

**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
LICENCIADO(A) EN BIOLOGÍA**

**Mamíferos grandes y medianos y su contribución a los
servicios ecosistémicos en el Parque Estatal
“Cerro El Faro”, Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México.**

QUE PRESENTA EL ALUMNO (A)

Abigail Mendoza Mondragón

Matrícula: 2163063663

ASESORES:

M. EN SIG. IVÁN ERNESTO ROLDÁN ARAGÓN

DRA. MALINALLI CORTÉS MARCIAL



**México, D.F.
Mayo 2022**

Resumen

Los mamíferos contribuyen en diversos servicios ecosistémicos ya que influyen, por ejemplo, en la dinámica de poblaciones vegetales, a través de la dispersión de semillas o regulación de poblaciones para mantener el equilibrio del ecosistema. A pesar de su importancia, estas especies enfrentan grandes riesgos debido principalmente a las actividades antropogénicas, la inadecuada gestión de áreas verdes y la escasa información sobre la relación de los mamíferos con el ecosistema, y los beneficios que pueden aportar. Por lo anterior, el objetivo de la investigación se centró en determinar la relación entre mamíferos medianos y grandes y los servicios ecosistémicos que ofrecen en el Parque Estatal Cerro El Faro. La documentación se llevó a cabo a partir de la elaboración de listados de registros publicados en las bases “Global Biodiversity Information Facility” y “Naturalista”, además, de la consulta de artículos científicos e informes de servicio social realizados en los municipios de Tlalmanalco y Amecameca, Estado de México y en el Iztaccihuatl-Popocatepetl. Se obtuvieron un total de 108 registros correspondientes a cinco órdenes (Didelphimorphia, Lagomorfa, Cingulata, Rodentia y Carnivora) y 14 especies. De las especies, *Taxidea Taxus* fue la única que no reporto ningún tipo de contribución a alguno de los servicios ecosistémicos, mientras que para el resto de las especies se documentó que al menos participaban en la generación de alguno de ellos. De las trece especies, diez son consideradas en el servicio de aprovisionamiento (alimenticio y medicinal), siete en el de regulación (control de poblaciones), cuatro especies en el de mantenimiento (dispersión de semillas) y dos en los servicios culturales (amuletos y artesanías). Actualmente se reconoce la importancia que tienen los servicios ecosistémicos en los planes de manejo, por lo que estos listados faunísticos regionales son fundamentales para tener un mejor y mayor conocimiento sobre los procesos en los que contribuye esta fauna.

Palabras clave: Mamíferos, Servicios ecosistémicos, Cerro el Faro, Tlalmanalco.

Índice

1. Marco institucional del programa o proyecto donde se insertan las actividades del servicio social.	1
2. Introducción.....	1
3. Antecedentes del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.....	2
4. Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.	3
5. Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.	4
6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo al calendario propuesto.	4
6.1 <i>Búsqueda de registros e integración de listados mastozoológicos</i>	4
6.2 <i>Identificación de especies que contribuyen a los servicios ecosistémicos</i>	4
6.3 <i>Identificación de los servicios ecosistémicos</i>	7
6.4 <i>Análisis de la información</i>	11
7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción... ..	12
8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.	12
9. Fundamento de las actividades del servicio social.	12
Referencias	13

1. Marco institucional del programa o proyecto donde se insertan las actividades del servicio social.

La licenciatura en Biología tiene como objetivo el estudio de los recursos naturales a través de la ecología, haciendo uso de enfoques científicos y metodológicos, que se construyen para idear estrategias que permitan la solución de problemas concretos o bien con el fin de aproximarse al fenómeno de estudio. Como se ha mencionado anteriormente, los SE influyen en el bienestar social, por lo que es importante conocer cómo se relaciona la sociedad con los ecosistemas y como esta valora los servicios que obtiene; esta comprensión es fundamental si se requieren establecer estrategias de manejo que beneficien tanto a la población como a la conservación de la naturaleza.

Para una valoración de los servicios ecosistémicos, se requiere primero un buen entendimiento de sus orígenes y el flujo de estos, siendo necesarios una amplia gama de habilidades, actitudes y métodos derivados de enfoques ecológicos y biológicos, que ayudan a la clara comprensión del funcionamiento de los SE, y además permiten ir desarrollando una formación técnico metodológica.

La visualización de estos servicios ecosistémicos, además de los estudios sobre sus componentes ayudan a complementar bases de datos que compilen esta información, ya que varios de estos servicios son difíciles de evaluar y no son regularmente reportados (Codato, 2015). Actualmente los procesos de evaluación de ecosistemas, gestión ambiental y ordenamiento territorial, reconocen la importancia que tienen los servicios ecosistémicos como parte del diagnóstico, por lo que contar con listados faunísticos regionales como herramientas para la elaboración de estrategias en cuanto a la conservación y protección de la diversidad es fundamental (Tabares, 2014).

