | Crotalus | <i>Crotalus aquilus</i> | Cascabel de Querétaro | Esta especie es endémica de México, puede llegar a medir hasta 683 mm de longitud total. Se distribuye en la meseta central y partes de la Sierra Madre Oriental en Hidalgo y San Luis Potosí. Es de hábitos diurnos y crepusculares, su principal actividad la realiza durante las mañanas de los días más cálidos. |
| | | | <i>Crotalus molossus</i> | Cascabel de Cola Negra | Es de forma robusta y de talla grande, los machos llegan a medir 761 mm. Habita desde el Norte hasta el sur de México, desde el Estado de Sonora hasta los estados de Puebla, Querétaro, Morelos, CDMX e Hidalgo. Se alimenta de una gran variedad de tipos de presas tales como ratones, conejos, ardillas y lagartijas. |
| | | | <i>Crotalus ravus</i> | Cascabel Pigmea Mexicana | Esta víbora de cascabel es de talla pequeña, los adultos alcanzan de 400 a 650 mm. Esta especie habita en México en los estados de Guerrero, Puebla, Oaxaca, Estado de México, CDMX, Morelos, Veracruz y Tamaulipas. Se alimenta principalmente de lagartijas (<i>Sceloporus grammicus</i> y <i>S. megalepidurus</i>), mamíferos (<i>Mus musculus</i> y <i>Microtus mexicanus</i>) e insectos. |
| | | | <i>Crotalus triseriatus</i> | Cascabel Transvolcánica | Es una especie de serpiente venenosa endémica de México. Se encuentra en México a lo largo del eje Volcánico Transversal, en el borde sur de la Altiplanicie mexicana incluyendo los estados de Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Se alimenta principalmente de ranas, roedores (<i>Neotomodon alstoni</i>), lagartos, otros mamíferos pequeños, chapulines, y salamandras. |

Información tomada de: (Naturalista, 2022)

Sistematización de Información: Con base en la información obtenida y revisada, se ordenó y clasificó en una base de datos, tomando en cuenta los siguientes campos: fuente de información, endemismo, estatus de protección y gremios tróficos.

Mamíferos

Se encontraron 156 registros de especies de mamíferos, de los cuales 65 registros se obtuvieron de Naturalista, 50 de GBIF, 65 del artículo de Rosario (2008), 11 de Enciso, (2010) y 9 de Montes Aguirre (2019).

De acuerdo con la IUCN, se encontró la especie *Romerolagus diazi* dentro de la categoría en peligro de extinción (EN) y a *Cryptotis alticola* en la categoría de datos insuficientes (DD). Respecto a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontraron dos especies sujetas a protección (Pr): *Dipodomys phillipsii* y *Cryptotis alticola*, una en peligro de extinción (P): *Romerolagus diazi* y una en la categoría amenazada (A): *Taxidea taxus*. También se encontró la especie *Romerolagus diazi* dentro del apéndice I de la CITES, donde se incluyen las especies que se encuentran en peligro de extinción y la CITES prohíbe su comercio internacional, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales. La especie *Lynx rufus* se encuentra dentro del apéndice II, el cual considera a las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Finalmente, la especie *Odocoileus virginianus* se encontró dentro del apéndice III, donde se consideran a las especies que ya se encuentran reglamentadas en el comercio y necesitan la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.

Reptiles

Se obtuvieron 217 registros de especies de reptiles, de los cuales 131 registros se obtuvieron de Naturalista, 60 de GBIF, 16 del artículo de Cruz-Elizalde (s. f.) y 10 de Pérez-Roblero *et al.* (2019).

La especie *Thamnophis melanogaster* se encontró dentro de la categoría en peligro (EN), mientras que la especie *Thamnophis scaliger* está dentro de la categoría vulnerable (VU) de acuerdo con la IUCN. Respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontraron 7 especies dentro de la categoría amenazadas (A): *Crotalus ravus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis melanogaster*, *Thamnophis scalaris* y *Thamnophis scaliger* y 4 especies dentro de la categoría sujetas a protección (Pr): *Sceloporus grammicus*, *Plestiodon copei*, *Crotalus molossus* y *Barisia imbricata*. Ninguna especie fue encontrada dentro de los apéndices de la CITES.

Recopilación de información sobre los servicios ecosistémicos: Se realizó una búsqueda de información en artículos científicos, libros, tesis y reportes publicados, sobre las funciones que realizan las especies en los ecosistemas.

