

# USO LOCAL DE LOS MAMÍFEROS NO VOLADORES ENTRE LOS HABITANTES DE METZABOK, EL TUMBO Y LAGUNA COLORADA, SELVA LACANDONA, MÉXICO

Jenner Rodas-Trejo<sup>1\*</sup>, Alejandro Estrada<sup>2</sup>, Jaime Rau Acuña<sup>3</sup> y Manuela de Jesús Morales-Hernández<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa, Universidad Autónoma de Chiapas, Carretera Chicoasén-Malpaso, km 24+300, Código postal 29625, Copainalá, Chiapas, México. . E-mail: jennerodas@hotmail.com.

<sup>2</sup> Laboratorio de Primatología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Código postal 176, 95701 San Andrés Tuxtla, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Laboratorio de Ecología, Departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad & Programa IBAM, Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile.

<sup>4</sup> Área de Protección de Recursos Naturales "La Frailescana", Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2a Norte Poniente No.25 CP 30520 Barrio Conasupo, Villacorzo, Chiapas, México.

Correo: jennerodas@hotmail.com

## RESUMEN

En el presente estudio se realizó un diagnóstico, sobre usos de la mastofauna por miembros de dos grupos étnicos, en tres comunidades que interactúan en un mismo territorio. El estudio se realizó en la comunidad lacandona Metzabok y en dos comunidades del grupo étnico tseltal.

Se realizaron entrevistas individuales a partir de cuestionarios semi-estructurados. Se calculó el Índice de Valor de Uso (IVU) y se determinaron las diferencias en las categorías de uso mencionadas. Se realizaron 129 entrevistas; 18 en Metzabok, 32 en Laguna Colorada y 79 en El Tumbo. Se reconocen 26 especies de las que 19 son aprovechadas bajo seis categorías de uso: alimento, medicinal, control de daños, ornamental, mascota y ritual o tradicional. Los mayores IVU presentado en las tres comunidades coinciden en tres especies: pecarí de collar (*Pecari tajacu*), tejón (*Nasua narica*) y tepezcuintle (*Cuniculus paca*). Doce son utilizados como alimento, 11 especies son utilizadas para tratar 13 enfermedades, 11 como control de daños.

El uso de los mamíferos silvestres por parte de las tres comunidades de estudio es común y similar entre ellas, se realiza principalmente para cubrir necesidades básicas de alimentación, medicamento y para el control de animales considerados plaga. La cacería solo es permitida por autoridades de las comunidades para el control de ciertas especies que ocasionan daño a las áreas de cultivo. Esta reglamentación se basa en acuerdos entre las autoridades de las tres comunidades y personal administrativo de la reserva para proteger a otras especies y áreas de selva, sin embargo es necesario involucrar a otras comunidades que habitan en los alrededores. Por último, el uso de la mayoría de las especies de mamíferos silvestres reportados para el APFF Metzabok denota la importancia de la mastofauna en poblaciones de la zona.

**PALABRAS CLAVE:** Chiapas, Mamíferos, Metzabok, Selva Lacandona, usos.

## LOCAL USE OF NON- FLYING MAMMALS AMONG THE INHABITANTS OF METZABOK , EL TUMBO AND LAGUNA COLORADA , SELVA LACANDONA , MEXICO

### ABSTRACT

In the present study a diagnosis was realized on the uses of mastofauna by the members of two ethnic groups in three communities that interact in the same area. The study comprises the Lacandon community

in Metzabok and in two communities of the Tzeltal ethnic group.

Surveys were conducted based on individual interviews starting with semi structured questionnaires at each community. With the data that was gathered we calculated the rate of value of use and the differences among them were determined. 129 interviews were performed, 18 at Metzabok, 32 in Laguna Colorada and 79 for El Tumbo. Were recorded 26 different species and 19 of them are a resource with six different uses: Food, medicine, damage control, ornaments, as pets and part of traditional rituals. The highest rates of use value presented at the three different communities are similar in the use of three species: Collared Peccary (*Pecari tajacu*), Coatiundi (*Nasua narica*) and Agouti (*Cuniculus paca*). Twelve are used as food, eleven to treat diseases, and eleven are considered as pests.

The use of wild mammals by the three communities is common and similar among them. mainly for basic food supply, medicine and to control other animals considered plagues. Hunting still takes place, but it is only allowed by community authorities to control some species that affect crops. These rules are based on agreements between the three communities and agreed by reserve staff in order to protect other species as well as preserved forest area, however other communities need to get involved on these efforts at the surrounding areas to decrease pressure above these area. It is important to mention that most of the species of wild mammals reported to be seen at Metzabok protected area indicates the importance of mammal wildlife populations at this region.

