

Sosa-Escalante J. E., A. Cruces-Casellas, J. E. Bautista-González, J. M. Pech-Canché, M. C. MacSwiney G., S. Hernández-Betancourt, C. I. Sélem-Salas y R. Díaz-Gamboa. 2025. Incidencia de políticas públicas en la conservación y protección de los mamíferos silvestres del estado de Yucatán, México. Pp. 565-618 en *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal, Volumen II* (Sosa-Escalante, J. E., Y. Hortelano-Moncada, G. Sánchez-Rojas, M. Briones-Salas, y G. Magaña-Cota, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México.

Mamíferos de Yucatán, México

Incidencia de políticas públicas en la conservación y protección de los mamíferos silvestres del estado de Yucatán, México

Javier Enrique Sosa-Escalante^{1*}, Andrés Cruces Casellas¹, Jorge E. Bautista González¹, Juan Manuel Pech-Canché², M. Cristina MacSwiney G.³, Silvia Hernández-Betancourt⁴, Celia Isela Sélem Salas⁴ y Raúl Díaz-Gamboa⁵

¹ Grupo DIMYGEN Laboratorio-Centro para la Gestión de la Sustentabilidad. Calle 78, No. 578 entre 13-1 y 128 (Mérida 2000), Colonia Residencial Pensiones VI etapa, 97217, Mérida, Yucatán, México. E-mail: javiersosae@hotmail.com (JESE), andres_cc129@hotmail.com (ACC), jorcholata_17@hotmail.com (JEBG).

² Laboratorio de Vertebrados Terrestres, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana. Km. 7.5 Carretera Tuxpan-Tampico, Colonia Universitaria, 92850, Tuxpan, Veracruz, México. E-mail: jmpech@gmail.com (JMPC).

³ Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Calle José María Morelos y Pavón No. 44, Colonia Centro, 91000, Xalapa, Veracruz, México. E-mail: cmacswiney@uv.mx (MCMG).

⁴ Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Apartado postal 4-116, Colonia Itzimná, 97285, Mérida, Yucatán, México. E-mail: hbetanc@correo.uady.mx (SHB), ssalas@correo.uady.mx (CISS).

⁵ Departamento de Biología Marina, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Apartado postal 4-116, Colonia Itzimná, 97285, Mérida, Yucatán, México. E-mail: raul.diaz@correo.uady.mx (RDG).

* Autor de correspondencia

Abstract. The characteristics of the mammalian fauna of the Yucatan Peninsula distinguish it from that of other areas of Mexico. The main threat to the conservation and management of mammals is the loss of vegetation cover. This study updates the knowledge of the mammals of Yucatan and looks at how successful public policy conservation and protection efforts have been. The updated taxonomic list includes records from 118 years of study (1900–2018) and the most recent changes in nomenclature worldwide. The impact of public policies was assessed by applying the principal strategies currently in place in Mexico to Yucatan. The 353 published references yielded 3,776 records from 288 locations on 128 species (99 land and 29 marine), 96 genera, 37 families, and 13 orders. The historical development of the state's mammalogy is strongly linked to that of the entire Yucatan Peninsula. There are 52 species across the state that are at risk according to the relevant Mexican standard. A total of 182 management units have been authorized over a period of 21 years to manage and use of wild mammals, 39 % of which have no management program. Over the last 19 years, 842

individual specimens, 203.8 kilograms of meat, and 547 pelts from 25 wild mammal species have been seized or confiscated. There are 15 locations in Yucatan that have been declared protected natural areas, 10 of which have lists of mammals that include 79 % of all those recorded in the state. Environmental zoning regulations are based on general information on the state's wild mammals, but this needs to be augmented with published information. There have been 185 cases of marine mammal beachings, a phenomenon that has become more common in recent years. It is essential that the public policies applied to date be modified and proposals be put forward for new legal instruments and technical strategies.

Keywords: beachings, environmental zoning, law enforcement, management, protected natural areas, risk, species richness, use.

Resumen. La mastofauna de la Península de Yucatán presenta características que la diferencian de la existente en otras zonas de México. La pérdida de cobertura vegetal es la principal amenaza para la conservación y manejo de los mamíferos. En este trabajo se actualiza el conocimiento de los mamíferos de Yucatán y se valora la incidencia de políticas públicas en su conservación y protección. La actualización de la lista taxonómica incluye los registros de 118 años (1900-2018) de estudio y los cambios de nomenclatura más recientes a nivel mundial. La incidencia de las políticas públicas fue valorada con las principales estrategias existentes en México aplicadas en Yucatán. Existen 353 referencias publicadas que arrojan 3,776 registros en 288 localidades de 128 especies (99 terrestres y 29 marinos), 96 géneros, 37 familias y 13 órdenes. El desarrollo histórico de la mastozoología del estado está fuertemente ligado al de toda la Península de Yucatán. Existen 52 especies en riesgo en la normativa mexicana con distribución en la entidad. En 21 años se han autorizado 182 predios que manejan y aprovechan mamíferos silvestres de los cuales el 39 % no cuentan con programa de manejo. En 19 años se han asegurado o decomisado 842 ejemplares, 203.8 kilogramos de carne y 547 piezas de 25 especies de mamíferos silvestres. En Yucatán existen decretadas 15 áreas naturales protegidas de las cuales 10 cuentan con listados de mamíferos que incluyen el 79 % de la mastofauna estatal. Los ordenamientos ecológicos territoriales consideraron información general relativa a los mamíferos silvestres del estado, pero es necesario adicionar información publicada. Se han registrado 185 eventos de varamientos de mamíferos marinos con tendencia de incremento en los últimos años. Es indispensable modificar las políticas públicas hasta la fecha aplicadas y proponer nuevos instrumentos jurídicos y estrategias técnicas.

Palabras clave: Áreas naturales protegidas, aplicación de la ley, aprovechamiento, manejo, ordenamiento territorial, riesgo, riqueza, varamientos.

Introducción

El número de mamíferos terrestres que se distribuyen en Yucatán varía en una magnitud de 19 especies, que cambia de 86 a 99 hasta 105, según los autores que se consulten (Ceballos y Oliva 2005; Sosa-Escalante *et al.* 2014; Ramírez-Pulido *et al.* 2016). Esta variación realza la importancia de actualizar periódicamente los inventarios de la fauna presente a nivel estatal y, al mismo tiempo, asegurar que la información esté disponible para la toma de decisiones y la gestión de políticas públicas.

Yucatán ocupa el lugar 26 de las 32 entidades federativas en cuanto al número de mamíferos terrestres (Ramírez-Pulido *et al.* 2016). En comparación con Oaxaca y Chiapas, que poseen 216 y 209 especies, respectivamente (Briones-Salas *et al.* 2016; Naranjo *et al.* 2016), el estado

posee una riqueza de mamíferos baja (Sosa-Escalante *et al.* 2016). Sin embargo, la mastofauna de la región presenta atributos que la diferencian de otras zonas del país. Por ejemplo, se caracteriza por presentar menores tasas de recambio de especies; por poseer pocas especies endémicas en comparación con otras regiones de México; las especies endémicas existentes son más una rareza biogeográfica, que una rareza de hábitat y demográfica (Arita y Rodríguez 2002; Arita y Vázquez-Domínguez 2003); la mayoría de las especies catalogadas en riesgo en la normativa nacional e internacional, poseen intervalos amplios de distribución en prácticamente toda la península.

Actualmente la principal amenaza de los mamíferos silvestres es la disminución de sus hábitats ocasionada por la pérdida y modificación de la cobertura vegetal derivada del cambio de uso del suelo. Se estima que Yucatán únicamente posee el 5.5 % de vegetación primaria, la menor proporción de todos los estados del país (SEMARNAT 2017) y más del 80 % de la vegetación natural ha sido perturbada y sustituida para ser destinada a diversas actividades humanas (Durán y García 2010). Hacia el futuro, se sumarán los posibles efectos del cambio climático que se predice afectarán directamente al hábitat, refugio, alimento y reproducción de los mamíferos silvestres.