El tener en cuenta factores ecológicos y sociológicos para la valoración de los SE fomenta una formación crítico social para el investigador, ya que interpreta al objeto de estudio como un fenómeno dinámico, que se ve fuertemente influenciado por el ser humano.

2. Introducción.

Los servicios ecosistémicos se definen como aquellos beneficios que se obtienen de los ecosistemas y son aprovechados por la sociedad. Estos pueden clasificarse en: i) servicios de provisión, ii) servicios culturales, iii) servicios de regulación y iv) servicios de soporte. Muchos de estos servicios se obtienen a través de las áreas naturales protegidas que buscan la preservación de los ecosistemas, sin embargo, el aumento de las actividades antrópicas, así como la falta de interés por parte de modelos políticos, económicos y sociales, ha permitido que los ecosistemas se encuentren bajo una presión y explotación constante e inadecuada provocando alteraciones en su estructura y funcionalidad, comprometiendo su equilibrio ecológico y afectando la provisión de los servicios ecosistémicos y por ende la calidad de vida de la población humana (Camargo *et al.*, 2012).

Las actividades antropogénicas, también perjudican a fauna que es importante en el mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas, sin embargo, ésta en muchas ocasiones no es valorada adecuadamente, debido a que no se han esclarecido los beneficios que aportan,

principalmente porque varios de los bienes que producen los animales pueden ser indirectos, es decir, no cuentan con un precio en el mercado, además de que algunos de ellos son producto del correcto funcionamiento del sistema. Por lo tanto, evaluar los beneficios que proporcionan los animales y que son aprovechados por la sociedad, involucra diferentes variables que no han sido calculadas por completo (Martínez y Ortega, 2014).

Entre los grupos de animales que generan los servicios ecosistémicos podemos encontrar a los mamíferos. Dentro de estas especies, los mamíferos medianos y grandes son parte fundamental del ecosistema, pues sus especies herbívoras y granívoras tienen gran influencia en la dinámica de comunidades vegetales, ya que ayudan en la dispersión de semillas o la regulación de poblaciones, y a su vez, estos gremios actúan como fuente de alimento para los carnívoros, contribuyendo a que la estructura y composición de los ecosistemas se mantenga en equilibrio y por ende los servicios ecosistémicos (Rumiz, 2010; Hernández-Rodríguez *et al.*, 2019). A pesar del papel fundamental que desarrollan estas especies, los mamíferos medianos y grandes enfrentan grandes riesgos debido al mal manejo de los recursos y a las políticas inadecuadas, encontrándose sujetos a una fuerte presión causada por el ser humano (Lavariega *et al.*, 2012; Martínez y Ortega, 2014; Estrada, 2018). Aunado a esto, existe escasa información e inventarios sobre mamíferos en México, particularmente en el Estado de México (Chávez y Ceballos, 1998) que nos permitan conocer el estado actual de estas especies, por lo que la toma de decisiones es incluso más difícil. Con el fin de adquirir información sobre estos grupos de especies y que sea de utilidad para la conservación de las áreas naturales se ha hecho uso de los listados realizados a partir de registros publicados, los que han ampliado oportunamente la información, permitiendo una mejor comunicación y utilización de la misma (Codato, 2015). Por lo tanto, el poder acceder a la información brindada por listados mastozoológicos nos permitirá realizar investigaciones con mayor detalle sobre las poblaciones de mamíferos y sus requerimientos, así como su relación con los servicios ecosistémicos y componentes del sistema, ayudando al establecimiento de criterios y toma de decisiones para llevar a cabo un buen manejo de los recursos, evitando así lesiones severas o permanentes a la riqueza y diversidad mastozoológica de los ecosistemas.

3. Antecedentes del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social

Actualmente, se considera a los servicios ecosistémicos como invaluable, ya que aportan un gran número de beneficios a la sociedad. Sin embargo, a pesar de su importancia aquellos ecosistemas que están asociados a las áreas urbanas son los menos analizados, por lo que se desconoce cómo estos servicios son producidos y cuánto cuesta generarlos. Como consecuencia de la poca información que existe, frecuentemente la sociedad hace un uso desmedido de los recursos, provocando un desequilibrio ecológico que afectará la disponibilidad de estos. Es así que se ha propuesto ampliar el campo de investigación mediante trabajos de servicio social que evalúen; por ejemplo, las relaciones de los servicios ecosistémicos y la conservación de biodiversidad.