**KEYWORDS:** Chiapas, mammals, Metzabok, Lacandon forest, use.

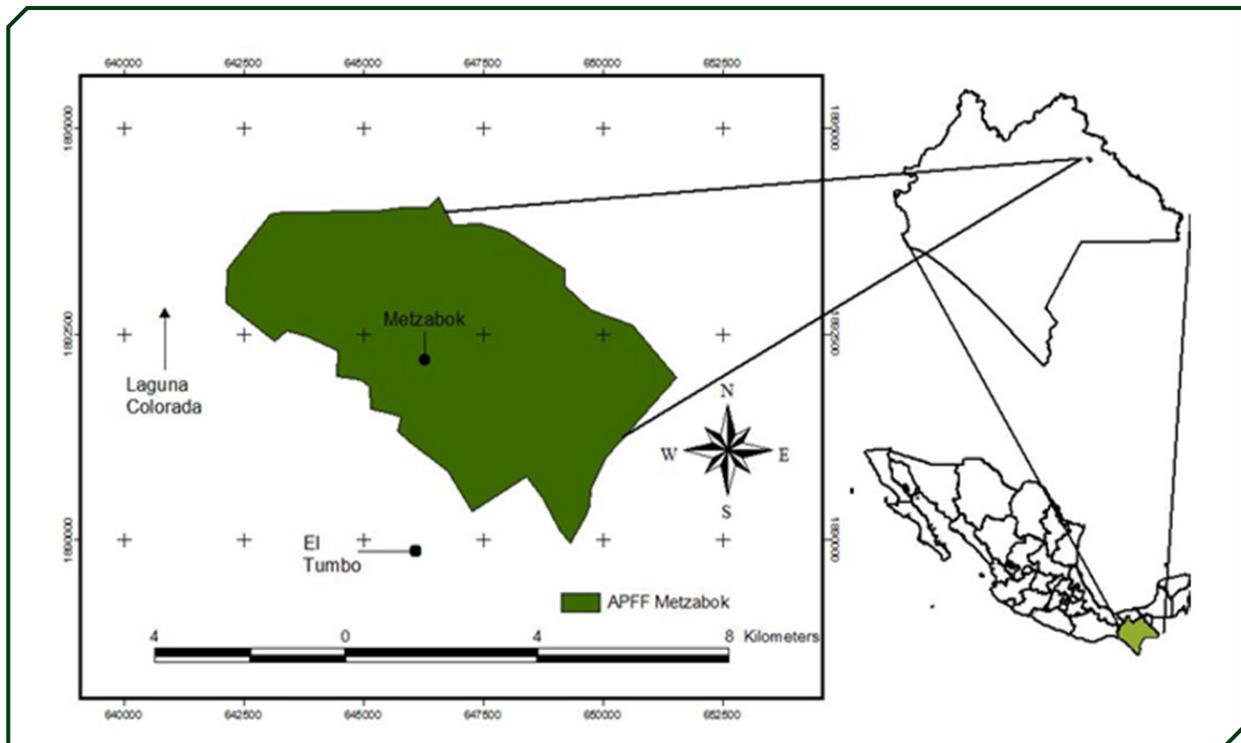
## INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento indiscriminado de los recursos naturales y en particular sobre la fauna silvestre cada vez es mayor; la pérdida y fragmentación de los bosques, la contaminación, el cambio climático, el comercio ilegal y la cacería, han ocasionado la disminución de poblaciones de vertebrados silvestres en el planeta (Primack, 2002; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). La fauna silvestre desde tiempos antiguos ha constituido un recurso importante para las poblaciones denominadas originarias de México. Tradicionalmente su uso por parte de culturas mesoamericanas ha estado ligado al aprovechamiento selectivo de aquellas especies que tienen cierto valor económico, medicinal, de ornato, como mascotas, tradicional y/o religioso, formando parte de la connotación cultural, por lo que para las poblaciones humanas ha representado un recurso primordial (Berkes, 1999; Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Vazquez *et al.*, 2006; Aquino, *et al.* 2007; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008; Racero-Casarrubia, 2008; Claus, 2010; Velarde, 2012). Considerando que la mayoría de la biodiversidad de México se encuentra en territorios pertenecientes a poblaciones originarias, es imprescindible que en la elaboración de programas de conservación se incluya el componente social, evaluando los conocimientos ecológicos locales y las formas en que las poblaciones humanas aprovechan y valoran a la fauna silvestre (Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Contreras-Díaz y Pérez-

Lustre, 2008; Alves-Barbosa *et al.*, 2010).

En los últimos años se ha generado mucha información que menciona el uso de la fauna silvestre manifestando la importancia que tienen para abastecer a las comunidades de recursos como alimento, medicina, dinero, además de elementos estéticos, culturales y religiosos (March, 1987; Guerra *et al.*, 2004; Vázquez *et al.*, 2006; Tlapaya, y Gallina, 2010). La mayoría de estos estudios se han realizado en el sureste de México, principalmente en el estado de Chiapas. Por ejemplo, Torres *et al.* (2012) identificaron el uso de 40 especies de vertebrados en la selva Zoque, en tanto que Monterrubio *et al.* (2007) y Naranjo (2008) en la Selva Lacandona en comunidades tanto indígenas como mestizas reporta el aprovechamiento de 35 especies para diversos fines, siendo en todos los estudios el alimentario el principal uso.

El estado de Chiapas, tiene en su territorio el mayor número de áreas naturales protegidas en México y ocupa el primer lugar en cuanto al número de especies de mamíferos con 204 de las cuales 125 se encuentran en la Selva Lacandona. En esta región existen ocho áreas naturales protegidas y habitan siete grupos étnicos, cada uno con visiones diferentes en la forma de aprovechar los recursos naturales (Retana y Lorenzo, 2002; CONANP, 2006; Lorenzo *et al.* 2008; Muench, 2008). El Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Metzabok sirve como refugio a diversas especies de flora y fauna y es habitada



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio

por una de las comunidades lacandonas más arraigada a sus tradiciones que subsiste por la convivencia armónica que practican con el ambiente y ha logrado preservar muchos de los referentes conceptuales de su cultura basado en la relación que mantienen con el medio ambiente, a diferencia de otros grupos mayenses como los tseltales, choles y tojolabales que fueron desarraigados, perdiendo muchos de sus elementos de su universo social y cultural, que se dedican a la agricultura y ganadería extensiva deforestando grandes extensiones de selva y manteniendo una presión constante sobre las áreas naturales (Marion, 2000; Kashanipour y Mcgee, 2004; Sánchez-Balderas, 2005).

Para desarrollar estrategias de conservación que impacten positivamente en la conservación de mamíferos silvestres en áreas naturales como el Área de Protección de Flora y Fauna Metzabok (APFF Metzabok), es necesario conocer los usos locales que dan los habitantes a la mastofauna, por lo que a través de este trabajo se realiza un diagnóstico del uso local hacia la mastofauna por miembros de la comunidad lacandona Metzabok y dos comunidades de la etnia Tseltal aledañas a la reserva, aportando información que constituya una herramienta importante para formular programas de conservación en la zona.