Las consecuencias del calentamiento global repercutirán en los ciclos fenológicos de las plantas (floración, fructificación, polinización, dispersión); en sequías e inundaciones; en la extirpación y extinción repentina de especies; en el deterioro de formaciones clave para el mantenimiento de la biodiversidad (cenotes, cuevas, aguadas, lagunas); en el incremento y disminución de áreas de distribución de especies alóctonas (invasoras) y autóctonas (nativas), respectivamente; en los patrones y modalidades reproductivas; en los ámbitos hogareños y territorios por anomalías de la temperatura, precipitación y humedad (Hoegh-Guldberg *et al.* 2018).

Las características de ensamblaje de la fauna y la problemática existente en Yucatán representan un reto para lograr la conservación y protección de los mamíferos silvestres del estado. Es necesario evaluar las políticas públicas hasta la fecha aplicadas en la materia, identificar vacíos y omisiones, proponer modificaciones a los instrumentos de gestión que actualmente existen y nuevas estrategias acordes con la realidad social, económica y biológica de la región. Una política pública es la vía por la que el gobierno influye sobre la ciudadanía mediante actividades ejecutadas por sus instituciones (Arellano Gault y Blanco 2016).

En el presente trabajo, se presenta una actualización del conocimiento de los mamíferos de Yucatán, así como la incidencia de políticas públicas en su conservación y protección. Se incluye información sobre las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA); los Predios e Instalaciones que Manejan Vida Silvestre (PIMVS); los aseguramientos y decomisos realizados por la autoridad responsable; las Áreas Naturales Protegidas (ANP); instrumentos de desarrollo forestal como el Programa de Servicios Ambientales (PSA) y los ordenamientos territoriales comunitarios; los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET) y el seguimiento de varamientos de especies marinas.

Es recomendable que las diversas estrategias de política pública incorporen la información actualizada relativa a los mamíferos de Yucatán. Este trabajo muestra enfoques de estudio que pueden auxiliar a diversos sectores en la toma de decisiones y en la aplicación de indicadores para evaluar la instrumentación de diversos programas que tienen por objeto el mantenimiento de la biodiversidad del estado.

Materiales y métodos

Investigación y desarrollo de la mastozoología

La actualización al 2018 de la producción mastozoológica en el estado de Yucatán durante un periodo de 118 años, se basa en la recopilación de literatura y en los criterios utilizados por Sosa-Escalante *et al.* (2013, 2014). La información está integrada en el Sistema de Información de los Mamíferos de la Península de Yucatán (SIMPY; Sosa-Escalante *et al.* 2018). La investigación histórica del desarrollo de la mastozoología se realizó con el método analítico basado en la heurística (manejo de fuentes escritas publicadas) de manera deductiva de lo general (México) a lo particular (península y estados) y complementado de forma inductiva de lo particular a lo general (Delgado-García 2010). Este enfoque se consideró necesario para entender el desarrollo de la mastozoología en Yucatán dentro de un contexto regional peninsular.

Lista taxonómica

La actualización de la lista taxonómica incluyó lo presentado por Sosa-Escalante *et al.* (2013, 2014) y los registros publicados integrados en el SIMPY hasta 2018. El arreglo taxonómico y la nomenclatura empleada es de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.* (2014) para los mamíferos terrestres y Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) para las especies de mamíferos marinos. Se aplicaron consideraciones conforme a Burgin *et al.* (2018) que se indican en los resultados. Se excluyen especies introducidas (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *R. rattus*) y domésticas con poblaciones silvestres (perros y gatos).

Riesgo y endemismo

El riesgo de las especies se definió con base en instrumentos legales nacionales e internacionales. A nivel nacional, la lista de especies en riesgo correspondiente a la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2010, SEMARNAT 2010) y, adicionalmente, el acuerdo que establece las poblaciones y especies prioritarias para la conservación (SEMARNAT 2014). A nivel mundial, las categorías de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, IUCN 2019) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, CITES 2017). Las especies endémicas de México y Mesoamérica con distribución en el estado de Yucatán, según lo señalado por Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) y Ramírez-Pulido *et al.* (2014).

Manejo y aprovechamiento legal

Se analizaron los expedientes proporcionados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de las UMA y de los PIMVS registrados en el estado de Yucatán durante 20 años (1997-2016). Se consideraron datos como vigencia, tipo de manejo (IN = intensivo, VL = en vida libre), aprovechamiento (extractivo), año de establecimiento, superficie, especies manejadas y aprovechadas, municipio, entre otros.

Aplicación de la ley para la protección

Se analizaron los registros oficiales proporcionados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), autoridad responsable de aplicar la ley en la materia en México, sobre los aseguramientos y decomisos de mamíferos con distribución en el estado de Yucatán durante un período de 19 años (2000 a junio de 2018). Se determinó el número de aseguramientos y decomisos, las especies y las irregularidades más frecuentes de las que son objeto. Se cuantificó el número de ejemplares, productos y subproductos.

Conservación en Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Se analizaron los decretos, red decretos y programas de manejo de las ANP de Yucatán publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF), Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán (DOGEY) y Gaceta Municipal del Ayuntamiento de Mérida (GMAM) (DOF 1987, 1994, 1999, 2000 a, b, 2002 a, b, 2007, 2009, 2015; DOGEY 1989, 1993 a, b, 1994, 1999, 2004 a, b, c, 2005, 2006 a, b, 2007 a, b, 2010 a, b, 2011, 2013, 2017 a, b, c, d, 2018 a, b; GMAM 2018); así como los libros oficiales de los programas de manejo publicados por la autoridad responsable de la administración de las ANP de Yucatán (INE 1999; CONANP 2000, 2006 a, b, 2016; SECOL 2004 a, b, 2006, 2007; Piña-Herrera *et al.* 2007 a, b). Se consideró la información contenida en el Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN; SEMARNAT 2019), en la Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas (RANP; CONANP 2019) y el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán (SANPY; SDS 2019a).

De cada documento legal y oficial de las ANP, se consideraron los siguientes indicadores: (0) No considera ninguna información relativa a mamíferos; (1) Si el objeto de creación fue proteger una especie de mamífero o si en los considerandos del decreto se hizo referencia a especies de mamíferos; (2) si incluye información general sobre mamíferos en la descripción, diagnóstico, problemática y componentes; (3) si consideró una lista de la mastofauna presente en el ANP; (4) si incluyó una lista de especies de mamíferos por hábitats presentes en el ANP; (5) si consideró las categorías de riesgo; (6) si identificó las especies endémicas a México; (7) si la lista incluyó solo especies de mamíferos que si se distribuyen en Yucatán, pues en ocasiones suelen enlistar especies de otras regiones biogeográficas. Se contabilizó el número de UMA y PIMVS registradas dentro de su poligonal o fuera de sus límites, pero dentro de los municipios de las que forman parte.

Se analizaron las Áreas y Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (AICOMS y SICOMS) que contemplan ANP de Yucatán, que son iniciativas internacionales propuestas por la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM; CYTED 2019).

Desarrollo forestal

Considerando que el estado de conservación de la cobertura vegetal repercute en las especies de mamíferos silvestres y sus hábitats (alimento, refugio, sitios de reproducción y áreas de distribución) y que existen políticas públicas diseñadas para conservar y aumentar la cantidad y calidad de los

recursos forestales, se analizó información pública disponible generada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) como el Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SNIGF; CONAFOR 2018), el Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Yucatán 2013 (IEFYS; CONAFOR 2014), el PSA en el estado de Yucatán y otras fuentes oficiales proporcionadas por la Gerencia Estatal en Yucatán de la CONAFOR hasta el 2018. Se consideraron como indicadores la superficie de vegetación forestal primaria y secundaria por municipio y formación vegetal; la superficie ocupada por tipo de zonificación reconocida en el IEFYS; la superficie y municipios incluidos en el PSA y en los Ordenamientos Territoriales Comunitarios (OTC) que impulsa la CONAFOR.

Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET)

Los OET analizados fueron: 1) Los decretos originales, modificatorios y vigentes del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) (DOGEY 2007 c, d, e, 2010 c, 2014, 2015) y 2) El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Mérida (POETMY) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Área Metropolitana (POETAM), ambos aún sin decretar y en proceso de formulación. Se consideraron los estudios técnicos realizados para su elaboración y la información disponible en la Bitácora Ambiental de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Yucatán (SDS, SDS 2019 b).

Varamientos

Se revisó la información de los varamientos de mamíferos marinos registrados durante el periodo 1998-2018 (número de individuos, especies, localidades y fechas), generada por la Red de Varamientos de Yucatán A.C. (REVAY), el Programa de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos de Yucatán (PICMMY) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y la Red de Atención a Varamientos de Mamíferos Marinos para las Costas del estado de Yucatán presidida por la Delegación Yucatán de la PROFEPA.

Resultados y discusión

Investigación y desarrollo de la mastozoología

En total se registraron 353 referencias publicadas entre 1900 y 2018 exclusivas para los mamíferos del estado de Yucatán, que representan el 36 % de las 991 referencias publicadas para toda la Península de Yucatán. En el 2010 existían 216 publicaciones para el estado (Sosa-Escalante *et al.* 2013), lo que significa un incremento de 137 referencias al 2018 con un promedio de 17 referencias por año. De forma anidada, considerando los tres estados que geopolíticamente forman la península, las publicaciones que incluyen localidades de Yucatán ascienden a 606 (Fig. 1); lo cual significa 182 referencias adicionales desde 2010 con un promedio anual de 23 publicaciones.

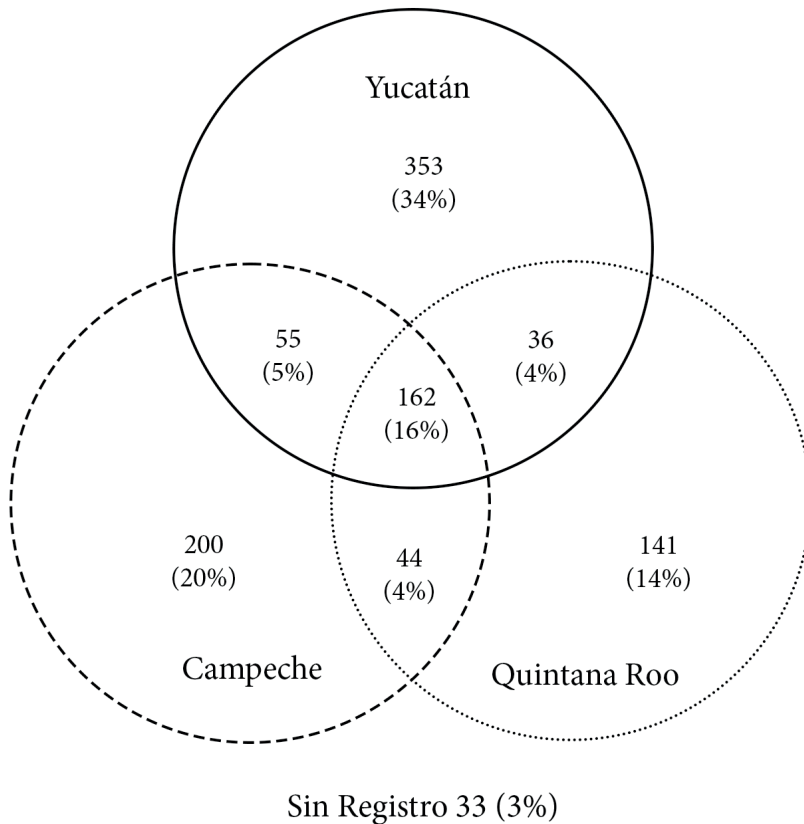


Figura 1. Diagrama del número de publicaciones de los mamíferos terrestres que incluyen localidades de la Península de Yucatán, durante el periodo 1900-2018. Total de publicaciones 1,024.

Hasta el 2010 existían 2,712 registros en 250 localidades (Sosa-Escalante *et al.* 2014), cifras que han ascendido a 3,776 registros en 288 localidades en el estado de Yucatán. Estudios realizados a nivel nacional (Ramírez-Pulido *et al.* 2016), reportan solamente la mitad (1,908) de los registros que se indican en el presente estudio. Esto muestra la importancia de realizar este tipo de análisis a nivel estatal. Si bien Yucatán es de las entidades más estudiadas del país (Ramírez-Pulido *et al.* 2016), aún se continúa incrementando las localidades de estudio; por ejemplo, de 2010 a 2018 hubo un aumento de 38 localidades con registro de alguna especie de mamífero (Sosa-Escalante *et al.* 2013). A pesar de este incremento de localidades y registros, la franja costera del oeste y centro, y el sur y sureste se detectan como zonas en donde el número de registros es insuficiente (Sosa-Escalante *et al.* 2014). Los esfuerzos deben dirigirse a las porciones del territorio en donde existen iniciativas de conservación y restauración, y sea posible mantener el monitoreo de las especies de mamíferos.

El orden Chiroptera ha sido el más estudiado en el estado de Yucatán con 239 publicaciones (39 %), seguido del Rodentia con 171 (28 %) y Carnivora con 99 (16 %), patrón similar a lo registrado para todo México y la península (Ramírez-Pulido *et al.* 2009; Sosa-Escalante *et al.* 2013). Los órdenes menos estudiados son Perissodactyla y Pilosa con 18 y ocho publicaciones cada uno (Fig. 2). Esta misma secuencia se observa en el número de registros por orden como indicador del mayor número de referencias; además de que Yucatán junto con Chiapas, Veracruz, Guerrero, Morelos, Campeche, Colima, Querétaro y Tabasco, son los nueve estados de la república en donde el número de registros de quirópteros es mayor al de cualquier otro grupo (Ramírez-Pulido *et al.* 2016). Del total de las publicaciones, 109 (18 %) realizaron estudios concernientes a mamíferos pertenecientes a más de un orden taxonómico.

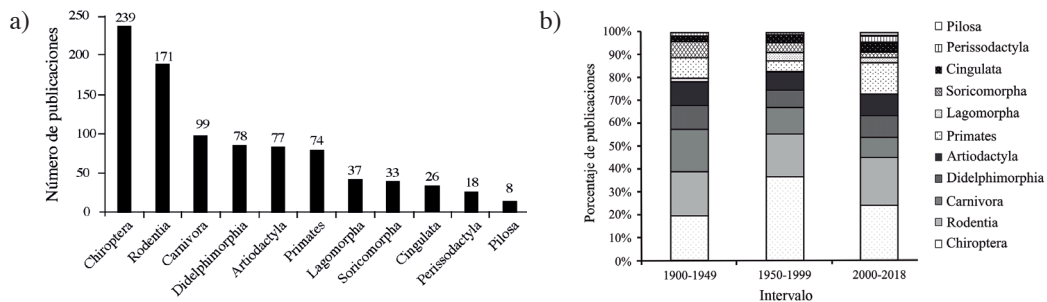


Figura 2. Número de publicaciones sobre los mamíferos terrestres en el estado de Yucatán por orden (a) y por intervalo de tiempo (b), durante el periodo 1900-2018.

Los temas de estudio más abordados en Yucatán han sido la taxonomía con 232 (38 %) referencias, distribución con 94 (16 %) y enfermedades con 81 (13 %), pauta que también se presenta a nivel nacional (Guevara-Chumacero *et al.* 2001; Ramírez-Pulido *et al.* 2009); mientras que los aspectos reproductivos y fisiológicos son los menos estudiados con 13 (2 %) y dos (1 %) publicaciones, respectivamente (Fig. 3a). En todo el periodo de estudio, se observa un incremento en el número de estudios de ecología, conservación y enfermedades, mientras que las publicaciones de taxonomía y distribución han disminuido (Fig. 3b).

