

Mamíferos silvestres del bosque de encino en la Sierra de los Agustinos en el Municipio de Acámbaro, Guanajuato, México.

Merlanie Alejandra Cortés-Gutiérrez, Tizoc Adrián Altamirano Álvarez y Marisela Soriano Sarabia.

Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Av. De los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, México. tizocaaa@yahoo.com, essa.meel@gmail.com, nasoriano2000@yahoo.com

RESUMEN

Se registró entre noviembre de 2017 a julio de 2018, un total de 17 especies pertenecientes a 10 familias y 5 ordenes, de las cuales, 2 especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con categoría de amenazadas (A) (*Taxidea taxus* y *Sciurus oculatus*), y una en Protección especial (Pr) (*Crateogeomys fumosus*). La familia más representativa es Procyonidae, el orden con mayor riqueza específica fue Carnívora con 5 familias (Procyonidae, Canidae, Mustelidae, Mephitidae y felidae). *Basarisscus astutus*, fue la especie más abundante. Las especies más frecuentes fueron *Urocyon cinereoargenteus*, *Nasua narica*, *Crateogeomys fumosus* y *Procyon lotor*, registradas en todos los muestreos. La curva de acumulación de especies indica la posibilidad de registrar más especies si se prolonga el tiempo de muestreo. El índice de diversidad obtenido fue 0.86, por lo que se considera alta a pesar de las actividades antropocéntricas.

Palabras clave: México, Mamíferos, Acámbaro, Guanajuato, Diversidad.

ABSTRACT

Between November 2017 and July 2018, a total of 17 species belonging to 10 families and 5 orders were recorded, of which 2 species are found in NOM-059-SEMARNAT-2010, with category of threatened (A) (*Taxidea taxus* and *Sciurus oculatus*), and one in Special Protection (Pr) (*Crateogeomys fumosus*). The most representative family is Procyonidae, the order with the highest specific richness was Carnivora with 5 families (Procyonidae, Canidae, Mustelidae, Mephitidae and felidae). *Basarisscus astutus*, was the most abundant species. The most frequent species were *Urocyon cinereoargenteus*, *Nasua narica*, *Crateogeomys fumosus* and *Procyon lotor*, recorded in all the samplings. The species accumulation curve indicates the possibility of registering more species if the sampling time is prolonged. The diversity index obtained was 0.86, which is why it is considered high despite the anthropocentric activities.

Keywords: Mexico, Mammals, Acámbaro, Guanajuato, Diversity.

Introducción

Los bosques de encino o *Quercus* tienen una gran importancia económica a nivel local y ecológica ya que abastecen los mantos acuíferos, son apropiados para la restauración y funcionan como hábitat para numerosas especies vegetales y animales, asimismo, fungen como una zona de transición entre especies de zonas bajas y zonas altas (García, 2012). Este tipo de vegetación es el de mayor número de especies de vertebrados endémicos, aquí habitan el 25.6% de vertebrados terrestres mesoamericanos, de los cuales el 5.7% están restringidos a dicha vegetación (Flores *et al.* 1994), sin embargo, las diferentes actividades humanas (contaminación, tráfico de especies, cacería ilegal, fragmentación, transformación y desaparición de hábitats, entre otros) y la falta de información en las personas, han tenido un alto impacto sobre el ambiente causando el incremento de la pérdida de la diversidad biológica (Solano, 2012 y Rodríguez, 2012). Las áreas naturales protegidas, tienen como objetivo producir bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población, con base en la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la preservación de la diversidad biológica, además de implementar la educación ambiental (Instituto de Ecología del estado de Guanajuato, 2004). A partir de 1997, el Ejecutivo del Estado de Guanajuato comenzó a realizar la declaratoria y el manejo integral de las ANP, formando hasta ahora 23 ANP, entre las cuales se encuentra la Sierra de los Agustinos en la cual se presentan diversos problemas ambientales, como la deforestación, fragmentación de los ecosistemas, erosión del suelo, pérdida de spp de flora y fauna, contaminación de espacios con residuos sólidos, entre otros, ocasionados por la

actividad agrícola en zonas no aptas, turismo no controlado, sobre pastoreo, cambios de uso de suelo y la eliminación de la vegetación en zonas boscosas; es por ello que se han propuesto acciones con el objetivo de la concientización para el uso racional y la conservación de la flora y fauna del lugar (Instituto de Ecología, 2004). Considerando el incremento del ecoturismo, así como la ganadería, es de gran importancia la generación de conocimiento que permita un avance en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Es por ello que el presente trabajo se plantea el propósito de recabar datos documentales que permitan conocer el estado actual de los mamíferos medianos y grandes que habitan en la zona de bosque de encino, para contribuir y facilitar la toma de decisiones adecuadas relacionadas con la protección y su manejo.