## MÉTODOS

**Zona de Estudio.** El estudio se llevó a cabo en la comunidad lacandona Metzabok y en dos comunidades tzeltales ubicadas en el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Metzabok y en la zona de amortiguamiento. El APFF Metzabok se encuentra al este del Estado de Chiapas, en el sureste de México, entre los paralelos 17°08'36" y 17°04'53" de latitud Norte y 91°34'42" y 91°40'09" de longitud Oeste, cuenta con una superficie de 3,368.35 has (Figura 1). El sitio presenta variaciones altitudinales que van desde los 470 a los 900 msnm (DOF, 1998; PEOT, 2002; CONANP, 2006). El clima predominante es considerado Aw2(w)(i')g, cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una precipitación anual de 1,862 milímetros, distribuidas en un periodo de alta humedad de mayo a diciembre con 1,716 mm y otro de sequía de enero a abril con 146 mm. La temperatura media anual es de 23.6 °C con oscilación térmica de 5.6 °C (CONANP, 2006).

Con base en las clasificaciones de Rzedowski (1978) y Palacio *et al.*, (2000), la vegetación está comprendida en tres tipos: Bosque Tropical Perennifolio (2,179 has), Bosque Espinoso (149.59 has) y Vegetación Secundaria (79.8 has) (PEOT, 2002; CONANP 2006). Se reportan 245 especies de 54 familias de

aves, 44 especies de reptiles y anfibios, 11 especies de peces. Con respecto a los mamíferos se reportan nueve familias en 44 especies de las cuales 17 se encuentran con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del APFF Metzabok habita la subcomunidad Lacandona de Metzabok que constituye junto con Nahá el grupo de los Lacandones del Norte, que concentra aproximadamente el 20 % del total de la población de este grupo étnico con 114 habitantes en total. Los lacandones se autodenominan como *Hach Winik* que significa hombres verdaderos en maya-lacandón, son un grupo étnico cuya cultura tradicional ha continuado resistiendo a los procesos de la aculturación y las principales actividades económicas que practican son la agricultura de autoconsumo principalmente de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*), la pesca y la cacería se subsistencia, así como el turismo y los empleos como guardaparques de la reserva.

A una distancia de 4 km hacia el noroeste del APFF Metzabok, se encuentra El Ejido Laguna Colorada en el cual habitan 68 personas, en tanto que Ejido el Tumbo, cuenta con 1,210 habitantes y se encuentra ubicado a 6 km hacia el sur de la reserva (PEOT 2002). En ambos ejidos, su población es de origen Tseltal de relativamente reciente fundación (<50 años). Su lengua materna es el tseltal que utilizan para comunicarse entre ellos, aunque la mayoría hablan también el castellano. La vestimenta tradicional se ha perdido en la totalidad de los hombres y algunas mujeres aun la conservan. Para el caso del Ejido Laguna Colorada las principales actividades económicas son la agricultura de subsistencia de maíz (*Z. mays*), frijol (*P. vulgaris*) y chile (*Capsicum annuum*) cultivado mediante el método de roza, tumba y quema, en tanto que para el Ejido El Tumbo a parte de la agricultura de subsistencia se dedican a la ganadería bovina extensiva para la producción de carne.

Para conocer los aspectos sociales que envuelven al uso de los mamíferos no voladores por los lacandones de Metzabok y los tseltales de Laguna Colorada y El Tumbo, se realizaron 129 entrevistas individuales a partir de cuestionarios semi-estructurados dirigidas a personas mayores a 18 años (Climent, 1987; Mayan 2001; Bernard, 2006). Estas entrevistas fueron realizadas entre el mes de marzo de 2009 y febrero de 2010 en cinco visitas a la comunidad lacandona de Metzabok, cuatro a Laguna Colorada y siete a El Tumbo, 18 fueron aplicadas en la comunidad de Metzabok, 32 en el Ejido Laguna Colorada y 79 para El Ejido El Tumbo. El promedio de edad de los entrevistados para las tres comunidades fue de 38.7 años ( $\pm 12.8$ ), la edad máxima fue de 82 y la mínima de 18 años. En el Ejido Laguna Colorada se entrevistaron 20 (62.5%) hombres y 12

(37.5%) mujeres; en El Ejido El Tumbo 51 (64.56%) hombres y 28 (35.44%) mujeres; en la comunidad Metzabok se entrevistaron únicamente hombres debido a que para este estudio las mujeres no accedieron a participar.

Todos los hombres entrevistados en las tres comunidades se dedican a labores del campo (agricultores, ganaderos, cafecultores) y 12 entrevistados en la comunidad Metzabok trabajan o han trabajado como guardaparques; en cuanto a las mujeres entrevistadas la totalidad ayudan en labores de campo y se dedican al hogar, lo que indica que los entrevistados cuentan con conocimiento de los recursos naturales existentes en su comunidad. Por proyectos realizados en la zona, ya se habían realizado visitas y reuniones con los Ejidos de Laguna Colorada y El Tumbo por lo que se estableció confianza con los pobladores previamente, en tanto para Metzabok el trabajo se ha realizado por varios años. Las entrevistas se realizaron en compañía de las autoridades ejidales quienes fungieron como traductores cuando fue necesario. Las personas fueron elegidas al azar entrevistando a quien saliera al llamado y accediera a otorgar información. El cuestionario estuvo construido de 23 preguntas respecto al uso y el significado de las diferentes especies de mamíferos no voladores en la cosmovisión de las personas entrevistadas. La participación en la presente investigación por parte de los pobladores de las tres comunidades fue realizada con su consentimiento informado apegándonos a los acuerdos de la Declaración de Helsinki.

Para determinar la identidad taxonómica de las especies y mencionadas durante las entrevistas, nos apoyamos en las guías para la identificación de mamíferos de Reid (1997), Aranda (2000) y Ceballos y Oliva (2005). Se verificó la ocurrencia en la zona de cada especie mencionada conforme al listado faunístico del Programa de Conservación y Manejo para el APFF Metzabok (CONANP, 2006).

El análisis de las entrevistas se realizó tomando en cuenta las frecuencias y/o porcentaje de respuestas obtenidas en las tres comunidades (Mayan, 2001; Sampreethi *et al.*, 2003; Bernard, 2006). Posteriormente para determinar el uso de las especies de los mamíferos en las tres comunidades se calculó el Índice de Valor de Uso (IVU =  $\sum U/n$ ), (Alves-Barbosa *et al.*, 2010, De la Ossa-Lacayo y De la Ossa, 2012), donde:

IVU= índice de valor de uso de la especie.