La tendencia del incremento acumulado observada en la producción científica de 1900 a 2018 también se ha documentado a nivel estatal (Hidalgo-Mihart *et al.* 2016; Sánchez-Rojas *et al.* 2016), regional (Sosa-Escalante *et al.* 2013) y nacional (Guevara-Chumacero *et al.* 2001; Briones-Salas *et al.* 2014); destaca un aumento notorio a partir de la década de 1990, tanto en el número de referencias publicadas, como en el número de contribuciones nacionales y extranjeras (Fig. 4a y b). De 1900 a 1950, la producción mastozoológica en Yucatán fluctuó entre uno y ocho referencias con un promedio de dos por año; de 1950 a 2000 el número de contribuciones tuvo un promedio de 4.5 artículos por año, mientras que del 2000 a 2018 el número de contribuciones varió de cinco a 38 con un promedio de 17 artículos por año. Las décadas de menor producción fueron los veinte

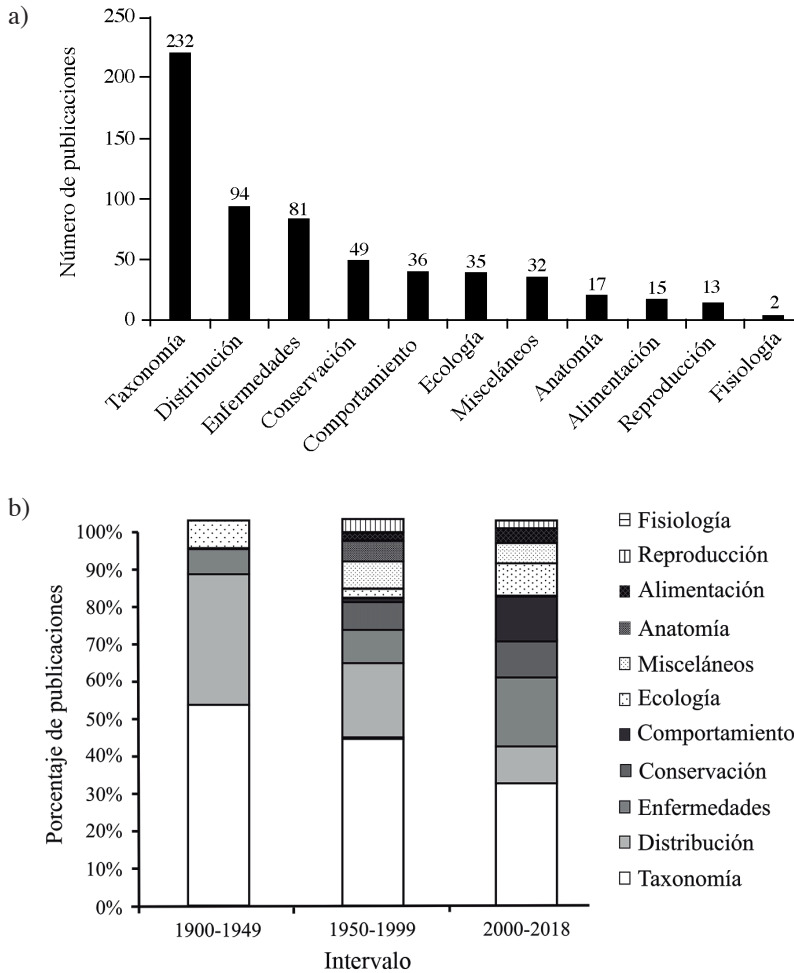


Figura 3. Número de publicaciones sobre los mamíferos terrestres en el estado de Yucatán por tema de estudio (a) y por intervalo de tiempo (b), durante el periodo 1900-2018.

y los diez con tres y 19 referencias por período, respectivamente; en contraste la mayor producción se presentó en los últimos 28 años, cuando se realizó más del 66 % de la producción mastozoológica del estado de Yucatán. De 1900 a 1990 el número de trabajos publicados por extranjeros fue mayor e incluso durante la primera mitad del Siglo XX; únicamente se registraron tres contribuciones con participación de mexicanos. A partir de 1990 y hasta el 2018, el número de referencias publicadas por mexicanos es mayor a la de los extranjeros (Fig. 4b), no obstante, la mayor parte de la información (460 publicaciones) se sigue presentando en idioma inglés (76 %) (Fig. 4c).

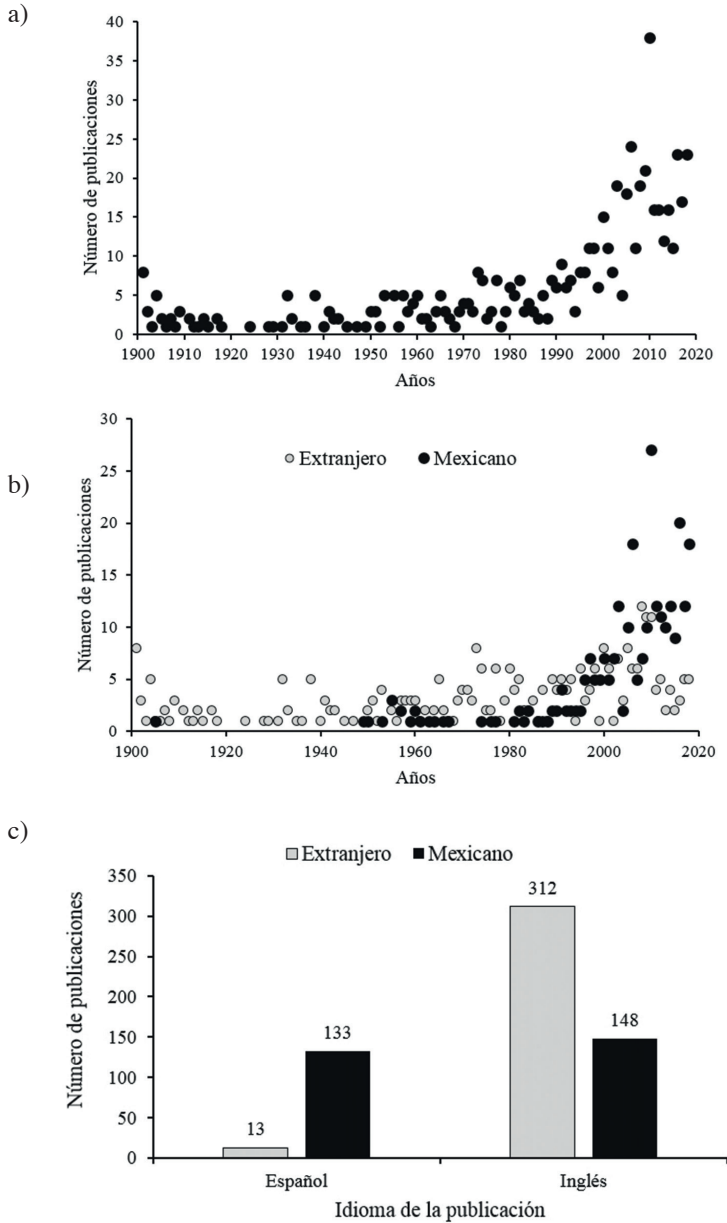


Figura 4. Número de publicaciones sobre los mamíferos terrestres en el estado de Yucatán por década (a), por origen de los autores y coautores por década (b) y por idioma de la publicación (c), durante el periodo 1900-2018.