Análisis de información: La información recopilada sobre las especies y sus servicios ecosistémicos se analizó respecto al objetivo general del servicio social, tomando en cuenta las categorías propuestas por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en el 2005. El

análisis de la información fue presentado en el concurso de “Cartel Científico” con motivo del día del biólogo en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

Servicios ecosistémicos de mamíferos

Se encontraron 28 especies de mamíferos que intervienen en los servicios ecosistémicos de soporte, regulación, provisión y culturales dentro del Parque Estatal Cerro “El Faro” y en zonas cercanas. El mayor número de especies (18) interviene en los servicios de regulación, seguidos por los de soporte con 16 especies y posteriormente los servicios de provisión y culturales con 4 y 3 especies, respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Servicios ecosistémicos proveídos por algunas especies de mamíferos en el Parque Estatal Cerro “El Faro”

| Especie | Servicios ecosistémicos | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|------------|-----------|------------|
| | Soporte | Regulación | Provisión | Culturales |
| <i>Anoura geoffroyi</i> | X | X | | |
| <i>Artibeus jamaicensis</i> | X | | | |
| <i>Bassariscus astutus</i> | X | X | | |
| <i>Canis latrans</i> | X | X | | |
| <i>Conepatus leuconotus</i> | | | X | |
| <i>Cratogeomys merriami</i> | X | | | |
| <i>Cryptotis alticola</i> | | X | | |
| <i>Cryptotis parva</i> | X | X | | |
| <i>Dasyopus novemcinctus</i> | X | X | | X |
| <i>Didelphis virginiana</i> | X | X | X | |
| <i>Dipodomys phillipsii</i> | X | X | | |
| <i>Eptesicus fuscus</i> | | X | | |
| <i>Lasiurus cinereus</i> | | X | | |
| <i>Lynx rufus</i> | | X | | |
| <i>Neogale frenata</i> | | X | | |
| <i>Myotis californicus</i> | | X | | |
| <i>Myotis velífera</i> | | X | | |
| <i>Odocoileus virginianus</i> | | | X | X |
| <i>Reithrodontomys fulvescens</i> | X | | | |
| <i>Romerolagus diazi</i> | X | | X | X |
| <i>Sorex saussurei</i> | X | | | |
| <i>Sturnira ludovici</i> | X | X | | |
| <i>Sylvilagus cunicularius</i> | X | | | |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> | X | | | |
| <i>Tadarida brasiliensis</i> | | X | | |
| <i>Taxidea taxus</i> | | X | | |
| <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | X | X | | |
| Total | 16 | 18 | 4 | 3 |

Dentro de los **servicios de regulación** que brindan los mamíferos del Parque Estatal Cerro “El Faro” y en zonas cercanas se encuentra el control biológico. Se reportó la presencia de especies de murciélagos: *Anoura geoffroyi*, *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus cinereus*, *Myotis californicus*, *Myotis velifera*, *Sturnira ludovici* y *Tadarida brasiliensis*. Rojas y Moreno (2014), mencionan que los murciélagos insectívoros en los ambientes templados parecen tener una importancia para el control de plagas de insectos. Algo semejante ocurre con las especies de musarañas *Cryptotis alticola* y *Cryptotis parva* y el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) que al ser especies insectívoras también son considerados como controladores biológicos de insectos. Dicho lo anterior, el papel de los mamíferos como controladores biológicos de insectos podría considerarse como uno de los servicios más relevantes a nivel económico debido a que las plagas de insectos son causantes de grandes pérdidas agrícolas y del incremento de los costos de producción (Rojas y Moreno, 2014).

Por otra parte, los mamíferos medianos y grandes poseen una gran importancia ecológica ya que, por efecto de cascada, unos pocos individuos pueden llegar a afectar las poblaciones de presas, incrementando indirectamente la diversidad en los niveles tróficos inferiores. De manera que, las poblaciones de sus presas se pueden ver beneficiadas, ya que los mamíferos depredadores no solo previenen la propagación de enfermedades, sino que también reducen la competencia por alimento eliminando individuos enfermos, no aptos o abundantes (Rumiz, 2010). Dicho esto, dentro del PECEF se encuentra el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el linco (*Lynx rufus*), la comadreja cola larga (*Neogale frenata*), el coyote (*Canis latrans*), el tlalcoyote (*Taxidea taxus*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), estos organismos controlan las poblaciones de roedores y lagomorfos ayudando al bienestar tanto para el ecosistema como para los agricultores y ganaderos.