U= número de usos mencionados por especie.

n= número de entrevistados.

Para determinar diferencias en las categorías de uso mencionadas en cada localidad, así como las diferencias en las categorías de uso entre localidades y las diferencias

de los índices de valor de uso entre las especies se realizó el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para determinar las diferencias entre cada factor se realizó una prueba de Comparación Múltiple No Paramétrica a un nivel de significancia del 5% (Sokal y Rohlf, 1997). La comparación de los valores de uso de las especies compartidas entre las localidades, se realizó con una prueba t no paramétrica de Mann-Whitney. Todos los datos se analizaron usando el software R v. 2.14. (R Development Core Team, 2011).

## RESULTADOS

Se reconocen 26 especies de mamíferos silvestres no voladores pertenecientes a 25 géneros de 14 familias. Estas representan el 74.29% del total de especies reportadas en el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva APFF Metzabok. En el Ejido El Tumbo y en Metzabok los entrevistados mencionaron 23 especies, en tanto que en el Ejido Laguna Colorada mencionaron 22. Los mamíferos con mayor frecuencia de mención fueron: *Nasua narica* con 48 menciones (12.44%), *Cuniculus paca* 37 menciones (9.59%), *Dasyus novemcinctus* 32 menciones (8.29%) y *Panthera onca* con 28 menciones (7.25%) (Tabla 1).

**Usos.** De las 26 especies reconocidas, 19 especies son aprovechadas en seis categorías de uso: 1.- Alimento (63.16%), 2.- Medicinal (57.89%), 3.- Control de daños (57.89%), 4.- Ornamental (26.32%), 5.- Mascota (26.32%) y 6.- Ritual (10.53%). Se consideró la categoría de Control de daños como un uso, debido a que los animales silvestres que causan daños a los cultivos y/o animales domésticos son considerados como plagas y son cazados para evitar o reponer la pérdida causada por estos.

Del total de las especies aprovechadas, *Odocoileus virginianus*, *N. narica* y *Pecari tajacu* presentan el máximo número de usos con cuatro y cinco especies *Sylvilagus brasiliensis*, *Mazama americana*, *Puma yagouaroundi*, *Ateles geoffroyi* y *Tayassu pecari* presentaron solo un tipo de uso (Tabla 2).

**Índice de Valor de Uso.** De acuerdo al número de menciones de especies en cada categoría de uso en la localidad de Metzabok estas no presentaron diferencias significativas ( $H= 5.8$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis), en el caso de la localidad Laguna Colorada el número de menciones por categoría de uso sí presentó diferencias significativas ( $H=18.5$ ;  $P < 0.05$ , Kruskal-Wallis), las categorías comparadas que presentan diferencias entre sus valores son: Daño-Mascota, Daño-Medicinal y Daño-Ornato. Para el caso de la localidad El Tumbo el número de menciones

por categoría de uso sí presenta diferencias significativas ( $H=22.0$ ;  $P < 0.05$ , Kruskal-Wallis), las categorías comparadas que presentan diferencias son: Alimento-Mascota, Alimento-Ornato, Daño-Mascota y Daño-Ornato.

La comparación de las categorías entre las tres localidades mostró diferencias significativas únicamente para Alimento ( $H=9.9$ ;  $P < 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis) y Daño ( $H=6.0$ ;  $P < 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis) entre las localidades Metzabok y El Tumbo. La categoría Ritual no fue incluida en el análisis debido a que este uso únicamente fue registrado en Metzabok con las especies pecarí de collar (*P. tajacu*) y mono saraguato (*Alouatta pigra*) con las que cocinaban su carne para tamales que eran consumidos en la ceremonia del rezo a los dioses.

Los mayores índices de valor de uso (IVU) presentado en las tres comunidades coinciden en tres especies: pecarí de collar (*P. tajacu*), tejón (*N. narica*) y tepezcuintle (*C. paca*); en tanto que especies como el jaguar (*P. onca*), mono araña (*A. geoffroyi*), leoncillo, (*P. yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) presentan los menores índices de valor de uso.

Los índices de valor de uso en las tres localidades difieren significativamente por especie ( $H=47.0$ ;  $P < 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis), debido al mayor uso que se le da a ciertas especies. Por otro lado los índices de valor de uso para cada especie por localidad no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre Metzabok ( $H= 14$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis), Laguna Colorada ( $H= 17$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis) y El Tumbo ( $H= 18$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Kruskal-Wallis) ya que existe coincidencia en el uso de especies en las comunidades. Los valores de uso para cada especie compartida entre localidades no presentan diferencias significativas Metzabok-Laguna Colorada ( $U= 100$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Mann-Whitney), Metzabok-El Tumbo Laguna ( $U= 110$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Mann-Whitney) y Colorada-El Tumbo ( $U= 171$ ;  $P > 0.05$ , prueba de Mann-Whitney), por lo que las especies son utilizadas de manera similar en las tres comunidades.

Doce especies son utilizadas como alimento, 10 en Metzabok y Laguna Colorada y 12 en El Tumbo. Las especies con mayor número de menciones en las tres comunidades fueron *C. paca* con 51 (26.29%), *O. virginianus* 29 menciones (14.95%), *D. novemcinctus* con 28 menciones (14.43%) y *P. tajacu* con 24 menciones (12.37%).