Área de estudio

El ANP Sierra de los Agustinos pertenece a la provincia geológica llamada Faja Volcánica Transmexicana tiene una superficie de 19246 hectáreas, y está distribuida en 3 municipios: Jerecuaro, Tarimoro y Acámbaro.

La parte correspondiente al municipio de Acámbaro se localiza al norte de la cabecera municipal, abarcando una superficie total de 4358.07 ha y se ubica geográficamente entre las coordenadas extremas 20°08'57", 20°13'41" de latitud Norte y 100°43'21", 100°37'40" de longitud oeste, representando así el 22.64% del ANP Sierra de los Agustinos. Dentro del área hay 10 categorías, las cuales están etiquetadas de acuerdo a la actividad actual, así como a las asociaciones que se presentan en los tipos de vegetación; ordenadas en función de su dominancia en cobertura, donde el matorral subtropical con vegetación

secundaria representa 25.70%, después el bosque de encino con matorral subtropical cuenta con 18.34%, bosque de pino 11.95%, bosque de encino con vegetación secundaria 11.65%, bosque de encino 10.45%, agricultura de temporal 9.88%, bosque de encino-pino 3.41%, matorral subtropical 2.43%, y zonas urbanas con 1.68%. La Sierra de los Agustinos pertenece a la región hidrológica 12 (Río Lerma Santiago), Distrito de Riego 11, cuenca del Alto Río Lerma, subcuenca RH12-Ba (Presa Solís-Salamanca), cuya área abarca 2,420 km².



Figura 1. Plano de localización del ANP Sierra de los Agustinos en el estado de Guanajuato

Materiales y métodos

Se llevaron a cabo muestreos mensuales, de noviembre 2017 a julio 2018, durante estos se recorrieron transectos lineales de 3 km, con 10 estaciones de 300m de distancia entre si (Gallina, *et al.*, 2011). En los muestreos se realizó la búsqueda de huellas, excretas y otros rastros de acuerdo a las bases para la identificación e interpretación de los rastros propuestas por Aranda (2012), además, se anotaron los registros visuales por medio de binoculares, paralelamente se colocaron 3 fototampas digitales con sensor de

movimiento Molutrie A5Low Glow, frente a cada fototrampa se colocaron cebos dulces y salados en el centro de trampas olfativas (Gallina, *et al.*, 2011 y Escamilla, 2017). Todos los registros se ubicaron geográficamente con un GPS marca Garmin 60 Scx.

Con los resultados obtenidos se determinó la categoría de abundancia de las especies en relación al número de organismos por especie que se registraron, para ello se utilizó el criterio de categorías propuestas por Rudran y *col.* (1996). Se calculó frecuencia relativa por especie tomando en cuenta las categorías basadas en los criterios de Aranda y *col.* (1995). Se evaluó la diversidad alfa de cada uno de los muestreos, mediante el índice de Simpson (1974) estandarizado a 1, en donde los valores que tienden a 0 indican diversidad baja y cuando se acercan a 1 la diversidad es mayor. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se determinó si alguna de las especies registradas en la zona de estudio se encuentran en alguno de los criterios de conservación.

El orden que obtuvo una mayor riqueza fue Carnívora con 64% equivalente a 11 especies, mientras que los órdenes Rodentia y Didelphimorphia obtuvieron 12% con 2 especies cada uno, y los órdenes Cingulata y Lagomorpha fue 6% con 1 especie cada uno (Fig. 2). De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 2 especies están en la categoría de amenazada (*T. taxus* y *C. fumosus*) y una en Protección especial (Pr) (*S. oculatus*).

Dentro de los órdenes registrados, la familia más representativa fue Procyonidae con un 17%, mientras que la familia Canidae, Mephitidae, Mustelidae y Didelphidae presento un 12% cada uno, equivalente a 2 especies, la familia Felidae presento un 11% equivalente a 2 especies,

en cuanto a la familia Leporidae, Dasypodidae, Sciuridae, Geomyidae presentaron un 7% correspondiente a una especie cada una (Fig. 3).

Resultados

Se registró un total de 17 especies pertenecientes a 10 familias y 5 órdenes (Tabla 1).

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMAR NAT-2010
MAMMALIA	Carnívora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	
			<i>Puma concolor</i>	Puma	
		Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	
			<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
			<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
		Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	
			<i>Canis latrans</i>	Coyote	
		Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo rayado	
			<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda blanca	
		Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
			<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	A
		Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	
			<i>Philander oposum</i>	Tlacuache cuatro ojos gris	
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla de Peter	Pr
		Geomyidae	<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza	A

Tabla 1. Composición mastofaunística de la comunidad del bosque de encino en la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.