Debido a que El Parque Estatal Cerro el Faro, es un área natural que ofrece un gran número de servicios ecosistémicos generados por la fauna presente en el área, la identificación y evaluación de estos es una parte fundamental que se debe de contemplar, ya que brinda información relevante sobre las especies de mamíferos que contribuyen en los servicios

ecosistémicos y el tipo de servicios que son generados y aprovechados; considerando estas pautas se podrán complementar las acciones establecidas, en el Programa de Conservación y Manejo del ecosistema, con el fin de alcanzar los objetivos y resultados esperados.

Asimismo, el proyecto considera relevante tomar en cuenta toda la vertiente occidental de la Sierra Nevada en el Estado de México ya que aporta diversos SE que benefician áreas urbanas de Chalco y parte de la CDMX.

4. Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.

El parque Estatal “Cerro El Faro” cuenta con 40.5 ha aproximadamente y se ubica en el Estado de México, municipio de Tlalmanalco de Velázquez, en el paralelo Norte 19° 12’ 32” y meridiano Oeste 98° 45’ 28”. Colinda al norte con el Ejido Tlalmanalco, al este y al sur con el poblado de San Rafael y al oeste con el Ejido San Juan Atzacualoya. Forma parte de la Reserva Ecológica de la Sierra Nevada, la cual está constituida por corredores biológicos provenientes de las regiones neártica y neotropical (Castro, 2011; Chimal-Hernández *et al.*, 2013).

La temperatura media anual es de 13.2 C°, siendo enero el mes más frío con una temperatura de 10.9 C° y abril el mes más cálido con 15.4 C°, la precipitación promedio anual es de 1092 mm, siendo febrero el mes más seco con 8.6 mm y julio el más lluvioso con 228.8 mm (Audemar-Cervantes, 2011; Castro, 2011).

En cuanto a la vegetación, el bosque es clasificado como un bosque mixto de pino-encino, en el que se han registrado 194 especies de plantas vasculares: 13 helechos, 6 gimnospermas y 176 angiospermas, pertenecientes a 56 familias y 119 géneros, de las cuales 6 especies son introducidas o exóticas. Entre las especies y géneros registrados se encuentran *Pinus ayacahuite*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *Quercus rugosa*, *Q. crassipes*, *Q. laurina*, *Alnus jorullensis*, *Cupressus lusitánica*, *Arbutus xalapensis*, *Salix paradoxa*, *Garrya laurifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *Ageratina (Eupatorium)*, *Alchemilla*, *Archibaccharis*, *Biden*, *Castilleja*, *Eryngium*, *Geranium*, *Gnaphalium*, *Lupinus*, *Muhlenbergia*, *Penstemon*, *Pseudobaccharis*, *Ribes*, *Roldana (Senecio)*, *Salvia*, *Symphoricarpus*, *Stevia* y *Valeriana*, entre otras (Chimal- Hernández *et al.*, 2013).

Mientras que la fauna es representada por grupos de mamíferos de los órdenes Rodentia, Lagomorpha, Cingulata y Chiroptera; ornitofauna de las familias Parulidae, Hirundinidae y especies migratorias de la familia Emberizidae; anfibios y reptiles de los géneros *Bufo*, *Conopsis*, *Tamnophis* y *Sceloporus* y artrópodos de los órdenes Hemiptera, Coleóptera, Neuróptera, Diptera, Odonata, Orthoptera, Homoptera y Lepidoptera (Moctezuma *et al.*, 2007; Miranda, 2015).

5. Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.

Objetivo general del proyecto: 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.

Objetivo general del servicio social: Determinar la relación entre mamíferos medianos y grandes y los servicios ecosistémicos que ofrece el Parque Estatal Cerro El Faro.

6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo al calendario propuesto.

6.1 Búsqueda de registros e integración de listados mastozoológicos

Los listados mastozoológicos se construyeron a partir de los registros publicados en las bases de datos “Global Biodiversity Information Facility (GBIF)” y “Naturalista”, además de la consulta de artículos científicos, tesis e informes de servicio social que se llevaron a cabo en el Parque Estatal “Cerro el Faro”, Tlalmanalco, en el municipio de Amecameca y parte del área del Iztaccíhuatl-Popocatepetl, pertenecientes al Estado de México; para lo anterior se contemplaron los siguientes elementos: grupos y subgrupos de mamíferos, taxonomía, coordenadas geográficas, estado de conservación (NOM- 059, IUCN y CITES), ubicación geográfica (país, estado, municipio, localidad, región, claves de estado y municipio), endemismo, fecha de colecta, fuente, colección, institución y proyecto.