Acerca de los **servicios de soporte** que brindan los mamíferos del PECEF y zonas cercanas se incluye la polinización, dispersión de semillas, formación del suelo y provisión del hábitat. La polinización realizada por los mamíferos es de gran importancia, los murciélagos, los monos, algunos roedores y ardillas son reconocidos por cumplir con esta función polinizadora (Montalvo y Carvajal, 2020). Las especies registradas dentro del PECEF que llevan a cabo este servicio son el murciélago frutero (*Anoura geoffroyi*) y el ratón cosechero leonado (*Reithrodontomys fulvescens*).

En cuanto a la dispersión de semillas dentro del PECEF, es llevada a cabo por el murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*), el murciélago de charreteras mayor (*Sturnira ludovici*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el coyote (*Canis latrans*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*), la rata canguro (*Dipodomys phillipsii*), el teporingo (*Romerolagus diazi*), la musaraña de Saussure (*Sorex saussurei*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y por los conejos de las especies *Sylvilagus cunicularius* y *Sylvilagus floridanus*. Estas especies al consumir frutos transportan las semillas dentro de su tracto digestivo para posteriormente eliminarlas mediante la defecación, o bien regurgitarlas en sitios con condiciones favorables para su germinación. Es por esto, que los mamíferos ayudan a la regeneración de las poblaciones de plantas, a la conectividad de las metapoblaciones y a la colonización de hábitats disponibles (González-Varo *et al.*, 2015).

Por su parte, la tuza de la Cuenca de México (*Cratogeomys merriami*), la Musaraña Orejillas Mínima (*Cryptotis parva*), la rata canguro del centro (*Dipodomys phillipsii*) y el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), elaboran sus madrigueras removiendo y aireando el suelo, incorporando materia orgánica al almacenar alimentos dentro de estas; posteriormente al abandonar sus madrigueras, estas pueden servir como refugio para otros

animales silvestres, cumpliendo así, con el servicio de provisión de hábitat y formación del suelo (Rumiz, 2010).

En relación con los **servicios de provisión**, los mamíferos intervienen proporcionando medicina o alimento. En la literatura se encontró que el Zorrillo de Espalda Blanca Norteño (*Conepatus leuconotus*) es utilizado en algunas partes del país como remedio para las reumas (CONABIO, 2020a). Por su parte, el tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el teporingo (*Romerolagus diazi*) representan una fuente complementaria de proteína en las comunidades rurales y son utilizados para el tratamiento de medicinas tradicionales (Sanchez, 1991; García-Flores *et al.*, 2021; Naturalista, 2021).

Para terminar, algunos mamíferos pueden proveer valores de identidad cultural, contribuyendo así en los **servicios culturales**. Un claro ejemplo, es el teporingo (*Romerolagus diazi*), este posee un valor histórico, étnico y cultural exclusivo de México (Naturalista, 2021). Así mismo, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), puede ser objeto para la investigación, la educación ambiental y el ecoturismo (García-Flores, 2021). Finalmente, el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) resulta importante para la investigación biomédica sobre la lepra y otros padecimientos (SEMARNAT, 2012).

Servicios ecosistémicos de reptiles

Se encontraron 16 especies de reptiles que intervienen en los servicios ecosistémicos de soporte, regulación, provisión y culturales dentro del Parque Estatal Cerro “El Faro” y en zonas cercanas. Se encontró que todas las especies registradas (16) intervienen en los servicios de regulación, seguidos por los servicios culturales con 4 especies y posteriormente los servicios de provisión y soporte con 2 y 1 especie cada uno (Tabla 5).

Es importante mencionar que a pesar de que México es considerado como el segundo país con diversidad más alta de reptiles, es escaso el número de estudios sobre los servicios ecosistémicos o uso de los reptiles, en comparación con otros grupos de fauna como el de los mamíferos (CONABIO, 2020b).