Abundancia relativa

Con base en el índice de abundancia se estima que el 59% de las especies reportadas, se cataloga dentro del rango abundantes, entre ellas están *B. astutus*, *U. cinereoargenteus*, *N. narica*, *M. frenata*, *C. fumosus*, *P. lotor*, *M. macroura*, *S. oculatus*, *L. rufus* y *C. latrans*. En las especies raras podemos encontrar a *S. floridanus*, *T. taxus*, *C. semistriatus*, *D. virginiana*, *P. oposum* y *P. concolor* representando el 35%. Mientras que la categoría poco común

con el 6% está compuesta por una especie *D. novemcinctus* (Fig. 4).

Frecuencia

Las especies con mayor frecuencia relativa en este estudio fueron *N. narica*, *P. lotor*, *U. cinereoargenteus* y *C. fumosus* Apareciendo en el 100% de los muestreos, mientras que *B. astutus*, *M. frenata*, y *S. oculatus* apareciendo en el 85.7% de los muestreos, siendo catalogados dentro del rango Muy frecuente.

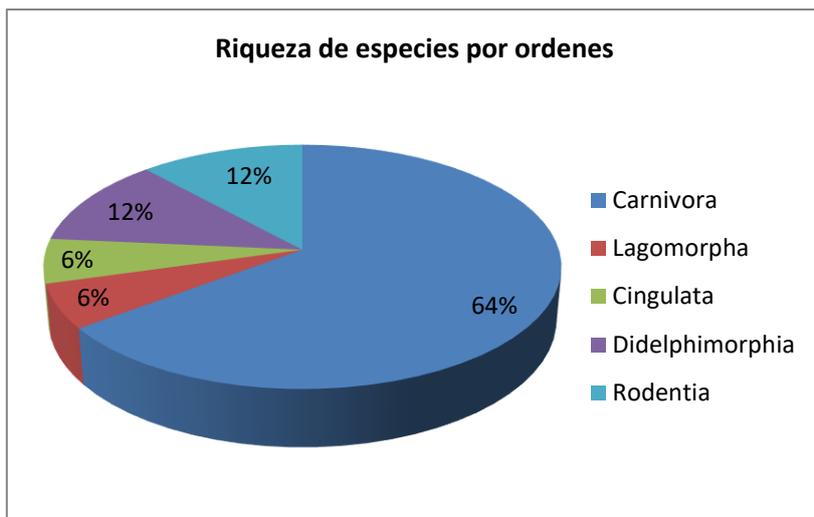


Figura 2. Riqueza de especies por órdenes en el bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.

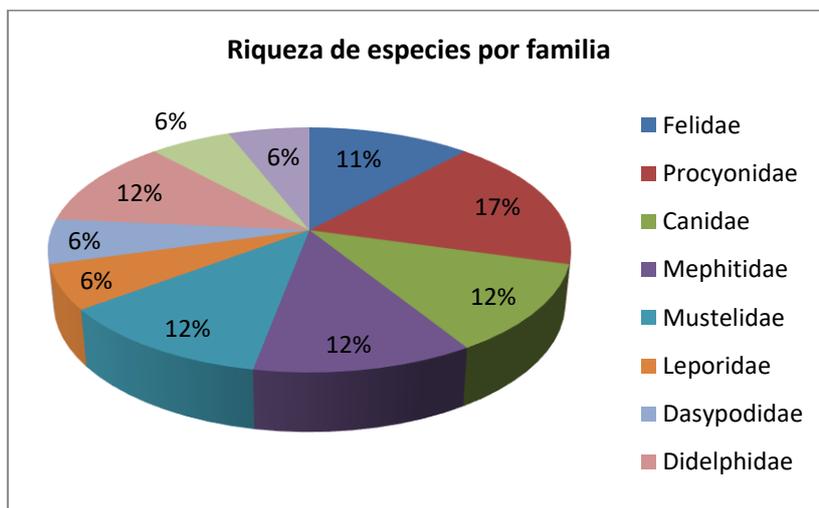


Figura 3. Riqueza de especies por familia registrados en el bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.

Por otra parte, *L. rufus* con el 71.4%, *C. latrans* y *M. macroura* con el 57.1% cada uno, se encuentran dentro de la categoría Frecuente. *S. floridanus* y *D. novemcinctus* con 28.5% cada uno, dentro de la categoría Poco frecuente. Finalmente, *T. taxus*, *C. semistriatus*, *D. virginiana*, *P. opossum* y *P. concolor* con el 14.28% cada uno, conforman la categoría Esporádico, teniendo el menor rango de aparición durante los muestreos (Figs. 5 y

6). La grafica de acumulación de especies (Fig. 6) nos indica que durante los siete muestreos realizados no se llegó a la asíntota. Durante el primer muestreo se registraron 4 especies, con dos aparentes estabilizaciones, la primera ocurrió a partir del muestreo 4 al 5 con 15 especies registradas, y el segundo ocurrió en el muestreo 6 al 7 con 17 especies registradas, teniendo un total de 17 especies finales.