Se encontraron un total de 108 registros de mamíferos medianos y grandes de los cuales 50 fueron documentados en Naturalista, 32 en GBIF y 26 en reportes de servicio social y tesis de licenciatura. De los 108 registros se identificaron a 14 especies correspondientes a 10 familias y 5 órdenes. Carnívora fue el taxón que presentó un mayor número de especies (8) seguido de Lagomorpha y Rodentia con 2 especies cada uno, mientras que los órdenes Didelphimorphia y Cingulata solo presentaron una especie. En cuanto al estado de conservación, todas las especies se registraron en la categoría de “Preocupación menor” con base en la lista Roja de la UICN, mientras que la Norma Oficial Mexicana (NOM-059) solo reporta a la especie *Taxidea taxus* como Amenazada (A).

Cabe mencionar que todas las especies registradas se clasificaron en el subgrupo de los mamíferos terrestres y fueron reportadas en su mayoría por los proyectos: Parque Nacional Iztaccíhuatl - Popocatepetl, Estado de México y Puebla, Biodiversidad de la Cuenca de México, Base de datos de mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá y Computarización de las colecciones de vertebrados terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Fase 4 (Mamíferos).

6.2 Identificación de especies que contribuyen a los servicios ecosistémicos

Se realizó una exhaustiva investigación sobre la ecología de las especies registradas y su importancia en el ecosistema, tomando en cuenta si contribuían a algún tipo de servicio ecosistémico (Tabla 1).

Tabla 1.- Taxonomía y descripción de mamíferos medianos y grandes presentes en el Parque Estatal “Cerro El Faro”

Orden	Familia	Especie	Descripción
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	El tlacuache norteño, se distribuye desde el sur de Canadá hasta el Centro de América. Es un animal nocturno y solitario que se alimenta principalmente de insectos o frutas, así como de diversos invertebrados.
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularus</i>	El conejo serrano o montés, es un animal de gran tamaño que pesa entre 1.8 y 2.3 kg. Se distribuye en una gran cantidad de hábitats, como los bosques caducifolios tropicales, templados y secos, además de matorrales densos, pastizales y tierras perturbadas.
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	El conejo de Florida pesa alrededor de 1.2 kg y mide 43 cm de largo, su distribución se ha observado a lo largo de toda la República Mexicana, con excepción de Baja California y Guerrero. Entre sus hábitats se incluyen bosques, pastizales, desiertos y campos de cultivo. Esta especie se alimenta de hierbas, arbustos y árboles.
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	El coyote mide desde 74 a 94 cm y pesa de entre 8 a 16 kg. Se distribuye desde América del Norte hasta América central, Canadá y Colombia, ocupando hábitats que incluyen una gran variedad de ecosistemas tanto tropicales, como templados y áridos.
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Los zorros grises están distribuidos por todo el continente americano, desde Canadá hasta Venezuela. Habitan bosques con zonas de matorrales espesos y se alimenta principalmente de pequeños vertebrados, frutos y semillas.
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Este mamífero omnívoro se distribuye desde el Sur de Oregón en Estados Unidos hasta Oaxaca, México, ocupando zonas áridas y rocosas.

	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	El lince rojo está distribuido por Norteamérica, yendo desde el Sur de Canadá hasta el Sur de México y desde la costa Atlántica hasta la pacífica en Estados Unidos. Este se alimenta de liebres y conejos y habita zonas cubiertas de matorral y semidesiertos.
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	El mapache boreal o común es un omnívoro mediano que pesa entre 5 a 15 kg y se distribuye desde Canadá hasta Colombia; entre los hábitats donde se encuentra se incluye los bosques mixtos caducifolios o zonas asociadas a humedales y arroyos.
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	El zorrillo listado sureño se localiza desde el suroeste de Estados Unidos a Centroamérica y habita en praderas, desiertos y estribaciones montañosas. Su alimentación incluye desde plantas hasta insectos y pequeños roedores.
		<i>Conepatus leuconotus</i>	El zorrillo cadeno se distribuye desde Arizona y Texas hasta Nicaragua. Es una especie nocturna que se alimenta de insectos.
	Mustilidae	<i>Taxidea taxus</i>	El tlalcoyote habita en zonas abiertas semiáridas y en zonas de valles aluviales con pino-encino de México y se alimenta principalmente de roedores.
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcintus</i>	El armadillo de nueve bandas que mide aproximadamente 50 a 60 cm y pesa entre 4-8 kg se encuentra distribuido desde el Sur de Estados Unidos hasta Uruguay y el Centro de Argentina. Se puede observar habitando áreas secas, pastizales y bosques tropicales.
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	La ardilla gris mexicana mide aproximadamente 42 a 55 cm y habita lugares repletos de árboles y luz.
		<i>Otospermaphilus variegatus</i>	Los ardillones de roca miden desde 43 a 53 cm aproximadamente y se encuentran distribuidos en México y Estados Unidos.