Se reconocen dos sitios de cacería: la milpa (como llaman localmente al sitio donde se encuentran las plantaciones

**Tabla 1.** Listado de mamíferos reconocidos por los entrevistados en las tres comunidades de estudio tomando como base el listado reportado para el Plan de Conservación y Manejo del APFF Metzabok. Se mencionan las especies que están protegidas bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2010 así como los nombres comunes en castellano y maya. s/m = Sin mención; X= Mencionado Estatus de conservación: (Pr) Protección especial; (A) Amenazada; (P) Peligro de extinción (SEMARNAT, 2010).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN MAYA	METZABOK	LAGUNA COLORADA	EL TUMBO
Sciuridae	<i>Sciurus sp</i>	ardilla	<i>Ak'kuk</i>	s/m	X	X
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	armadillo	<i>Huech</i>	X	X	X
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	<i>At tuur</i>	s/m	X	X
Felidae	<i>Panthera onca</i>	jaguar (P)	<i>Hax barum</i>	X	X	X
Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	leoncillo (A)	<i>Ek Barum</i>	X	X	X
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	<i>A'ka'bak</i>	X	X	X
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	mico de noche	<i>Ak mash</i>	X	s/m	X
Myrmecophagidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	miquito dorado	<i>C h a ' a k chap'</i>	X	s/m	s/m
Cebidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	mono araña	<i>Ma'ax</i>	X	X	X
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	nutria	<i>Tzurei ha</i>	X	s/m	s/m
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote (P)	<i>Ek xux</i>	X	X	X
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero	<i>Aj Chap'</i>	s/m	X	X
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	pecarí collar	<i>Kitam</i>	X	X	X
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	pecarí labios blancos (P)	<i>Hax kekan</i>	X	X	X
Cebidae	<i>Alouatta pigra</i>	saraguato	<i>Bas'st</i>	X	X	X
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	sereque	<i>Tzub</i>	X	X	X
Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	tapir (P)	<i>Caxitzimin</i>	X	X	X
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	tejón	<i>Sú Sú</i>	X	X	X
Dasyproctidae	<i>Cuniculus paca</i>	tepezcuintle	<i>Haré</i>	X	X	X
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	<i>Mam bore'</i>	X	X	X
Didelphidae	Familia Didelphidae	tlacuache	<i>Kan'och</i>	X	X	X
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	venado cabrito	<i>Yuk</i>	X	s/m	s/m
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado cola blanca	<i>Ké</i>	X	X	X
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	viejo de monte (P)	<i>Sanjor</i>	X	X	X
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	<i>Chámak</i>	X	X	X
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	zorrito	<i>Apay</i>	X	X	X

de maíz, frijol y chile), 26 menciones y la montaña (áreas conservadas que se ubican dentro y en los alrededores de la APFF Metzabok) con 13 menciones. En Metzabok siete personas (38.9%) reconocieron cazar, ocho (25.0%) en Laguna Colorada y 19 (24.1%) en El Tumbo.

Once especies de mamíferos silvestres se utilizan para tratar 13 diferentes enfermedades. Se registró el uso de 10 diferentes partes del cuerpo de los animales y se mencionan dos formas de aplicación: tópica y digerida. La parte del cuerpo más utilizada con fines medicinales es la grasa que se extrae en nueve especies. En el Ejido

**Tabla 2.** Listado de especies según el uso reportado por comunidad.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN LOCAL	METZABOK	LAGUNA COLO-RADA	EL TUMBO
<i>Sciurus sp</i>	Ardilla	O	A	A,D
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	A,M	A,M	A,M,O
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	A	A	A
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	M	M,O	O,D
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Ma,D	Ma,D	D
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	s/m	Ma	Ma
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	s/m	M,O	M,O
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	s/m	Ma	M,Ma
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí collar	A,D,R	A,M,D	A,M,D
<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato	A,M,R	M	A,M,Ma
<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque	A	A,D	A,D
<i>Nasua narica</i>	Tejón	A,M,D	A,M,Ma,D	A,M,D
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	A,D	A,M,D	A,M,D
Familia Didelphidae	Tlacuache	A,M,D	A,M,D	A,M,D
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	A,D	A,M,O,D	A,M,O,D
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	M	M,D	M,D
<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labios bcos	s/m	s/m	A
<i>Mazama americana</i>	Venado cabrito	A	A	A
<i>Puma yagouaroundi</i>	Leoncillo	s/m	D	D

El Tumbo utilizan 10 especies, nueve en Laguna Colorada y cuatro en Metzabok. Tres especies son las que tienen mayor uso medicinal registrado: *Mephitis macroura*, *O. virginianus* y *A. pigra* que son utilizados para tratar cinco enfermedades y en el caso de *A. pigra* los lacandones creen que el comer su carne rejuvenece a los hombres (Tabla 3).

Los animales silvestres son clasificados localmente por las tres comunidades en animales de montaña (no afectan a cultivos y ganadería) y animales perjudiciales o dañinos (afectan a los cultivos y/o animales domésticos). Se identificaron 11 especies de mamíferos silvestres consideradas como plagas o perjudiciales y que son cazados por este motivo, los animales con mayor número de menciones son: pecarí (*P. tajacu*) 27:38%, tejón (*N. narica*) 26.79% y tepezcuintle (*C. paca*) 17.26% (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

De las 35 especies de mamíferos medianos y grandes documentadas para la APFF Metzabok por la CONANP (2006), los habitantes de las tres comunidades donde se desarrolló el estudio etnozoológico mencionaron conocer

26 especies, de las cuales 19 tiene algún uso, para el caso de la comunidad de Metzabok García del Valle *et al.* (2015) reporta el reconocimiento de 33 especies (*Tapirus bairdii* y *T. pecari*) mencionadas por las personas entrevistadas, fueron descartadas para los usos señalados debido a que no existen registros de avistamientos en más de 15 años y los habitantes mencionaron que ya no prevalecen en el área.

Con la finalidad de obtener diferentes productos para satisfacer necesidades como alimento, medicina, control de daños, ornamento, mascota y para uso en rituales, la comunidad Lacandona de Metzabok y las comunidades tseltales de Laguna Colorada y El Tumbo actualmente hacen uso de la mayoría (73%, n=19) de las especies de los mamíferos terrestres que se reportan para el APFF Metzabok. Estos resultados coinciden con datos obtenidos en otras poblaciones de la Selva Lacandona como los cuatro tipos de usos de 19 especies que hacen los lacandones de Lacanjá Chansayab reportados por March (1987); Monterrubio (2007) en una comunidad mestiza reporta cuatro usos de 18 especies y Naranjo (2008) registra seis tipos de usos de 35 especies en nueve comunidades de

Tabla 3. Relación de mamíferos silvestres encontrados con uso médico, partes usadas, forma de aplicación y comunidades donde se utilizan.