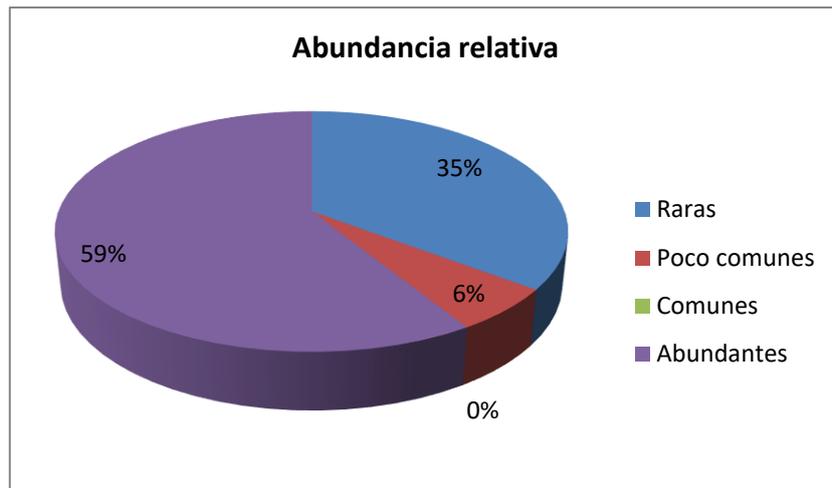


Figura 4. Abundancia relativa de mamíferos de la comunidad del bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.

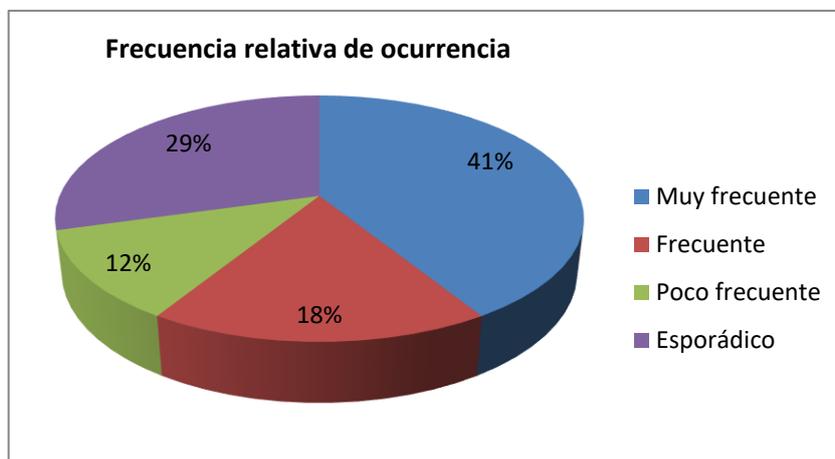


Figura 5. Frecuencia Relativa de mamíferos de la comunidad del bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.

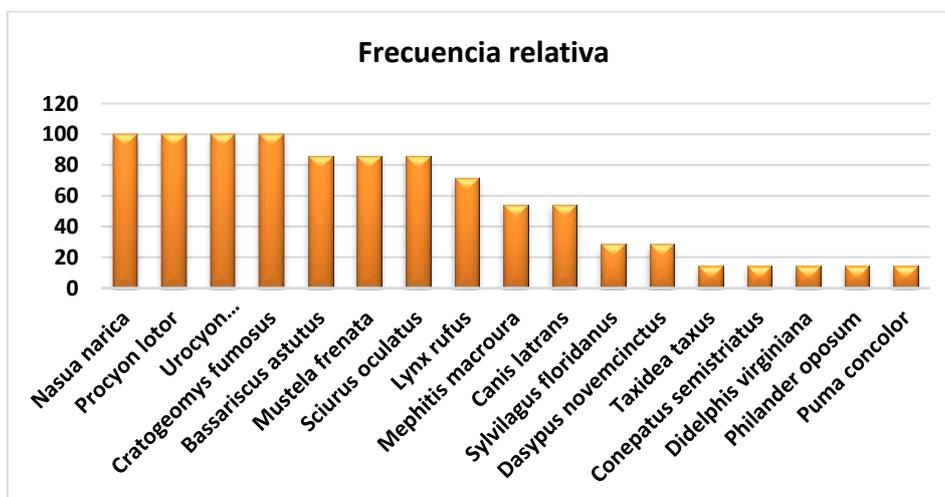


Figura 6. Frecuencia Relativa de mamíferos de la comunidad del bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.



Figura 7. Acumulación de especies en la comunidad del bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Guanajuato.