6.3 Identificación de los servicios ecosistémicos

Se llevó a cabo la identificación de los servicios ecosistémicos generados por mamíferos medianos y grandes. Se clasificaron de acuerdo a sus características en: servicios de aprovisionamiento, mantenimiento, soporte y culturales (Tabla 2).

Tabla 2.- Servicios ecosistémicos generados por mamíferos medianos y grandes.

Espece	Servicio Ecosistémico	Descripción
<i>Didelphis virginiana</i>	Aprovisionamiento <ul style="list-style-type: none"> ● Alimenticio ● Medicinal 	Uno de los usos que se le da a la especie es la alimenticia. Su carne suele prepararse frita, en barbacoa o bien en platillos con mole y salsa. Tiene importancia como remedio medicinal, ya que se usa la grasa para aliviar el dolor de huesos o desinflamar el abdomen (bajar de peso), puede inhibir el veneno de algunos animales como el de la víbora de cascabel, alacranes y arañas; además, la cola del tlacuache sirve como cicatrizante y evita la infección de heridas; asimismo, ayuda en el metabolismo eliminando el estreñimiento e incluso se ha mencionado que puede acelerar el parto y regularizar la menstruación (Estrada-Portillo <i>et al.</i> , 2018a)
<i>Sylvilagus cunicularius</i> <i>Sylvilagus floridanus</i>	Mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ● Dispersor de semillas Aprovisionamiento <ul style="list-style-type: none"> ● Alimenticio 	<i>S. floridanus</i> y <i>S. cunicularius</i> consumen diferentes frutos de varias especies de cactáceas y árboles por lo que se sugiere cumplen un rol como dispersores de semillas, así mismo son importantes por el equilibrio ecológico que mantienen en los pastizales que se presentan Estas especies son muy cotizadas como alimento (Chacón <i>et al.</i> , s/f)
	Cultural	El coyote tiene diferentes usos, destacando el de amuleto medicinal; generalmente es utilizado para aliviar padecimientos de origen cultural como el mal de ojo o “aire”. Es especialmente cazado por sus colmillos ya que los colocan en niños para

<p><i>Canis latrans</i></p>	<p>Aprovisionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Medicinal ● Artesanías <p>Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Control de poblaciones 	<p>protegerlos y solucionar el llanto continuo o malestar sin razón aparente.</p> <p>La grasa del coyote es utilizada para curar los dolores fuertes o reumáticos y para aliviar enfermedades de vías respiratorias. La carne también puede ser utilizada como antiinflamatorio, para reducir peso, reforzar el sistema inmune, curar la diabetes, asma, e incluso el cáncer.</p> <p>La piel y patas se utilizan como tapetes, para forrar sillones, sillas, percheros o adornos en las paredes o sobre una base de madera.</p> <p>Las poblaciones de roedores y lagomorphos se ven reguladas ya que forman parte de la dieta de esta especie.</p> <p>(Monterrubio-Rico <i>et al.</i>, 2014; Estrada-Portillo <i>et al.</i>, 2018a)</p>
<p><i>Dasypus novemcinctus</i></p>	<p>Aprovisionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Alimenticio ● Medicinal <p>Cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tradicional 	<p>Esta especie es utilizada como alimento debido a que tienen carne suave y blanda, además de buen sabor por lo que es consumido en diversas regiones de América Latina.</p> <p>La concha del armadillo al pulverizarla y tomarla en cápsulas refuerzan las vías respiratorias y ayudan a combatir la tos. La orina del armadillo se ingiere para aliviar las úlceras.</p> <p>Las patas delanteras de los armadillos se utilizan como amuletos de buena suerte o para la elaboración de artesanías, también son utilizados como adorno ya que han sido disecados.</p> <p>(Monterrubio-Rico <i>et al.</i>, 2014; Estrada-Portillo <i>et al.</i>, 2018b)</p>
<p><i>Bassariscus astutus</i></p>	<p>Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Control de poblaciones 	<p>Esta especie consume diversos artrópodos y mamíferos pequeños colaborando así en</p>