ESPECIE	ENFERMEDAD O PADECIMIENTO	PARTE DEL CUERPO	APLICACIÓN	COMUNIDAD
<i>D. novemcinctus</i>	Reumatitis	Carne	Digerida	L
	Problemas Estomacales	Carne, Concha	Digerida/tópico	T
	Bronquitis	Concha	Tópico	L,T
<i>P. onca</i>	Reumatitis	Grasa	Tópico	M
	Asma	Huesos, Colmillos	Tópico	L
<i>L. pardalis</i>	Tos	Grasa	Tópico	T
	Diabetes	Huesos, Colmillos	Tópico	T
<i>T. mexicana</i>	Picaduras	Grasa	Tópico	T
	Reumatitis	Grasa, Pelo	Tópico	T
	Dolor de Huesos	Grasa	Tópico	L,T
<i>P. tajacu</i>	Asma	Carne, Huesos	Digerida	L,T
	Tos	Carne	Digerida	T
	Fiebre	Grasa	Tópico	T
<i>A. pigra</i>	Anemia	Carne	Digerida	T
	Bronquitis	Carne, Huesos	Digerida	M,L
	Rejuvenecer	Carne	Digerida	M
	Dolor de Músculos	Grasa	Tópico	T
	Picaduras	Grasa	Tópico	T
	Problemas Estomacales	Grasa	Tópico	M
<i>N. narica</i>	Anemia	Carne	Digerida	T
	Impotencia Sexual	Hueso del Pene	Digerida	M,L,T
	Anemia	Carne	Digerida	T
<i>C. paca</i>	Tos	Carne	Digerida	T
	Problemas Estomacales	Pelo	Tópico	L
Familia Didelphi- dae	Anemia	Carne	Digerida	M
	Tos	Grasa	Tópico	T
	Problemas Estomacales	Grasa, Pelo	Tópico	L,T
<i>O. virginianus</i>	Problemas Estomacales	Carne, Grasa	Digerida/tópico	T
	Dolor de Huesos	Grasa	Tópico	T
	Dolor de Músculos	Grasa	Tópico	L
	Fiebre	Huesos, Cuernos	Tópico	T
	Reumatitis	Huesos	Tópico	L,T
<i>M. macroura</i>	Asma	Carne, Huesos, Hígado	Digerida/tópico	M,L,T
	Anemia	Carne	Digerida	T
	Diabetes	Carne	Digerida	T
	Dolor de Músculos	Grasa	Tópico	L,T
	Picaduras	Orina	Tópico	T

**Tabla 4.** Relación de mamíferos silvestres considerados como perjudiciales y daño que ocasionan.

ESPECIE	DAÑO
<i>P. onca</i>	Animales de Granja
<i>Sciurus sp</i>	Milpa
<i>P. yagouaroundi</i>	Animales de Granja
<i>U. cinereoargenteus</i>	Animales de Granja
<i>D. punctata</i>	Milpa
Familia Didelphidae	Milpa/animales de granja
<i>P. lotor</i>	Milpa/animales de granja
<i>O. virginianus</i>	Milpa
<i>C. paca</i>	Milpa
<i>N. narica</i>	Milpa
<i>P. tajacu</i>	Milpa

diferentes orígenes étnicos, en todos los casos el uso más frecuente fue como alimento. Naranjo *et al.* (2010) encuentran que seis especies (*C. paca*, *T. bairdii*, *P. tajacu*, *T. pecari*, *O. virginianus* y *M. americana*) contribuyen con el 87% del peso total de fauna aprovechada, de estas *P. tajacu*, *C. paca* y *O. virginianus* se encuentran entre las mayormente mencionadas como alimento en las tres comunidades de estudio.

La cacería se realiza principalmente en las parcelas agrícolas con el fin de obtener alimento y la eliminación de animales considerados dañinos o plaga, sin embargo entrevistados de las tres comunidades reconocieron que existe cacería dentro de la Montaña pero que es de baja intensidad. Seis personas de la comunidad El Tumbo reconocieron vender la carne de animales silvestres que cazan ocasionalmente porque obtienen ingresos económicos, sin embargo manifestaron no hacerlo regularmente porque la comunidad y autoridades no lo permiten, por lo que existe conocimiento de las leyes ambientales. La cacería es una actividad complementaria y se da básicamente para autoconsumo y dirigida a especies permitidas por las comunidades. Guerra *et al.* (2004), en un estudio realizado en la comunidad lacandona de Nahá y la comunidad mestiza de Flor de Marqués, encontró que la cacería en la milpa es una estrategia formulada por los pobladores para la compensación de daños a sus cultivos causados por animales silvestres perjudiciales, además de una actividad tradicional y de subsistencia que a su vez está permitida por instituciones federales a grupos dueños de las tierras donde se ubica el área protegida, como es el caso del grupo lacandón de Metzabok.

Debido a conocimiento adquirido por generaciones, la diversidad que existe, la accesibilidad y la disponibilidad del recurso en su medio, además que en muchas ocasiones representa una alternativa para atender los procesos de salud y enfermedad ante a la falta de medicamentos farmacológicos, comunidades indígenas utilizan diferentes partes del cuerpo de animales para tratar enfermedades (Contreras-Díaz y Pérez-Lustre, 2008; Barbosa de Lima y Batista Dos Santos, 2010; Guerrero y Retana, 2012). En Chiapas se han realizado trabajos donde se documenta el uso medicinal de más de 20 especies de mamíferos silvestres en diferentes regiones del estado, ocupando en la mayoría de los casos la segunda opción de uso en importancia después de alimento (Vázquez *et al.*, 2006; Monterrubio *et al.*, 2007; Naranjo, 2008 y Torres *et al.*, 2012). Entre las especies más utilizadas se encuentran aquellas que también presentan un alto valor alimenticio y aportan proteína animal a la dieta de los habitantes, como el venado cola blanca (*O. virginianus*), armadillo (*D. novemcinctus*), tepezcuintle (*C. paca*) y pecarí de collar (*P. tajacu*).