Diversidad alfa

Se obtuvo un valor de diversidad promedio de 0.86; al inicio de la investigación se comenzó con una cifra de 0.78 como el menor valor registrado, al finalizar el estudio se obtuvo una diversidad de 0.86, siendo este el mes de agosto de 2018. Los meses de marzo

y mayo presentaron el mayor valor con 0.91 (Fig. 6). La dominancia al iniciar mostro un valor de 0.22 el más alto durante la investigación, decreciendo para los meses de enero, febrero y marzo. El más bajo registrado fue de 0.09 en los meses de marzo y mayo.

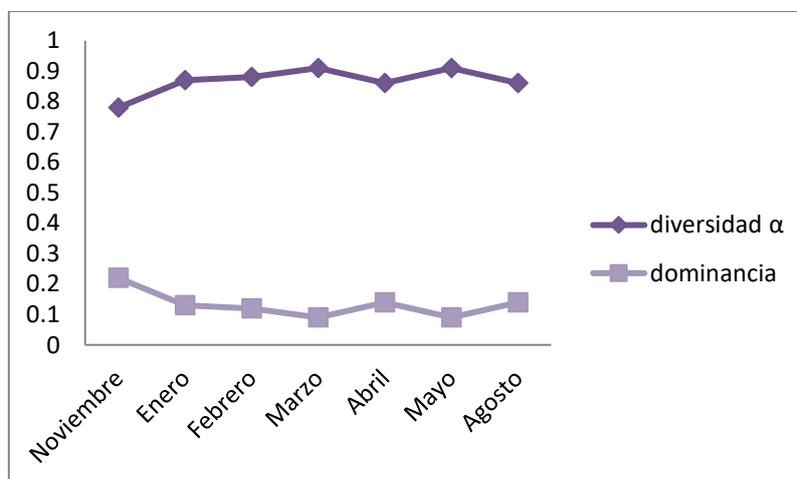


Figura 1. Diversidad α y domiancia de las especies encontradas en la comunidad de bosque de encino de la Sierra de los Agustinos, Acambaro, Guanajuato.

Discusión y conclusiones

Se registró un total de 17 especies pertenecientes a 10 familias y 5 órdenes (Tabla 1), que representan el 18.27% de los reportados para el Estado de Guanajuato y el 3.11% de las especies totales del país (Sánchez, 2014 y Sánchez, 2016).

La riqueza de especies obtenida en la zona se considera medianamente elevada comparada con estudios similares realizados en zonas con características ambientales parecidas (Morales, 2007 y Monroy-Vilchis y col, 1999). Cabe hacer mención que el registro de *P. concolor* fue mediante la colecta de una excreta realizada por el

Instituto de Ecología del municipio de Acámbaro, Gto., la cual fue entregada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), por lo que se recomienda realizar más visitas a la zona de estudio para lograr definir el área de distribución. *P. oposum* se registró en un video como presa de un ejemplar de *U. cinereoargenteus*, en especial esta especie, algunos autores la mencionan con distribución restringida a los 2000 msnm (Aranda, 2012, Monge y Linares, 2010), por lo que se infiere que probablemente su ámbito hogareño no sea el Bosque de encino, sino la Selva Baja que se presenta a altitudes menores dentro del área natural protegida y que probablemente *U. cinereoargenteus*, recorrió una distancia considerable en su búsqueda por alimento para poder capturar a *P. oposum*, y tal vez este último incursionó más allá de los 2000 msnm.

El orden que tuvo una mayor riqueza a lo largo del estudio fue Carnívora, debido a que es el tercer grupo con mayor número de especies en el país, después de los órdenes Rodentia y Chiroptera, ya que presenta gran cantidad de especies de talla mediana, lo cual propició que fueran los organismos más encontrados, situación que se evidenció en el número de familias que se presentaron en dicho orden, como lo fueron Procyonidae, Canidae, Mustelidae, Mephitidae y Felidae, por lo que se observó que en la zona habitan 5 familias de las 8 reportadas para México (Servín, 2014 y Escamilla, 2017). *Bassariscus astutus* fue la especie más representativa, lo cual podemos atribuir a su comportamiento (CONANP, 2013).

Abundancia relativa

En su mayoría, las especies registradas en la zona de estudio poseen características que les han permitido sobrevivir, y pueden adaptarse e incluso beneficiarse de los cambios que ha

sufrido el área, ya que suelen ser generalistas y oportunistas, permitiéndoles así vivir en zonas rurales e inclusive algunas de ellas en zonas urbanas (Castellanos *et al.*, 2009), *B. astutus* fue la especie más abundante (Fig. 3), debido principalmente a que es un organismo que utiliza regularmente los caminos y veredas de las personas, por lo que es fácil encontrar sus rastros como huellas y excretas, estas últimas sobre rocas o troncos caídos, formando letrinas. Por otra parte son organismos generalistas, lo que les permite adaptarse a diversos sitios teniendo una amplia distribución (CONABIO, 2013 y Castellanos, 2005). La abundancia de esta especie coincide con lo reportado por Botello y *col.* (2008), quienes explican que *B. astutus* habita desde el nivel del mar hasta los 2880 msnm., y se ha registrado anteriormente con un amplio intervalo altitudinal.