		<p>el control de poblaciones que pudieran llegar a ser nocivas para el hombre.</p> <p>(Monterrubio-Rico <i>et al.</i>, 2014)</p>
<i>Lynx rufus</i>	<p>Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de poblaciones <p>Aprovisionamiento</p>	<p>Los carnívoros cumplen un papel importante en los ecosistemas que habitan, ya que tienen influencia en las dinámicas poblaciones y el comportamiento de sus presas, que a su vez, afecta las interacciones de sus presas con otras especies generando un efecto de cascada que influye en las comunidades dentro del sistema.</p> <p>Como depredador ayuda en el control de las poblaciones de lagomorphos (liebres y conejos) y roedores (ratones) que sin la existencia de depredadores felinos su abundancia poblacional aumentaría desmesuradamente.</p> <p>Además del papel ecológico que desempeña el <i>Lynx rufus</i> existe un gran interés por sus pieles.</p> <p>(Botero-Cañola, 2018; López, 2018)</p>
<i>Procyon lotor</i>	<p>Aprovisionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimenticio <p>Mantenimiento y Regulación</p> <p>Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de semillas 	<p>En algunas ocasiones su carne es utilizada como alimento.</p> <p>Ayuda a regular el ecosistema en que habita debido a que se alimenta de basura, fortaleciendo el mantenimiento del medio ambiente.</p> <p>Los mapaches juegan un papel ecológico importante, pues se ha demostrado que las semillas que defecan aumentan su capacidad de germinación debido al efecto de las enzimas presentes en los mapaches, además, su desplazamiento ayuda a la dispersión de estas fomentando así la diversidad.</p> <p>(Gijón y Silva, 2007)</p>
<i>Conepatus leuconotus</i>	<p>Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de poblaciones 	<p>Al consumir una gran cantidad de insectos y roedores logran controlar poblaciones potenciales para convertirse en plagas.</p> <p>(Monterrubio-Rico <i>et al.</i>, 2014)</p>

<p><i>Mephitis macroura</i></p>	<p>Aprovisionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Medicinal ● Artesanías <p>Mantenimiento y Regulación</p>	<p>La grasa y carne de los zorrillos se utiliza para tratar el acné o abscesos, mientras que la sangre se ingiere para combatir la diabetes.</p> <p>Las pieles son de buena textura por lo que se comercializan.</p> <p>Es de gran importancia debido a que es un consumidor de insectos, roedores y aves granívoras, controlando así estas poblaciones.</p> <p>Así mismo facilita la dispersión de semillas de cactáceas al consumir sus frutos.</p> <p>(Estrada-Portillo <i>et al.</i>, 2018b)</p>
<p><i>Sciurus aureogaster</i></p>	<p>Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dispersión de semillas <p>Aprovisionamiento</p>	<p>La densidad de la población de esta especie junto con la intensa depredación que hacen en los conos y semillas de especies forestales como pinos y oyameles, les confiere gran importancia ya que pueden influir directamente en la regeneración de los bosques.</p> <p>La carne se procesa para consumo humano y se comercializa la piel.</p> <p>(Monterrubio-Rico <i>et al.</i>, 2014)</p>
<p><i>Urocyon cinereoargenteus</i></p>	<p>Aprovisionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Medicinal ● Uso cotidiano <p>Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Control de poblaciones 	<p>Se utiliza la carne de la zorra para aliviar dolores de huesos.</p> <p>Su piel es atractiva por lo que se comercializa para vestimenta.</p> <p>Esta especie es importante en las cadenas tróficas ya que su consumo de pequeños invertebrados (especialmente de roedores) logra la regulación de estas poblaciones.</p> <p>(Monterrubio-Rico <i>et al.</i>, 2014; Estrada-Portillo <i>et al.</i>, 2018a)</p>
	<p>Mantenimiento y Regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dispersión de semillas ● Control de poblaciones 	<p>Son importantes dentro de las cadenas tróficas, ya que al consumir semillas pueden ser dispersores de estas.</p> <p>Por otra parte, pueden consumir diversas poblaciones de insectos que podrían convertirse en plagas; además, de ser presa de diferentes carnívoros, representando así</p>

<i>Otospermophilus variegatus</i>	Aprovisionamiento	un papel ecológico destacado en las comunidades naturales.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Alimenticio ● Medicinal 	<p>También es utilizado como alimento pues su carne se consume en forma de caldo o frito.</p> <p>Usado como remedio para eliminar los granos y espinillas de la piel.</p> <p style="text-align: right;">(Alarcón, 2003)</p>

6.4 Análisis de la información

Se identificaron 4 categorías de servicios ecosistémicos: i) Aprovisionamiento, principalmente alimenticio y medicinal, ii) Mantenimiento, mediante la dispersión de semillas, iii) Regulación, por medio del control de poblaciones y iv) Cultural, donde destaca el uso de partes de mamíferos como amuletos.