Tabla 5. Servicios ecosistémicos proveídos por algunas especies de reptiles en el Parque Estatal Cerro “El Faro”

| Especie | Servicios ecosistémicos | | | |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-----------|------------|
| | Soporte | Regulación | Provisión | Culturales |
| <i>Barisia imbricata</i> | | X | | |
| <i>Conopsis lineata</i> | | X | | |
| <i>Crotalus aquilus</i> | X | X | X | X |
| <i>Crotalus ravus</i> | | X | X | X |
| <i>Crotalus triseriatus</i> | | X | | X |
| <i>Pituophis deppei</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus aeneus</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus anahuacus</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus bicanthalis</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus grammicus</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus mucronatus</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus spinosus</i> | | X | | |
| <i>Sceloporus torquatus</i> | | X | | X |
| <i>Thamnophis eques</i> | | X | | |
| <i>Thamnophis scalaris</i> | | X | | |
| <i>Thamnophis scaliger</i> | | X | | |
| Total | 1 | 16 | 2 | 4 |

Respecto a los **servicios de regulación**, el papel de los depredadores como los reptiles en el control biológico es de vital importancia tanto para los ecosistemas, como para las actividades agrícolas evitando pérdidas económicas. Aunado a esto, los reptiles depredadores mantienen la calidad de poblaciones de invertebrados, mamíferos y aves eliminando individuos enfermos, con defectos congénitos, contagiosos, débiles o viejos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021). Dentro del PECEF y zonas cercanas se registraron que las especies de lagartijas *Barisia imbricata*, *Sceloporus aeneus*, *Sceloporus anahuacus*, *Sceloporus bicanthalis*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus mucronatus*, *Sceloporus spinosus*, *Sceloporus torquatus* y la culebra *Conopsis lineata* son importantes controladoras de plagas de insectos, principalmente de coleópteros, himenópteros, dípteros, lepidópteros, arácnidos, hemípteros y homópteros (EncicloVida, 2021; Balderas-Valdivia *et al.*, 2016; García-Balderas *et al.*, 2014). Por su parte, las serpientes del género *Crotalus*, *Crotalus aquilus*, *Crotalus ravus* y *Crotalus triseriatus* y el Alicante (*Pituophis deppei*) desempeñan un papel ecológico muy importante, depredando pequeños mamíferos como los ratones y ratas que pueden llegar a afectar cultivos (SEMARNAT, 2018; Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Las culebras de agua *Thamnophis eques*, *Thamnophis scalaris* y *Thamnophis scaliger* son reguladoras de poblaciones de anfibios.

En los **servicios de provisión** se registraron las especies que brindan compuestos químicos para el desarrollo de medicinas. El veneno de *Crotalus aquilus* es utilizado para la elaboración de diversos medicamentos anticoagulantes (SEMARNAT, 2018) y la especie *Crotalus ravus* resulta útil para la producción de anti-venenos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Respecto a los **servicios culturales** se registraron 3 especies de serpiente del género *Crotalus*: *Crotalus aquilus*, *Crotalus triseriatus* y *Crotalus ravus*. Las serpientes de cascabel poseen un valor de identidad ya que forman parte importante de la biodiversidad biológica y cultural de México, por ejemplo, la especie *Crotalus ravus* está representada en el Escudo Nacional de México (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Finalmente, la especie de lagartija *Sceloporus torquatus* posee un valor estético, debido a que es una de las lagartijas más fotografiadas (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

La especie registrada que provee **servicios de soporte** es *Crotalus aquilus*, mediante la dispersión de semillas, participa indirectamente por medio de las excretas provenientes de presas herbívoras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021)

Elaboración del Informe Final del Servicio Social: Se elaboró el informe final, el cual contempló las actividades desarrolladas, así como también sus principales impactos comunitarios y el aprendizaje obtenido de las mismas.

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL EN PROGRAMA O PROYECTO DE ADSCRIPCIÓN

La actualización de listados de especies de mamíferos y reptiles presentes en el Parque Estatal Cerro “El Faro”, y el análisis de información de los servicios ecosistémicos que brindan las especies a la sociedad, contribuyó en el programa a la generación de un conocimiento más completo, que puede favorecer tanto para establecer prioridades de conservación de las especies de mamíferos y reptiles del PECEF, como a la conservación de los SE que estas brindan a la sociedad de Tlalmanalco. Así como también, el hacer uso de esta información, resulta relevante para establecer planes y estrategias que contribuyan a un mejor manejo del PECEF.

El participar, en el concurso de cartel científico de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, con motivo del día del biólogo, permitió la difusión de esta información, la cual puede tener un impacto en la sociedad al presentar la situación actual en la cual se encuentran las especies que habitan esta área natural protegida y su valor dentro del ecosistema, permitiendo una relación entre la investigación científica y la sociedad.

APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL SERVICIO SOCIAL.

En las actividades desarrolladas durante el servicio social, se aplicaron metodologías que permitieron cumplir con los objetivos del servicio social, así como también permitieron desarrollar un pensamiento crítico, para una mejor recopilación y manejo de información. Estas actividades también ayudaron a obtener habilidades y conocimientos útiles para ejercer en un futuro, que permitirán participar en el diagnóstico y planeación del uso y conservación de los recursos naturales.