U. cinereoargenteus fue otra de las especies abundantes, esto se debe a que son organismos mesodepredadores solitarios, están activos durante el día y la noche, es el único canido que normalmente sube a los árboles, presenta una alimentación omnívora, y tiene una amplia distribución en América que va desde el sur de Canadá hasta el norte de Venezuela (Gallina *et al.*, 2015). Por otra parte, se ha reportado que este canido junto con otras especies han sido beneficiadas por la construcción de urbes y la destrucción del hábitat natural por el humano (Castellanos *et al.*, 2009), hecho que explica su elevada abundancia. Otras especies catalogadas dentro del rango abundante fueron *N. narica* y *P. lotor*, estos procyónidos son comunes y están ampliamente distribuidos en México, el primero abarca un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2900 msnm, siendo más comunes en bosque de pino,

pino-encino y asociado a la selva baja caducifolia, en cuanto a *P. lotor* se distribuye en un rango altitudinal que alcanza los 3000 msnm, se adapta a cualquier tipo de ambiente siempre y cuando tenga cuerpos de agua cercanos durante todo el año. *M. frenata* y *M. macroura* se catalogaron como abundantes, esto se debe a que se pueden encontrar en una gran variedad de hábitat, desde el nivel del mar hasta los 4500 y 3000 msnm, respectivamente (Botello *et al.*, 2008 y Gehrt y Fritzell, 1998). En cuanto a *C. fumosus*, se sabe que México es el probable centro de diversificación de la familia, la mayoría de las especies habitan en regiones templadas, tropicales, subtropicales o boscosas en el Cinturón Volcánico Trans-México, lo cual explica su presencia y alta abundancia de la familia. (Fernández *et al.*, 2014). *C. latrans* es considerado como el mesodepredador con mayor éxito ecológico en el país, situación que influye en la abundancia de dichos organismos en diferentes hábitats, así como zonas con algún grado de perturbación por actividades antropogénicas, aunque se sabe que es de su preferencia habitar zonas abiertas para disminuir la competencia (Hernández y Laundrè, 2014). *S. oculatus*, es una especie listada en protección especial y endémica del centro de México, se distribuye en el este y centro del Eje Neovolcánico Transversal, con un rango altitudinal de 1500 a 3600 msnm, habitando en bosques de pino y encino, lo cual explica su presencia en el área de estudio y con una alta abundancia (Monterrubio-Rico *et al.*, 2013). *L. rufus*. Presenta una alta abundancia y puede deberse a la topografía del área de estudio, su distribución abarca todo el altiplano central, ocupando el 80% de la

superficie total del territorio mexicano, con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 3657 msnm, con una gran variedad de hábitat, entre los cuales está el bosque de encino, bosque mixto de pino-encino, pastizales, matorrales áridos, entre otros (Medellín, 2009).

Frecuencia relativa

Las especies que se encontraron en el rango de muy frecuente fueron *U. cinereoargenteus*, *N. narica*, *Cratogeomys fumosus* y *P. lotor*, con registro en todos los muestreos, *B. astutus*, *M. frenata* y *S. oculatus*, se observaron también en casi todos los muestreos, esto es debido a que dichos organismos están relacionados a senderos utilizados por el hombre por lo que sus rastros son fácilmente localizables (figura 4). Como especies frecuentes están *L. rufus*, *M. macroura* y *C. latrans*, en el caso del félido y el canido, sus huellas y excretas fueron visibles sobre y a los costados de los senderos, en cuanto a *M. macroura* sus rastros como pelo, avistamientos y huellas fueron muy notorios sobre todo cerca de los pequeños cuerpos de agua, aunado a sus altas abundancias. *S. floridanus* y *D. novemcinctus* fueron las especies poco frecuentes, por su tamaño pueden volverse presas fáciles, no solo para los depredadores, sino también para los perros ferales e incluso para el consumo humano, los rastros de dichas especies fueron encontrados entre la hojarasca, lejos de los senderos establecidos, por otra parte va relacionado con la abundancia que presenta cada organismo.