Entre los servicios ecosistémicos, el de aprovisionamiento es el que cuenta con un mayor número de especies que lo proporcionan, seguido del de regulación, mantenimiento y por último el cultural. Estos servicios son generados por 10, 7, 4 y 2 especies respectivamente. Cabe destacar que especies como *Canis latrans* y *Otospermophilus variegatus*, contribuyen en tres de las cuatro categorías de servicios ecosistémicos, mientras que *Urocyon cinereoargenteus*, *Lynx rufus*, *Procyon lotor*, *Mephitis macroura*, *Dasypus novemcinctus* y *Sciurus aureogaster* contribuyen en dos de las categorías y el resto solo en una (Tabla 3), a excepción de *Taxidea taxus*, que no registró ser parte de algún servicio ecosistémico, esto probablemente debido a que el Tlalcoyote se ha reportado como un mamífero común que se alimenta de una gran variedad de organismos, además de contar con escasa información sobre su ecología.

Tabla 3.- Mamíferos medianos y grandes y su contribución en diferentes servicios ecosistémicos.

Especie	Aprovisionamiento	Mantenimiento	Regulación	Culturales
<i>Didelphis virginiana</i>	X			
<i>Sylvilagus cunicularis</i>		X		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	X			
<i>Canis latrans</i>	X		X	X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X		X	
<i>Bassariscus astutus</i>			X	
<i>Lynx rufus</i>	X		X	
<i>Procyon lotor</i>	X	X		
<i>Mephitis macroura</i>	X		X	
<i>Conepatus leuconotus</i>			X	
<i>Taxidea taxus</i>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X			X

<i>Sciurus aureogaster</i>	X	X		
<i>Otospermophilus variegatus</i>	X	X	X	
Total	10	4	7	2

7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción.

Los inventarios mastozoológicos son de gran utilidad para conocer la diversidad en un área en particular, la elaboración de estos permite tener una comprensión mejor de las especies presentes, ya que toman en cuenta la taxonomía, el estado de conservación, distribución geográfica, entre otros aspectos. A partir de estos inventarios se logró la identificación y evaluación de los servicios ecosistémicos, que son proporcionados por los mamíferos.

El servicio social reunió la información biológica de mamíferos medianos y grandes, con la cual se amplía el conocimiento de los diferentes servicios ecosistémicos y las especies que lo generan, permitiendo que se lleven a cabo estudios de diferente índole que exigen la realización de estos inventarios, y así poder desarrollar correctamente acciones adecuadas que cumplan con los objetivos de las investigaciones.

8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.

La presente investigación fue realizada a partir de una exhaustiva búsqueda de literatura, que me permitió ampliar mis conocimientos en el ámbito de la elaboración correcta de inventarios faunísticos y en la identificación de los servicios ecosistémicos que ofrece un área a través de especies de mamíferos medianos y grandes. El tener una estructura global de estos conocimientos donde se interrelacionan los conceptos y sus utilidades me ayudó a desarrollar habilidades como la indagación, relación de variables, clasificación e interpretación de datos para llevar a cabo un análisis adecuado, así como la evaluación y formulación de conclusiones o bien acciones que apliquen eficazmente los conocimientos adquiridos.

Además, el conocer la importancia que tienen los mamíferos en relación a los servicios ecosistémicos es una parte fundamental que ha complementado mi formación profesional y que posteriormente podré retomar en el ámbito laboral al momento de elaborar estrategias pertinentes para un manejo adecuado de los recursos naturales.

9. Fundamento de las actividades del servicio social.

Los servicios ecosistémicos que corresponden a las funciones ecológicas de los ecosistemas, ayudan a sostener a la vida humana gracias a los diferentes beneficios que aportan, por lo que en la actualidad se destaca la importancia de evaluarlos para proveer información necesaria sobre su origen a la sociedad.

A través de la valoración integral de los servicios ecosistémicos, se posibilitaría su aplicación en la toma de decisiones en el manejo sustentable de los recursos naturales o bien su conservación, que es relevante por especies que brindan beneficios a las poblaciones

humanas mediante la generación de diversos servicios ecosistémicos, así como por especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección especial. Si bien la información se considera relevante y fundamental para la toma de decisiones respecto al uso de los recursos naturales, aun es necesario completarla con inventarios que incluyan mayor diversidad faunística y floral, sin embargo, se considera que los resultados presentados son representativos para los grupos de mamíferos medianos y grandes presentes en el Parque Estatal “Cerro El Faro”.

Referencias

Alarcón, M. V (2003). Las ardillas de México. *Biodiversitas*, 8(51), 1-16.