Se pudo conocer la situación actual del Área Natural Protegida “Parque Estatal Cerro El Faro” y como se mencionó en apartados anteriores, las actividades desarrolladas aportaron al proyecto, información para ayudar a la conservación y manejo de las especies que aportan

valiosos servicios ecosistémicos ya que, pueden verse afectados debido al aumento de las actividades antrópicas de la comunidad de Tlalmanalco.

FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES

La importancia de generar un listado actualizado de especies de reptiles y mamíferos en el Parque Estatal Cerro “El Faro”, y la determinación de los servicios ecosistémicos en los que intervienen, útil no solo para la conservación, sino también para el beneficio de la sociedad de Tlalmanalco, ya que su bienestar depende en gran medida, de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos que suministra el parque. Ante la destrucción acelerada de los ecosistemas por la actividad humana, resulta necesario formar conciencia del valor que tienen todos sus componentes bióticos, mediante la generación y el análisis de la información biológica. Desafortunadamente, se desconoce la importancia biológica de la mayoría de las especies de fauna con respecto a los SE que brindan y generalmente esta información no es tomada en cuenta en los estudios de impacto ambiental y en los programas de conservación de la biodiversidad. Sin embargo, esta información resulta útil para generar estrategias y desarrollar planes que contribuyan al mantenimiento de las poblaciones de mamíferos y reptiles dentro del parque, y, por lo tanto, a los servicios ecosistémicos que pueden brindar.

Las actividades realizadas durante el servicio social, se relacionan con los módulos “Biodiversidad y Recursos Naturales” y “Análisis de Comunidades”, ya que el primero tiene como objetivo entender a la biodiversidad como el fundamento de los recursos naturales bióticos, tomando en cuenta los factores que inciden en su uso y conservación; por su parte, el módulo “Análisis de comunidades”, tiene como objetivo analizar el funcionamiento de las comunidades y analizar los efectos que ocasionan las alteraciones naturales y antropogénicas, como medio para la recuperación, conservación y mejoramiento de ecosistemas. El poner en práctica los conocimientos y habilidades que se obtuvieron durante la carrera, así como el asesoramiento recibido durante el servicio social, sirvió para complementar la formación como bióloga, la cual permitirá participar en diagnósticos, gestión y planeación de los recursos naturales, cumpliendo así el objetivo de la licenciatura en biología, de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

REFERENCIAS

- Balderas-Valdivia, C. J., Gonzáles-Hernández, A., y Leyte-Manrique, A. (2021). Servicios ecosistémicos de reptiles venenosos en el trópico seco. *Herpetología Mexicana*.
- Balderas-Valdivia, C. J., Mendoza-Santos, J. F., Alvarado-Zink, A., y Cruz, E. (2016). Guía de Anfibios y reptiles. Divulgación de la Ciencia y Educación Ambiental. Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. *Universidad Nacional Autónoma de México*.
- Brewer, S. W., y Rejmánek, M. (2009). Small rodents as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. *Journal of Vegetation Science*, 10(2), 165-174.
- CEPANAF. (2017). Cerro El Faro y de Los Monos. *Gobierno del Estado de México*.
- CONABIO. (2020a). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de Animales Medicinales: <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/medicinal/animales>
- CONABIO. (2020b). *México megadiverso*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees>
- Cruz-Elizalde, R., Ramirez-Bautista, A., Hernandez-Salinas, U., Magno-Benítez, I., y García-Rosales, A. Riqueza y Diversidad de Anfibios y Reptiles en algunas Áreas Naturales Protegidas Del Valle de México. *Ecología y Conservación de Fauna*.
- Díaz-García, J., Oropeza-Sánchez, J., y Aguilar-López, J. (2019). Servicios ecosistémicos de los anfibios en México: Un análisis de diversidad, distribución y conservación. *Etnobiología*, 1(17), 49-69.
- EncicloVida. (2021). *Sceloporus grammicus*. CONABIO.
- Enciso Hernandez, E. L. (2010). Análisis de la Mastofauna en la zona de conservación del Parque Estatal Cerro El Faro y Cerro de los Monos. *Universidad Autónoma Metropolitana*.
- Escamilla Ramírez, C. S. (2017). Mamíferos silvestres medianos y grandes de las comunidades del Rincón y Peña de Lobos, municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México. (UNAM) *Facultad de Estudios Superiores Iztacala*, 31-61.
- Flores-Villela, O., y Garcia-Vázquez, U. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 467-475.
- García-Balderas, Díaz, C., Palacio, L., y Valdez-Jiménez, C. (2014). *Conopsis Lineata* (lined Toluca ground snake) diet. *Herpetological Review*, 337.
- García-Flores, R. M., Valle-Marquina, R., Monroy-Martínez, S., Sánchez, S., y Pino-Moreno, J. M. (2021). Estudio etnozoológico y valor nutricional del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en la comunidad de Pitzotlán, Tepalcingo, Morelos, México. *Caldasia*, 105-116.
- González-Varo, J. P., Fedriani, J. M., López-Bao, J. V., Guitián, J., y Suárez-Esteban, A. (2015). Frugivoría y dispersión de semillas por mamíferos carnívoros: rasgos funcionales. *Ecosistemas*, 3(24), 45-50.
- Luna Caballero, I. (2010). Es reto del país la conservación de sus recursos naturales. *Boletín Comunicación Social*. Obtenido de <https://www.comunicacionsocial.uam.mx/boletines/diaria/enero10/7-01-10.html>
- Luna-Reyes, R., y Canseco-Márquez, L. (2013). *Los Reptiles* (Vol. 2). (CONABIO.) Chiapas: CONABIO.
- Marañón, T., y Madejon, E. (2016). Funciones del Suelo y Servicios Ecosistémicos: Importancia de la Materia Orgánica. *Red Española de Compostaje*, 13-16.