T. taxus, *C. semistriatus* *D. virginiana*, *P. opossum*, y *P. concolor* fueron las especies esporádicas, pues durante la investigación tuvieron un índice de aparición bajo, en el caso de la primera especie mencionada se le relaciona con la presencia de roedores de hábitos subterráneos, sin embargo se le considera raro en México y como especie amenazada (Gómez-Valenzuela

et al., 2017). A.D. virginiana, se le conoce cómo especie dañina que depreda y consume aves de corral, así como cultivos, por lo que es muy común que las personas los maten, lo cual puede afectar su abundancia y por tanto su índice de aparición. En el caso de *P. concolor*, el índice bajo de aparición puede relacionarse a los impactos antropogénicos de la zona, así como la cacería que se ejerce en el área de estudio, por otra parte, cabe mencionar que en el lugar no hay presas grandes como venados que dicho organismo acostumbra consumir.

Acumulación de especies

La curva de acumulación muestra el número de especies acumuladas conforme va aumentando el esfuerzo de colecta en un lugar determinado, de tal forma que llegara un punto en el cual la riqueza alcanzara un máximo y se estabilizara en una asíntota (Escamilla, 2017). En el caso del presente estudio, la curva de acumulación de especies no alcanza una asíntota, esto puede deberse a que no se cumplió con el año mínimo de muestreos debido a problemas de inseguridad y delincuencia organizada en la zona, sin embargo la curva nos indica que existe posibilidad de seguir encontrando especies si se prolonga el tiempo de muestreo.

Diversidad alfa

Para la comunidad del bosque de encino del área de estudio, el índice de diversidad dio un valor de 0.86, lo cual indica que la diversidad del lugar puede considerarse alta, por tanto se puede inferir que la zona aún se conserva con un ambiente heterogéneo, permitiendo la equitativa de las especies, indicando que el grado de perturbación es menor, a pesar de las actividades antropocéntricas. (Fig. 6).

El estudio de la mastofauna involucra una serie de componentes biogeográficos, por lo que se hace necesaria la realización de inventarios

locales dentro de las Áreas Naturales Protegidas que den cuenta del verdadero estudio de las poblaciones de mamíferos silvestres; en especial de las especies en riesgo, para poder implementar cualquier estrategia de conservación. Para complementar la información se recomienda estudiar las formas de uso de la mastofauna (medicinales, captura y caza furtiva, alimenticios, etc.) (Sánchez, 2016), para definir las políticas de uso y aprovechamiento.

Agradecimientos

Agradecemos a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI), UNAM, al Museo de las Ciencias Biológicas de la FESI, al H. Ayuntamiento del municipio de Ácambaro, Guanajuato y muy especialmente a la Dirección de Ecología del municipio de Ácambaro y cuyo apoyo fue imprescindible para el desarrollo de este trabajo.

Literatura citada:

Aranda M., N. López – Rivera y L. López de Buen. (1995). Hábitos alimenticios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra de Ajusco, México. Act. Zool. Mex (n.s.) 65:89-99.

Aranda, M.J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. México omisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Apátiga, M. C., J. Boizo, y N. Mendoza. 2008. Mastofauna de la Sierra de los Agustinos. Pp.97-109 en Diagnóstico ambiental del área de uso sustentable Sierra de los Agustinos, municipio de Acámbaro, Guanajuato (Villaseñor, L. E., ed.). Ayuntamiento de Acámbaro y Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Editorial Universitaria. Morelia, México.

Astiazaran Azcárraga Alberto. (2015). Listado de mamíferos terrestres de la reserva de conservación "El Pinal del Zamorano", Guanajuato. Tesis para obtener el grado de: biólogo. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro.

- Botello Francisco, Sánchez-Cordero Víctor, González Gabriela. (2008). Diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. *Avances en el estudio de los Mamíferos de México*. Publicaciones Especiales. Vol. II
- Castellanos G., y L. Rurik. (2005). Área de actividad y uso de hábitat del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en “el Pedregal de San Ángel”. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 113-122. Instituto de Ecología, México.
- Castellanos Morales Gabriela, García Peña Natalia, List Rurik. (2009). Ecología del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Instituto de ecología. Universidad Autónoma de México.
- Chávez-León G. y Zaragoza R. (2009). Riqueza de mamíferos del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán, México *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 95-104.
- Comisión nacional de áreas naturales protegidas y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). Ficha de identificación: *Bassariscus astutus*. Consultado el 01-04-18. Disponible en: http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Bassariscus_astutus.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2013). Bosques templados. Consultado el 15-08-17. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueTemplado.html>
- Fernandez Jesus A., Hafner Mark S., Hafner David J., Cervantes Fernando A. (2014) Estado de conservación de roedores de las familias Geomyidae y Heteromyidae de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85(2).
- Elizalde-Arellano, C., J. C. López-Vidal, E. Q. Uhart, J. I. Campos-Rodríguez & R. Hernández Arciga. 2010. Nuevos registros y extensiones de distribución de mamíferos para Guanajuato, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 26(1): 73-98.
- Escamilla Ramirez Cinthya Sarahi. (2017). Mamíferos silvestres medianos y grandes de las comunidades del Rincon y Peña de Lobos, municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México. (tesis de Licenciatura).
- Flores Villela Oscar, Gerez Patricia. (1994). Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gallina Tessaro S., López Gonzales. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad de Querétaro.
- Gallina, Sonia; López-Colunga, Paloma; Valdespino, Carolina; Farías, Verónica. (2015). Abundancia relativa de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (Carnívora: Canidae) en la zona centro de Veracruz, México *Revista de Biología Tropical*, vol. 64, núm. 1. pp. 237-24.
- García de la Cruz Yureli. (2012). Los encinos: un tesoro poco valorado. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*. Vol. 25-2
- Gehrt S. D., Fritzell, E. K. (1998). Resource distribution female home range dispersión and male spatial interactions: group structure in a solitary carnivore. *Animal behaviour*, 55(5): 1211-1227.
- Gómez-Valenzuela C., Flores-Zamarripa F. J., Fernández J. A. (2017). Nuevos registros para el mapache, *Procyon lotor* (Carnívora: Procyonidae) y el Tlalcoyote, *Taxidea taxus* (Carnívora: Mustelidae) en Chihuahua y Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 33(2)
- Hernández L., J. W. Laundrè. (2014). Coyotes en México. En Valdez R. y J. A. Ortega (editores). *Ecología y Manejo de Fauna Silvestre*. BBA. Pp 271-296.