Audemar-Cervantes, A. (2011). *El proceso de urbanización en el municipio de Tlalmanalco*. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana]. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/626?show=full>

Botero-Cañola, S., Sánchez, J. D., Arias-Alzate, A., Salazar, E., y Solari, S. (2018). Felinos en los ecosistemas andinos de Antioquia. En E. Quintero Vallejo, A.M. Benavides, N. Moreno, S. González-Caro. (Ed.) *Bosques Andinos: Estado actual y retos para su conservación en Antioquia*, 295-314. Medellín, Colombia.

Caro-Caro, C. I. y Torres-Mora, M. A. (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. *Orinoquia*, 19(2), 237-252.

Castro, G., N. (2011) Riqueza de Macromicetes existentes en el Parque Estatal “Cerro El Faro”, Tlalmanalco. [Servicio Social. Universidad Autónoma Metropolitana: Unidad Xochimilco]

Camargo, E. S. C., Carreño, J. A. F. y Barón, E. M. P. (2012). Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 77-83.

Codato, D. (2015). Estudio de la percepción social del territorio y de los servicios ecosistémicos en Alto Mayo, Región San Martín, Perú. *Espacio y Desarrollo*, (27), 7-31.

Chacón, A. J. M., Téllez, E. R., Pérez, J. V., Martínez, M. L. R. y Martínez-Gómez, M. El papel ecológico de los Lagomorfos: interacciones interespecíficas, biología reproductora y comportamiento. En J. A. Fernández, J. C., López-Dominguez (Ed.), *Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México*, 199-210.

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

Chimal-Hernández, A., González-Ibarra, M. y Hernández-Díaz, C. (2013). *La flora vascular del parque estatal El Faro, Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México*. Universidad Autónoma Metropolitana. Cd. Mx., México.

Estrada Portillo, D. S., Rosas Rosas, O. C., Parra Inzunza, F., Guerrero Rodríguez, J. D. D. y Tarango Arámbula, L. A. (2018a). Valor de uso, importancia cultural y percepciones sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en la Mixteca Poblana. *Acta Zoológica Mexicana*, 34.

Estrada-Portillo, D. S., Rosas-Rosas, O. C., Parra-Inzunza, F., Guerrero-Rodríguez, J. D. y Tarango-Arámbula, L. A. (2018b). El carácter simbólico como factor de conservación del coyote (*Canis latrans say*) y tlacuache (*Didelphis virginiana kerr*) en la Mixteca Poblana, México. *AGROProductividad*, 11(6).

Gijón Velásquez, S. y Silva, L. S. (2007). Alias el mapache. *Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana XX* (1).

Gómez, N. S. y Gil, Z. E. R. (2014). La evaluación de servicios ambientales de soporte. *I3+*, 1(2), 102-127.

Hernández-Rodríguez, E., Escalera-Vázquez, L., Calderón-Patrón, J. M. y Mendoza, E. (2019). Mamíferos medianos y grandes en sitios de tala de impacto reducido y de conservación en la sierra Juárez, Oaxaca. *Revista mexicana de biodiversidad*, 90.

Lavariega, M. C., Briones-Salas, M. y Gómez-Ugalde, R. M. (2012). Mamíferos medianos y grandes de la Sierra de Villa Alta, Oaxaca, México. *Mastozoología Neotropical*, 19(2), 225-241.

López Martínez, A. (2018). Análisis, diagnóstico y propuestas de solución ante la situación actual de Puma concolor (puma), *Lynx rufus* (gato montés) y *Leopardus pardalis* (ocelote) en su distribución en México. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México]. <https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/94639>

Martínez, A. y Ortega, C. (2014). Los servicios ambientales que generan los mamíferos silvestres. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 2(3).

Miranda, V. C. (2015) Monografía político-administrativa del municipio: Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México]. <https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/99539>

Moctezuma, P., González, M., Adaya, C. y Caltempa, G. (2007). *Programa de conservación y manejo del Área Natural Protegida con categoría de Parque Estatal “Cerro El Faro” y “Cerro de los monos”*. Centro para la sustentabilidad Incalli ixcahuicopa Sede forestal y de biodiversidad “El Faro”.

Monterrubio-Rico, T. C., Medellín, J. F. C., Colín-Soto, C. Z. y Paniagua, L. L. (2014). Los mamíferos de Michoacán. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*, 4(2), 1-17.

Rumiz, D. I. (2010). Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. En Robert B. Wallace, Humberto Gómez, Zulia R. Porcel, Damián I. Rumiz. *Distribución, ecología y*

conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia, 53-73. Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño.

Tabares, E. T. (2014). Importancia de la valoración de servicios ecosistémicos y biodiversidad para la toma de decisiones. Apuntes desde la ingeniería. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad*, 1(1), 16-28.