En cuanto a la diferencia entre el número de especies utilizadas como medicamento entre las comunidades tseltales de Laguna Colorada y El Tumbo y la comunidad lacandona de Metzabok, se debe a que los lacandones han podido mantener una relación cultural con la flora diferentes a la que tienen con la fauna (Morales, 2008), además que su conocimiento sobre etnobotánica es extenso utilizando para estos fines a más de 45 especies, la mayoría cultivadas en la "milpa lacandona" (Kashinopour y McGee, 2004).

El uso de mamíferos como mascotas y ornato es una práctica no tan común en las comunidades debido a las prohibiciones por autoridades de la comunidad e instituciones gubernamentales. Las mascotas que se tienen son animales huérfanos que fueron encontrados y rescatados o bien crías de animales cazados con algún propósito.

El uso ritual se registró entre los lacandones para dos especies: *P. tajacu* y *A. pigra* haciendo tamales con su carne para comer y compartirla con los dioses lacandones, sin embargo esta práctica ya es rara debido a la pérdida de la religión tradicional y de costumbres.

La especie registrada con mayor Índice de Valor de Uso (*C. paca*), ha sido reportada como la especie mayormente aprovechada para la Selva Lacandona por March (1987), Naranjo *et al.* (2004), Monterrubio *et al.* (2008), Naranjo *et al.* (2010) y García del Valle *et al.* (2015). Sin embargo a pesar de la presión de la cual es objeto en las

tres comunidades de estudio, es la especie mayormente registrada mediante un fototrampeo llevado a cabo en el APFF Metzabok (Rodas, 2014), por lo que es probable que debido a la diversidad de hábitats en distintos grados de sucesión ecológica como milpa-acahuales y selvas en diversos estadios que existen dentro y en los alrededores del APFF le ofrece mayor diversidad de alimentos en la escala espacio-temporal y el APFF funcione como un sistema tipo "fuente y sumidero" para esta especie, en cambio *P. tajacu* presenta un Índice de Valor de Uso alto y un índice de abundancia relativa bajo, por lo que de continuar esta tendencia es posible una extinción local de la especie.

Se presenta un panorama de la situación de los mamíferos no voladores en el APFF Metzabok, abordando un análisis del uso que se les da por parte de dos etnias con diferente cosmovisión y forma de utilizar sus recursos. Si bien el trabajo que la dirección del APFF realiza con las comunidades tseltales de Laguna Colorada y El Tumbo ha permitido que la presión sobre el área no sea excesiva, es necesario recuperar áreas de selva en terrenos pertenecientes a estos ejidos y buscar alternativas para que no siga incrementándose la ganadería y la agricultura que constituye la principal amenaza al APFF Metzabok, así como continuar realizar estudios poblacionales de mamíferos silvestres y trabajar con otras comunidades aledañas. Por otro lado, considerando que debido al ingreso económico bajo y en la marginalidad en que se encuentran las comunidades, en muchas ocasiones el uso de los mamíferos silvestres es la única forma en que pueden obtener proteína animal en su dieta y otros productos como medicamentos. Se recomienda realizar un monitoreo continuo de mamíferos terrestres, así como incorporar otros grupos taxonómicos, además de abarcar todas las zonas de vegetación para conocer las condiciones en que se encuentra el APFF Metzabok. Por último, es importante incorporar los aspectos etnobiológicos a los planes de manejo y conservación del APFF Metzabok, basados en el uso que las comunidades hacen de la fauna silvestre dentro y fuera de la reserva, en la cual sean los mismos pobladores quienes se autoregulen evitando la cacería de hembras, manteniendo zonas de no extracción y manteniendo mosaicos de hábitat que incrementen la densidad y la diversidad.

#### AGRADECIMIENTOS

A Cristóbal Méndez por su apoyo en este trabajo, a los guardaparques lacandones Rafael Tarano, Mincho Valenzuela, Ulisio Solorzarno y Elias Tarano por el apoyo en el trabajo de campo. A los exdirectores José Hernández

y Pablo Muench de la Dirección del APFF Metzabok de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y del ex Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo.

#### LITERATURA CITADA

- Alves-Barbosa, J.A., V. Asevedo-Nobrega, y R.R. Da Nobrega-Alves. 2010. Aspectos da caça e comércio ilegal da avifauna silvestre por populações tradicionais do semi-árido paraibano. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 10:39-49.
- Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. CONABIO-Instituto de Ecología, A.C. México.
- Aquino, R., T., Pacheco, y M. Vásquez. 2007. Evaluación y valorización económica de la fauna silvestre en el río Algodón, Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología* 14:187- 192.
- Barbosa De Lima, J. R., y C. A. Batista Dos Santos. 2010. Recursos animais utilizados na medicina tradicional Dos Índios Pankararu no nordeste do estado de Pernambuco, Brasil. *Etnobiología* 8: 39-50.
- Barrera-Bassols, N., y V. Toledo. 2005. Ethnoecology of the Yucatec maya: Symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* 4: 9-41.
- Berkes, F. 1999. Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. In *Sacred Ecology*. Second Edition Taylor & Francis. Filadelfia, PA, EE.UU.
- Bernard, H. R. 2006. *Reserch Mehods in Anthropology Qualitative and Quantitative Approaches*. EE.UU.
- Ceballos, G., y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO. México.
- Claus, C. A., M. A. Kai, y T. Satterfield. 2010. The roles of people in conservation. In Sodhi, N. S., y P. R. Ehrlich (eds.). *Conservation Biology for All*. Oxford University Press. EE.UU.
- Climont, J. 1987. Técnicas de investigación. En: *Extensionismo para el Desarrollo rural y la comunidad*. México.
- Contreras-Díaz, y M. Pérez-Lustre. 2008. Etnoecología de mamíferos silvestres y los zapotecos del municipio de Santiago Camotlán, Villa Alta, Oaxaca. *Etnobiología* 6:56-67.
- Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas (Conanp). 2006. *Programa de Conservación y Manejo del APFF Metzabok*. México.
- De La Ossa-Lacayo, A., y V. J. De La Ossa. 2012. Índice de Valor de Uso para Fauna Silvestre en la Región del San Jorge, Mojana Sucreña, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Animales* 4:308-319.