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. (2014). Fauna presente en el Área Natural Protegida Sierra de los Agustinos.

Medellín Legorreta, R. A. y H. V. Bárcenas. 2009. Estimación de la densidad poblacional y dieta del lince (*Lynx rufus*) en Aguascalientes y el Distrito Federal, México. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto ES003. México, D.F.

Monge-Meza J., Linares-Orozco J. (2010). Presencia del zorro de cuatro ojos (*Philander opossum*) en el cultivo de piña (*Ananas comusus*). Agronomía Mesoamericana. 2 (2)

Monroy-Vilchis O., Rangel Cordero H., Aranda M., Velázquez A., y Romero J. F. (1999). Los mamíferos de hábitat templado del sur de la cuenca de México. En: La Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la Cuenca de México. (Romero J. F. y Velázquez A., eds.). Universidad Autónoma Metropolitana de México.

Monroy-Vilchis, O., M. Zarco – Gonzáles., J. Ramirez – Pulido y U. Aguilera – Reyes. (2011) Diversidad de mamíferos de la Reserva Natural Sierra Nanchititla, México. Revista mexicana de biodiversidad. Vol.82 no.1

Morales García Jonatán Job. (2007). Ensamblaje de mamíferos terrestres en un bosque templado en áreas bajo diferente manejo forestal, en Huasca De Ocampo, Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Monterrubio-Rico T. C., Guido-Lemus D., Charre-Medellín F., Zavala-Paramo M.G., Padilla-Jacobo G., Cano-Camacho H., León-Paniagua L. (2013). Nuevos registros de la ardilla de Peters *Sciururs oculatus* (Peters 1863), para Michoacán y primera genotipificación para la especie. Acta Zoológica Mexicana. 29(2): 304-316.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Consultado el: 20-08-17. Disponible en:

www.Profea.gob.mx,
http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091

Rodríguez Aguilar Oscar Alberto. (2012). Mamíferos medianos del parque Presa del Llano, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis para obtener el grado de: Biólogo. Universidad Nacional Autónoma de México. Los Reyes Iztacala

Rudran, R.T.H. Kunz, C. Southwell, P. Jarnasn and A. P. Smith. (1996). Observational Techniques for Non-volant Mammals. Pp 81-104. In Measuring and monitoring biological diversity. Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran and M. S. Foster. Eds. Smithsonian Institution. Washington and London. 409 pp

Sánchez Oscar, J. F. Charre-Medellín, G. Téllez-Girón, Ó. Báez-Montes y G. Magaña-Cota. (2016). Mamíferos silvestres de Guanajuato: actualización taxonómica y diagnóstico de conservación. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.

Sánchez Oscar. (2014). Sinopsis de los mamíferos silvestres del Estado de Guanajuato, México y comentarios sobre su conservación. *Therya.*, Vol. 5(2):369-422.

Simpson, E. H. (1974). Measurement of Diversity, *Nature*, 163. 688 pp.

Servín Jorge, A. Bejarano, A. Pérez y E. Chacón. (2014). El tamaño del ámbito hogareño y el uso de hábitat de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en un bosque templado de Durango, México. *Therya.* 5(1): 257-269.

Solano Arenas J. E. (2012.). *Listado Mastofaunístico del Estado de Sinaloa*. Tesis para obtener el grado de: biólogo. Universidad Nacional Autónoma de México. Los Reyes Iztacala.

Fecha de recepción: 21 de enero de 2019
Fecha de aceptación: 29 de marzo de 2019