Desarrollo histórico de la mastozoología en la Región

Durante la primera mitad del Siglo XX, si bien se crean diferentes instancias con incidencia en el estudio de los mamíferos silvestres en México (Tabla 1) (Simonian 1999; Ramírez-Pulido *et al.* 2009), las Guerras Mundiales, la Revolución Mexicana y la Guerra Cristera, ocasionaron inestabilidad, la suspensión de exploraciones y la cancelación de apoyos financieros para la investigación científica (Guevara-Chumacero *et al.* 2001; Ramírez-Pulido *et al.* 2017). En el estado de Yucatán, esto influyó en la disminución del número de referencias registradas en la segunda y tercera década del Siglo XX, en una magnitud del 38 % y 11 % con respecto a los primeros diez años del Siglo. Este mismo patrón se presentó durante la Segunda Guerra Mundial, ya que de nuevo se registró un descenso en la producción del 42 % durante la década de los cuarenta con respecto a los años treinta.

Tabla 1. Algunos de los acontecimientos nacionales, regionales y estatales con incidencia en el estudio de los mamíferos de la península y estado de Yucatán de 1900 a 2018.

Año	Acontecimiento
1904	Se crea la Junta Central Forestal del Gobierno Mexicano de Porfirio Díaz.
1910	Se constituye la Universidad Nacional de México que hoy es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
1913	Se inaugura el Museo Nacional de Historia Natural.
1915	Se forma la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Agricultura y Fomento.
1922	Se constituye la Universidad Nacional del Sureste, hoy Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).
1929	Se establece el Instituto de Biología en la UNAM.
1933	Se constituye la Universidad de Nuevo León, hoy Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).
1935	Se crea la primera Universidad privada de México, hoy Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG).
	Se forma el Departamento Forestal, de Caza y Pesca del Gobierno Mexicano.
1936	Se crea la nueva Sociedad Mexicana de Historia Natural.
1938	Se establece la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas en el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

1939	Se crea la Facultad de Ciencias de la UNAM.
	Se funda el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.
1946	Se inaugura la Colección de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM, hoy Colección Nacional de Mamíferos.
1940-1949	Nace formalmente la Mastozoología Nacional.
1955	Se inaugura la Colección de Vertebrados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.
1963	Se funda el Laboratorio de Paleozoología del Instituto de Antropología e Historia.
1970	Se instaura el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
1974	Se crea el Instituto de Ecología (INECOL).
	Se constituye la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).
	Se establece el Instituto Tecnológico de Conkal (ITC) en Yucatán.
	Quintana Roo se constituye como Estado Libre y Soberano.
1975	Se forma el Instituto de Investigaciones en Recursos Bióticos (INEREB) que a la postre tendría una unidad en Yucatán.
	Se crea el Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi de la UADY en Yucatán.
1976	Se establece la Colección Regional de Mamíferos de la UAM.
1978	Se crea el Museo de Zoología Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
1979	Se constituye el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO).
1982	Se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y la Subsecretaría de Ecología.
	Se incluye por primera vez un capítulo de Ecología en el Plan Nacional de Desarrollo.
	Se promulga la Ley Federal de Protección al Ambiente.

1984	Se funda la Asociación Mexicana de Mastozoología, Asociación Civil (AMMAC).
1985	Se crea en Yucatán la primera Licenciatura en Biología en la UADY.
1988	Se promulga la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
1989	Se constituye la actual Universidad Autónoma de Campeche (UAC), antes Universidad Autónoma del Sudeste.
1990	Se crea el Programa de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX) en Campeche.
	Se funda el Museo de Zoología del CIQRO en Quintana Roo.
	Egresan los primeros biólogos yucatecos de la UADY con interés en mamíferos silvestres en Yucatán.
	Inicia la Colección Regional de Vertebrados Terrestres que incluye a la Colección Mastozoológica del Museo de Zoología de la UADY en Yucatán.
1991	Se instaure el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI).
	México se adhiere a la Convención CITES.
	Inician los Congresos Nacionales de Mastozoología de la AMMAC.
	Se constituye la Universidad de Quintana Roo (UQROO), hoy con 3 Unidades en Chetumal, Playa del Carmen y Cozumel y con la Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales.
1992	Desaparece la SEDUE y se crea la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).
	Se crea la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
	Se establece el Instituto Nacional de Ecología (INE).
	Se forma la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
1993	Se crea el Programa de Investigación sobre Ecología Aplicada y Manejo de Ambientes Terrestres (ECOMAT) de la UAC en Campeche.
1994	Se constituye la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).
	Se publica en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección (Primera versión).

1995	Inicia a publicarse la Revista Mexicana de Mastozoología.
	El CIQRO es transferido a la Unidad Chetumal del Colegio de la Frontera Sur en Quintana Roo.
1996	Se forma la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
	EPOMEX se transforma en Centro de Investigación en Campeche.
	Se establece la Unidad Campeche del Colegio de la Frontera Sur.
	Se crea la Licenciatura en Biología del ITC en Yucatán.
	Se constituye la Universidad Marista (institución privada) que abre la Licenciatura en Administración de Recursos Naturales en Yucatán.
1997	Se crea el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN).
	Se constituye el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural que representa el inicio de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre (UMAS).
1998	ECOMAT se convierte en el Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y de Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU) de la UAC. Se funda la Red de Varamientos de Yucatán A.C. (REVAY).
2000	La actividad pesquera se desarticula del sector ambiental y se constituye la actual Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
	Se realiza por primera vez en el sureste de México, en la Ciudad de Mérida, Yucatán, el V Congreso Nacional de Mastozoología, siendo sede la UADY.
	Se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Vida Silvestre.
2002	Se publica en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (Segunda versión).
2005 2006	Se crea la Colección Mastozoológica de la UAC en Campeche. Se realiza en Mérida, Yucatán la Primera Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Acuáticos SOMEMMA-SOLAMAC.
2010	Inicia a publicarse la Revista Científica Therya de la AMMAC. Se publica en el Diario Oficial de la Federación la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (Tercera versión y vigente).

2012	Se crea el Programa de Investigación y Conservación de Mamíferos Marinos de Yucatán (PICMMY) de la UADY.
2014	AMMAC cumple 30 años desde su fundación.
2015	Se instala la Red de Atención a Varamientos de Mamíferos Marinos para las Costas del estado de Yucatán presidida por la PROFEPA-Delegación Yucatán participando varias instituciones gubernamentales, académicas y ONG.
2017	Se realiza por primera vez en el sureste de México, en la Ciudad de Mérida, Yucatán, las VI Jornadas Mastozoológicas de la AMMAC, siendo sede la UADY.
2018	Se realiza por segunda ocasión en la Ciudad de Mérida, Yucatán, el XIV Congreso Nacional de Mastozoología, siendo nuevamente sede la UADY. Se crea el Sistema de Información de los Mamíferos de la Península de Yucatán (SIMPY).

De 1900 a 1950, destacan autores extranjeros como A. Pearse, C. H. Merriam, D. Elliot, E. A. Goldman, E. W. Nelson, G. Allen, J. A. Allen, O. Thomas, R. Hatt, W. H. Osgood, entre otros, por sus publicaciones en la península. En 1917 se publicó la obra clásica “Monografía de los Mamíferos de Yucatán” por G. F. Gaumer, la cual incluyó colectas en los tres estados, registrando 66 especies para la península (Campeche 9, Yucatán 64 y Quintana Roo 20). Los autores mexicanos prácticamente estuvieron ausentes durante este gran período; sin embargo, J. Díaz de León, R. Alvarado, T. Gutiérrez y C. Caballero (Ramírez-Pulido *et al.* 2016), contribuyeron con trabajos de índole nacional de los que se extraen registros de especies para cada estado. Un hecho fundamental de este período (década de los cuarenta), fue el nacimiento formal de la mastozoología nacional, principalmente con las contribuciones del Doctor Bernardo Villa-Ramírez (Ramírez-Pulido *et al.* 2009).