- Diario Oficial De La Federación (D.O.F.). 1998. *Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Metzabok*. México.
- García del Valle, Y., E. J. Naranjo, J. Caballero, C. Martorell, F. Ruan-Soto y P. L. Enríquez. 2015. *Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2-13
- Gobierno Del Estado De Chiapas (PEOT). 2002. *Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Secretaría de Planeación y Finanzas*. Chiapas, México.
- Guerra, R. M., E. P. Naranjo, F. A. Limón, y R. M. Mariaca. 2004. Factores que intervienen en la regulación local de la cacería de subsistencia en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología* 4: 1-18.
- Guerrero, S., y O. G. Retana. 2012. Nota científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilan, México. *Etnobiología* 10: 28-33.
- Kashanipour, R. A., y R. J. Mcgee. 2004. Northern Lacandon Maya Medicinal Plant Use in the Communities of Lanchan Chan Sayab and Naha', Chiapas, Mexico. *Journal of Ecological Anthropology* 8: 47-66
- Lorenzo, C., E. E. Espinoza, E. J. Naranjo, y J. E. Bolaños. 2008. Mamíferos terrestres de la frontera sur de México. En Lorenzo, C., E. Espinoza, y J. Ortega (eds.) *Avances en el estudio de los mamíferos de México II*. México.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México.
- March, I. M. 1987. Los Lacandonos de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnozoológico. *Biótica* 12: 43-56.
- Marion, S. M. 2000. Bajo la Sombra de la gran Ceiba, la cosmovisión de los lacandonos. *Desacatos* 05:45-56.
- Mayan, M. J. 2001. *Una introducción a los métodos cualitativos, Módulo de entrenamiento para estudiantes y profesionales*. Internacional Institute for Qualitative Methodology. Canadá.
- Monroy-Vilchis, O., L. Cabrera, P. Suárez, M. M. Zarco-González, C. Rodríguez-Soto, y V. Urios. 2008. Uso Tradicional de Vertebrados Silvestres en la Sierra Nanchititla, México. *Interciencia* 33: 308-313.
- Monterrubio, C. L., L. E. Cruz-Lara, E. J. Naranjo, y F. Barragán. 2007. Uso y conservación de mamíferos silvestres en una comunidad de las cañadas de la selva lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología* 5: 99-107.
- Morales, R. M. 2008. *La relación hombre-naturaleza entre los lacandonos de Nahá, Ocosingo, Chiapas*. *Estudios sociales y humanísticos* 1:125-140.
- Muench, N. P. 2008. *Libro Blanco de la Selva*. México.
- Naranjo, E. J. 2008. Uso y Conservación de Mamíferos en la Selva Lacandona, Chiapas, México. En Lorenzo, C., E. Espinoza, y J. Ortega (eds) *Avances en el estudio de los mamíferos de México II*. México.
- Naranjo, E. J., J.C. López-Acosta, y R. Dirzo. 2010. La cacería en México. *Biodiversitas* 91:6-10.
- Naranjo, E. J., M. M. Guerra, R. E. Bodmer, y J. E. Bolaños. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 24:233-253.
- Palacio, J. L., G. Bocco, A. Velázquez, J. F. Mas, F. Takaki, A. Victoria, L. Luna, G. Gómez, J. López, M. Palma, I. Trejo, A. Peralta, J. Prado, A. Rodríguez, R. Mayorga, y F. González. 2000. *La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000*. Investigaciones Geográficas. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Primack, R., y F. Massardo. 2001. Restauración ecológica. En Primack, R., R. Roiz, P. Feisinger, R. Dirzo, y F. Massardo (eds). *Fundamentos de conservación biológica*. Perspectivas latinoamericanas. México.
- R Development Core Team. 2011. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Racero-Casarrubia, J. A., C. C. Vidal, O. D. Ruiz, y J. C. Ballesteros. 2008. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN Paramillo. *Revista de Estudios Sociales*. 118-131.
- Reid, A. F. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast, Mexico*. New York, EEUU.
- Retana, G. O., y C. Lorenzo. 2002. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismo y estado de conservación. *Acta zoológica mexicana* 85: 25-49.
- Rodas-Trejo, J. 2014. *Evaluación de la diversidad a través de cámara trampa y uso local de los mamíferos no voladores en el área de protección de flora y fauna Metzabok, Chiapas, México*. Tesis de maestría. Universidad de Los Lagos. Osorno, Chile.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. México.
- Sánchez-Balderas, F. 2005. Arte rupestre de Metzabok, una descripción preliminar. *Bolom revista del centro de investigaciones Frans Blom* 2:61-89.
- Sampreethi, A., S. K. Jacobson, y R. Flamm. 2003. Conserving Manatees: knowledge, attitudes, and intentions of boaters in Tampa Bay, Florida. *Conservation Biology* 17: 1098-1105.
- SERMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- especies

nativas de México de flora y fauna silvestres-  
Categorías de riesgo y especificaciones para su  
inclusión o cambio.

- Tlapaya, L., y S. Gallina. 2010. Cacería de mamíferos medianos en cafetales del centro de Veracruz, México. *Acta zoológica mexicana* 26: 259-277.
- Torres, L. I.; C. Galindo-Leal, y M. Briones-Salas. 2012. Mamíferos de la Selva Zoque, México: riqueza, uso y conservación. *Revista de Biología Tropical* 60:781-797.
- Sokal R. R., y F. J. Rohlf. 1997. *Biometry: The principles and practices of statistics in biological research*. Freeman & Company. New York, EUA.
- Vázquez, P. E., R. M. Méndez, G. O. Retana, y P. E. J. Naranjo. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los altos de Chiapas, México. *Interciencia* 31: 491-499.
- Velarde, M. T. 2012. Importancia ecológica y cultural de una especie edénica de ajolote (*Ambystoma dumerilii*) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Etnobiología* 10:40-49.