- Melo Medrano, I. A., y Roldán Aragon, E. (2007). Evaluación de la calidad del habitat en el Parque Estatal Cerro "El Faro" Tlalmanalco de Velázquez , Estado de México,. *IX Simposio de Investigación del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl.*, 46-48.
- Montalvo, E., y Carvajal, L. V. (2020). *Vertebrados polinizadores*. Escuela Politecnica Nacional.
- Montes Aguirre, D. (2019). Diversidad de mamíferos medianos y grandes en el Parque Estatal Cerro El Faro, Estado de México. *Universidad Autónoma Metropolitana*.
- Naturalista. (2021). *Romerolagus Diazzi*. Obtenido de Naturalista: <https://www.naturalisra.mx/taxa/43155-Romerolagus-diazi>
- Naturalista. (2022). *Naturalista*. Obtenido de <https://www.naturalista.mx/>
- Núñez San Migue, H. (2013). Mini guía para el Sendero Micológico. *Universidad Autónoma Metropolitana*.
- Pérez-Roblero, C., Sánchez-Trejo, R., Corcuera, P., Zavala-Hurtado, A., y Zarate-Hernández, R. (2019). Herpetofauna de la Estacion Forestal Experimentral Zoquiapan (EFEZ), México: Análisis de su diversidad en tres habitats distintos. *Acta Zoológica Mexicana*, 35, 1-19.
- Rámirez-Pulido, J., Castro-Campillo, A., y Aguilera, U. (1995). Sinopsis de los Mamíferos del Estado de México, México. (S. M. Natural, Ed.) *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 46, 205-246.
- Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque , M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P., y Zuluga, P. A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Rojas Martinez, A. E., y Moreno, C. E. (2014). Los Servicios Ambientales que Generan los Mamíferos Silvestres. *Pädi*.
- Rosario, G. R. (2008). Estudio De La Mastofauna De Los Ordenes: Chiroptera, Lagomorpha, Carnivora, Artiodactyla Y Didelphimorpha Del Parque Arqueologico De "La Luna", Santo Tomas Atzingo, En El Municipio De Tlalmanalco, Estado De México. *Universidad Autónoma Metropolitana*.
- Rumiz, D. (2010). *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia* (Vol. Capitulo 2). Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño.
- Sanchez Bernal, V. M. (1991). Aspectos de la biología del Tlacuache - En la Estación Científica La Joya Usando Radio telemetría. *Universidad de Guadalajara*.
- SEMARNAT. (2012). Plan de Manejo tipo para armadillo de nueve bandas. *Modalidad Intensiva*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales .
- SEMARNAT. (2018). *Programa de Acción para la Conservación de las Especies: Serpientes de Cascabel (Crotalus spp.)*. México: CONANP .
- UAM-X. *Misión y Visión Licenciatura en Biología*. Obtenido de <http://www.xoc.uam.mx/oferta>