Durante la segunda mitad del Siglo XX hubo una tendencia ascendente en el número de publicaciones de mamíferos en la Península de Yucatán, pasando de 122 en 1950 a 366 referencias en 1999. A nivel regional, el incremento de las vías de comunicación contribuyó de manera importante, ya que hasta 1950, el mayor contacto que tenía la península con el mundo era por vía marítima. Si bien en los años treinta se tenía comunicación vía aérea por medio de hidroaviones que despegaban de la ciénaga del Puerto de Progreso, Yucatán, rumbo a La Habana, Cuba y Florida, EE.UU., no fue hasta la década de los cuarenta que se inaugura una terminal aérea en la región, hecho que permitió enlazar al sureste con la Ciudad de México. En 1950, Yucatán fue unido por ferrocarril al resto del país, seguido por las carreteras que se construyeron hasta los años sesenta.

A partir de 1950 se crean aproximadamente el 80 % de las instituciones que existen actualmente y surgen otros íconos de la investigación mastozoológica en México como el Maestro José Ticul Álvarez Solórzano y el Doctor José Ramírez-Pulido. Sin embargo, en los cincuenta el autor mexicano de mayor producción sobre mamíferos terrestres de la Península de Yucatán fue el Doctor Bernardo Villa-Ramírez con el 22 % de las contribuciones de esa década. Entre los autores extranjeros destacan E. R. Hall, K. Kelson y R. Hatt, los dos primeros publican el libro “Los Mamíferos de Norte América” que reconoció un total de 63 especies de mamíferos terrestres para la península (Campeche 27, Yucatán 44 y Quintana Roo 23) (Hall y Kelson 1959).

De 1960 a 1979 se publicaron 69 trabajos para Yucatán que representan el 10 % del total de la producción estatal en 118 años. La década de los sesentas se caracteriza por las primeras contribuciones surgidas de colectas realizadas en Quintana Roo y Yucatán por parte del Maestro José Ticul Álvarez Solórzano y el Doctor José Ramírez-Pulido, por la publicación del libro “Los Murciélagos de México” de Bernardo Villa-Ramírez (1967) y por el inicio de la producción de importantes autores extranjeros en la península como H. Genoways, K. Jones, R. Peterson y T. Lawlor.

En los años setenta, contrario al decremento que se registró a nivel nacional en la producción científica debido principalmente a la crisis económica (Guevara-Chumacero *et al.* 2001), en la península se experimentó un aumento del 47 % con respecto a los trabajos publicados en la década anterior. En este lapso se publicaron por H. Genoways, J. Smith, K. Jr. Jones y T. Lawlor, las listas anotadas de los mamíferos de la Península de Yucatán que documentaron una riqueza de 101 especies para la región (Jones *et al.* 1973, 1974 a, b; Genoways y Jones 1975), así como otras contribuciones de E. Birney, J. Bowles y J. Reddell que, en conjunto, constituyen los extranjeros más representativos de esa época. El efecto de la crisis económica repercutió fundamentalmente en las contribuciones mexicanas, ya que en ese lapso sólo cuatro fueron publicadas, destacando la realizada en 1976 por el Maestro José Ticul Álvarez Solórzano sobre los restos óseos rescatados en el cenote sagrado de Chichén Itzá, Yucatán.

La crisis económica de los setenta probablemente obligó a los gobiernos y a las instituciones hasta la fecha constituidas en México, a buscar nuevas vías para lograr el desarrollo que el país requería. Para favorecer la educación e investigación científica, en dicho periodo se establecieron universidades, centros de investigación, consejos y colecciones en México y en la Península de Yucatán (Tabla 1) (Ramírez-Pulido *et al.* 2009), que impulsaron el estudio de los mamíferos en la península y estado de Yucatán, situación que se hizo patente en las siguientes dos décadas (1980-1999), resultando en la formación de cuadros de mastozoólogos del centro de la república (principalmente por la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Instituto Politécnico Nacional IPN y Universidad Autónoma Metropolitana UAM) que paulatinamente fueron insertándose en dependencias de diferentes regiones del país e incidiendo en la formación de futuros mastozoólogos, incluyendo la península y estado de Yucatán (León-Paniagua 2014).

En este período el Gobierno Mexicano constituye nuevas Secretarías, promulga leyes y se funda la Asociación Mexicana de Mastozoología, Asociación Civil (AMMAC), hecho fundamental para el estudio de los mamíferos en México y América Latina. A nivel regional se dan otros sucesos que favorecen el estudio de los mamíferos, entre los que destacan la creación en Yucatán de la Licenciatura en Biología en la UADY y la constitución de la actual Universidad Autónoma de Campeche (UAC) (Tabla 1).

En los ochenta, la producción mastozoológica en México se incrementó (Guevara-Chumacero *et al.* 2001), mientras que en la Península de Yucatán se presentó un descenso de 9 publicaciones de las 53 registradas en los setentas; sin embargo, las contribuciones de autores mexicanos se incrementaron alcanzando prácticamente el 50 % del número de artículos publicados por autores extranjeros, tendencia que sería revertida en la siguiente década. En este período se realizan estudios en localidades de la península por autores mexicanos como D. Navarro, G. Téllez, G. Urbano, H. Sánchez, J. Álvarez, J. Juárez, R. Medellín y V. Rico-Gray y se publican por

Castro-Campillo, A. Perdomo, C. Mudespacher, I. Lira, J. Ramírez-Pulido, M. C. Britton y R. López-Wilchis, una serie de libros que sintetizan el conocimiento de los mamíferos mexicanos de los que se puede extraer información de 103 especies conocidas hasta esa fecha para la Península de Yucatán (Campeche 75, Yucatán 87 y Quintana Roo 74) (Ramírez-Pulido *et al.* 1982, 1983, 1986). Entre los extranjeros destacan C. Schmidt, E. Watts, M. Engstrom, R. Dowler y T. McCarthy y la obra publicada por R. Hall en 1981 sobre “Los Mamíferos de Norte América” en donde se presentan, entre muchos otros aspectos, localidades de colecta de 94 especies con distribución en la Península de Yucatán (Campeche 58, Yucatán 64 y Quintana Roo 57). A pesar de los cambios en la nomenclatura taxonómica y de los avances del conocimiento de los mamíferos de México ocurridos de 1981 a la fecha, esta última obra sigue siendo una de las más importantes.

En los noventa, la producción científica a nivel nacional continuó incrementándose debido a un mayor número de investigadores mexicanos interesados en la mastozoología, a la consolidación alcanzada por las instituciones y al regreso de cuadros formados en el extranjero (Guevara-Chumacero *et al.* 2001; Ramírez-Pulido *et al.* 2009; Ramírez-Pulido *et al.* 2017). El estudio de los mamíferos estuvo apoyado por otros acontecimientos nacionales y estatales (Tabla 1), que se reflejaron en la mastozoología de la Península de Yucatán, ya que de nuevo se incrementó el número de publicaciones 2.5 veces con respecto a lo registrado en la década anterior y, por primera vez en la historia, la contribución de los autores mexicanos fue mayor que la de los extranjeros en un 16 %.

La creación de nuevos centros de investigación y de educación superior (Ramírez-Pulido *et al.* 2017), repercutió no sólo en la formación de profesionales a nivel licenciatura interesados en el estudio de los mamíferos, sino también promovió la formación de recursos humanos locales de posgrado en instancias de prestigio nacional e internacional, la incorporación de nuevos investigadores locales a universidades e institutos de la región, la apertura de nuevas líneas de investigación relacionadas con mamíferos, el inicio de cuadros locales con colaboración interinstitucional y el aumento de interés por científicos en la península y estado de Yucatán (Ramírez-Pulido *et al.* 2016).

Entre 1990 y 1999, se publicaron contribuciones por autores mexicanos como A. Segovia, C. Pozo, C. Sánchez, D. Navarro, E. Escobedo, E. Martínez, F. Andrade, H. Arita, H. Ruíz, J. Álvarez-Solórzano, J. Arroyo-Cabrales, J. Juárez, J. Ortega, J. Sosa-Escalante, J. Vargas, M. Aranda, M. Romero, R. Montes, S. Hernández-Betancourt, S. Mandujano, V. Rico-Gray y V. Sánchez-Cordero, muchos de ellos con residencia en la península y en el estado. Alondra Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido, sintetizan la “Bibliografía Reciente de los Mamíferos de México” de los que se puede extraer información para Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990, 1994) y se publica el primer número sobre los “Avances en el Estudio de los Mamíferos de México” que incluyó artículos con incidencia en la región (Medellín y Ceballos 1993). Entre los extranjeros destacan B. Fenton, D. Audet, J. Bowles, K. Erickson, M. Engstrom, N. Van Wynsberghe, N. Woodman y P. Heideman.

Además del trabajo realizado mediante publicaciones, en 1998 se consolida legalmente la REVAY, instrumento de gran valía para la conservación y el conocimiento de los mamíferos marinos, siendo los fundadores R. Díaz-Gamboa, D. Antochiw-Alonzo, M. Ciau-Villanueva y N. Membrillo.

De 2000 a 2010, la formación de mastozoólogos locales fue continua en Campeche, Yucatán y Quintana Roo, lo cual se hace manifiesto en las contribuciones publicadas, registrándose un incremento significativo de publicaciones con respecto a las registradas en la última década del Siglo XX y de nuevo la producción de los autores mexicanos fue mayor a la de los extranjeros (Fig. 4a y b).

A nivel nacional, entre 2000 y 2010 se publicaron aportes importantes de autores mexicanos con incidencia regional como los homenajes al Doctor Bernardo Villa-Ramírez, al Maestro José Ticul Álvarez Solórzano y al Doctor José Ramírez-Pulido, el libro “Los Mamíferos de México” (Villa-Ramírez y Cervantes 2003), listas actualizadas y los cambios nomenclaturales recientes de los mamíferos del país (Ceballos *et al.* 2005; Ramírez-Pulido *et al.* 2005), fichas descriptivas y la distribución de los “Mamíferos Silvestres de México” (Ceballos y Oliva 2005), el compendio “Colecciones Mastozoológicas de México” (Lorenzo *et al.* 2006) y el segundo número sobre los “Avances en el Estudio de los Mamíferos de México” (Lorenzo *et al.* 2008). Como parte de las Estrategias Estatales de Biodiversidad, se publican los libros “La Biodiversidad de Campeche, Estudio de Estado” (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega 2010), “Biodiversidad y Desarrollo Humano de Yucatán” (Durán y Méndez 2010) y “Riqueza Biológica de Quintana Roo, Un análisis para su Conservación” (Pozo 2011; Pozo *et al.* 2011), los cuales incluyen contribuciones relacionadas con los mamíferos terrestres.

En esta primera década del siglo la publicación de contribuciones de autores con residencia en la Península de Yucatán es significativa, por ejemplo A. Segovia, C. Pozo, E. Escobedo, F. Andrade, H. Ruíz, J. Sosa-Escalante, J. Vargas, N. Van Wynsberghe, R. Montes y S. Hernández-Betancourt; e inicia la producción de otros como A. Estrada, C. Mac Swiney, D. Martínez-Kú, G. Escalona-Segura, J. Chablé-Santos, J. Cimé-Pool, J. Pech-Canché, O. Retana, P. León y S. Montiel. Así mismo, están presentes autores con residencia en otras regiones del país, por ejemplo, A. Cuarón, C. Galindo-Leal, C. Lorenzo, H. Arita, J. Arroyo-Cabrales, J. Ortega, J. Serio-Silva, M. Aranda, R. López-Wilchis, R. Medellín y V. Sosa. Entre los extranjeros C. Schaffner, D. Engstrom, F. Clarke, G. Tanner, H. Genoways, K. McFadden, M. Gompfer, N. Van Wynsberghe y P. Racey.

En la presente década, se mantienen las contribuciones realizadas por autores que residen en la Península de Yucatán como J. Vargas, A. Panti-May, E. López-Cobá, R. Montes-Pérez, M. Torres-Castro, A. Cuxim-Koyoc, J. Sosa-Escalante; sin embargo, se presenta un incremento de autores con residencia en otros lugares del país, ya sea nacionales como C. Mac Swiney, B. Bolívar-Cimé, J. Pech-Canché, J. Ortega y también extranjeros, como F. Amici, F. Aureli y L. Busia. En el 2012 se crea el PICMMY de la UADY bajo la coordinación de R. Díaz-Gamboa y en 2015 se instala la Red de Atención a Varamientos de Mamíferos Marinos para las Costas del estado de Yucatán (coadyuvante a la REVAY) en la que participan diversas instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones no gubernamentales.

Lista taxonómica

Estudios a nivel estatal (Sosa-Escalante *et al.* 2014 y el presente estudio), muestran que del 2014 a 2018, no existen cambios significativos en cuanto a la riqueza específica y composición taxonómica en Yucatán: 128 especies (99 terrestres “TE” y 29 marinos “MA”), comprendidas en 96 géneros (77 TE y 19 MA), 37 subfamilias (34 TE y tres MA), 37 familias (29 TE y ocho MA) y 13 órdenes (diez TE, dos MA y uno TE-MA). En contra parte, el número de mamíferos que reconocen estudios realizados a nivel nacional para los estados (Ceballos y Oliva 2005; Sánchez-Cordero *et al.* 2014; Ramírez-Pulido *et al.* 2016), muestran diferencias importantes con lo registrado en estudios específicos locales a nivel estatal (Sosa-Escalante *et al.* 2016), con una variación de nueve a 13 especies menos hasta seis especies más de los 99 mamíferos terrestres registrados. Los mamíferos terrestres representan el 80 % de los registrados en la península (123 especies; Sosa-Escalante *et al.* 2013) y el 20 % de México (496 especies; Ramírez-Pulido *et al.* 2014). Considerando las especies marinas, las 128 especies del estado constituyen el 23 % del país (550 especies; Ceballos y Arroyo-Cabral 2012) y el 2 % del mundo (6,399 especies vivientes; Burgin *et al.* 2018).

Hasta el 2013 se habían documentado 33 especies con diferencias en los nombres científicos con los que históricamente habían sido nombradas y se estimó que en los próximos diez años la lista taxonómica de los mamíferos de la región cambiaría entre seis y ocho especies debido a nuevos registros o cambios de nomenclatura (Sosa-Escalante *et al.* 2013). Del 2013 al presente análisis, ya cuatro especies han cambiado su nomenclatura, lo cual coincide con lo predicho. En suma, el 25 % de los mamíferos terrestres de Yucatán han tenido algún cambio de nomenclatura o taxonómico a nivel específico en 118 años.

La lista taxonómica actualizada de los mamíferos del estado de Yucatán que se presenta en el Apéndice aplica las siguientes consideraciones:

Análisis moleculares distinguen entre *Marmosa mayensis* y *M. mexicana* (Gutiérrez *et al.* 2010), sin embargo, señalan la necesidad de aplicar mas estudios. Burgin *et al.* (2018) excluye a *M. mayensis* como una especie válida. En este trabajo los registros en el estado de Yucatán se asignan a *M. mexicana*.

Se utiliza el nombre del orden Soricomorpha (Ramírez-Pulido *et al.* 2014), a pesar de que Burgin *et al.* (2018) lo agrupa junto con Erinaceomorpha en el orden Eulipotyphla, el cual lo ubica después del orden Rodentia y antes del Chiroptera.

Burgin *et al.* (2018) coloca a los órdenes Primates, Lagomorpha y Rodentia, antes que el Chiroptera y después de este último el Carnivora. En este trabajo se sigue la secuencia propuesta por Ramírez-Pulido *et al.* (2014).

Se reconocen a *Eumops ferox* y *E. nanus* como las especies con distribución en México y Yucatán (Ramírez-Pulido *et al.* 2014) en lugar de *E. glaucinus* y *E. bonariensis*, respectivamente (Eger 2007; McDonough *et al.* 2008), a pesar de que Burgin *et al.* (2018) reconocen los últimos dos nombres para Sur América.

Artibeus intermedius no es reconocida por Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Burgin *et al.* (2018), por lo que los registros en el estado de Yucatán continúan asignándose *A. lituratus*.

Velazco y Patterson (2013) describen la distribución de *Sturnira lilium* como restringida al Centro-Sur de Brasil y señalan la presencia de *S. parvidens* en México; no obstante, en este trabajo los registros se asignan a *S. lilium*, ya que Burgin *et al.* (2018) si la considera presente en Norteamérica.

Se continúa reconociendo a *Lasiurus ega* y *L. intermedius* (Sosa-Escalante *et al.* 2013, 2014; Ramírez-Pulido *et al.* 2014), a pesar de que Burgin *et al.* (2018) no considera la validez de taxonómica de estas especies.

Se continúa reconociendo la presencia de *Lophostoma evotis* (Sosa-Escalante *et al.* 2013, 2014) con base en tres ejemplares existentes en la colección de mamíferos del Royal Ontario Museum (ROM 99239, 95705, 95626) reportados por Hernández-Dávila *et al.* (2012) como colectados en El Cuyo, Yucatán. Sin embargo, dichos ejemplares realmente fueron colectados en Escárcega, Campeche (Burton Lim, comunicación personal). Se carece de una publicación formal de corrección o fe de erratas.

Ramírez-Pulido *et al.* (2014) adopta el nombre de *Alouatta villosa* en lugar de *A. pigra*. Sin embargo, Burgin *et al.* (2018) no reconoce como una especie válida a *A. villosa*, razón por la cual los registros en el estado de Yucatán se continúan asignando a *A. pigra*.

Sosa-Escalante *et al.* (2014) reconoce a *Sylvilagus gabbi* con base en Ruedas y Salazar-Bravo (2007) en lugar de *S. brasiliensis*. En este trabajo los registros se asignan nuevamente a *S. brasiliensis* de acuerdo con Ramírez-Pulido *et al.* (2014). Las dos especies son reconocidas como válidas por Burgin *et al.* (2018).

Se continúa reconociendo a *Orthogeomys hispidus* (Sosa-Escalante *et al.* 2013, 2014; Ramírez-Pulido *et al.* 2014) a pesar de que Burgin *et al.* (2018) no considera esta especie.

Se reconoce a *Coendou mexicanus* siguiendo a Voss *et al.* (2013), Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Burgin *et al.* (2018), en lugar de *Sphiggurus mexicanus* (Sosa-Escalante *et al.* 2014).

Se continúa usando el nombre de la familia Dasypodidae (Sosa-Escalante *et al.* 2013, 2014) siguiendo a Burgin *et al.* (2018) en lugar de Agoutidae (Ramírez-Pulido *et al.* 2014).

Se retoman los nombres de *Oryzomys melanotis* y *O. rostratus* (Ceballos y Arroyo-Cabrales 2012; Sosa-Escalante *et al.* 2013) siguiendo a Ramírez-Pulido *et al.* (2014) en lugar de *Handleyomys melanotis* y *H. rostratus*, respectivamente, usados por Sosa-Escalante *et al.* (2014) y reconocidos por Burgin *et al.* (2018).

Se utiliza el orden Cetacea siguiendo a Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012), a pesar de que Burgin *et al.* (2018) los incluye en el orden Artiodactyla.

Se continúa usando el nombre *Pecari tajacu* (Sosa-Escalante *et al.* 2013, 2014) siguiendo a Burgin *et al.* (2018) en lugar que *Dicotyles crassus* (Ramírez-Pulido *et al.* 2014).

Se reconoce como la especie con distribución en México a *Mazama temama* siguiendo a Ramírez-Pulido *et al.* (2014), en lugar que *M. americana* cuya distribución se restringe a América del Sur (Burgin *et al.* 2018).

Se reconoce como la especie con distribución en Mesoamérica a *Tapirella bairdii* siguiendo a Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Burgin *et al.* (2018), mientras que el género *Tapirus* se restringe a América del Sur (Groves y Grubb 2011).

Riesgo y endemismo

En Yucatán se distribuye el 19 % de los mamíferos en riesgo del país. Existen 52 especies (23 TE y 29 MA) y tres subespecies terrestres (*Tamandua mexicana mexicana*, *Lontra longicaudis annectens* y *Tayassu pecari ringens*) con alguna categoría de riesgo de las 291 (248 TE y 43 MA) enlistadas en la normativa mexicana: 30 (cuatro TE y 26 MA) de las 104 sujetas a protección especial, diez especies y una subespecie (TE) de las 124 amenazadas, 11 especies (nueve TE y dos MA) y dos subespecies TE de las 52 en peligro de extinción y una (*Monachus tropicalis*) de las 11 probablemente extintas en el medio silvestre (SEMARNAT 2010).

Considerando a siete estados del sureste de país, la entidad ocupa el séptimo lugar en cuanto al número de especies de mamíferos terrestres con alguna categoría de riesgo NOM-059: Oaxaca 26 % (Briones-Salas *et al.* 2016), Chiapas 26 % (Naranjo *et al.* 2016), Veracruz 21 % (González-Christen y Delfín-Alfonso 2016), Tabasco 18 % (Hidalgo-Mihart *et al.* 2016), Campeche 18 % (Vargas-Contreras *et al.* 2016), Quintana Roo 14 % (en este volumen) y Yucatán 9 % (este estudio). Comparativamente, a nivel nacional el 50 % de los mamíferos terrestres tienen alguna categoría de riesgo.

Dado que la mayoría de los factores que ponen en riesgo a las especies se inician localmente, es común que uno de los primeros pasos al desarrollar proyectos de conservación sea valorar cuáles y cuántas especies están catalogadas con algún grado de riesgo con base en la NOM-059. Dicha norma se emplea cotidianamente en la práctica en la aplicación de la ley, en instrumentos de política ambiental, en la realización y evaluación de estudios técnicos obligatorios, en la elaboración e instrumentación de programas de manejo, en la prelación de programas de subsidio con reglas de operación, en convocatorias y demandas específicas en ciencia; de manera que causar destrucción o daño a una especie en riesgo, así como manejarla y aprovecharla de manera inadecuada, puede tener consecuencias legales como infracciones y sanciones que van desde multas hasta la privación de la libertad (SEGOB 2019).

La definición de especies y poblaciones en riesgo se aplica a nivel nacional. Sin embargo, es común que la valoración del número de especies que están en la NOM-059 se realice considerando la riqueza específica a nivel estatal, esto resulta en valoraciones imprecisas. Por ejemplo, en Yucatán el 23 % de las especies de mamíferos terrestres tienen alguna categoría de riesgo si se considera la riqueza a nivel estatal (99 TE); sin embargo, cuando se relaciona con el número de especies en riesgo a nivel nacional (248 TE) el porcentaje es del 9 %. Debe considerarse que las áreas de distribución de la mayoría de las especies incluyen más de un estado y van más allá de una región biogeográfica. En parte, esto ocasiona que las especies que no son endémicas estén sobre representadas en la NOM-059 (García-Aguilar *et al.* 2017).

También existen subvaloraciones. Por ejemplo, especies que no están incluidas en la NOM-059, que poseen una categoría diferente a la que deben de tener debido a un insuficiente análisis de cómo el hábitat ha cambiado en el tiempo y cómo se espera que las áreas de distribución cambien. A pesar de que hay mecanismos que consideran a las especies NOM-059, que existen grupos de especialistas realizando estudios para su protección y que se han ejecutado acciones concretas para su conservación, es muy factible que el impacto hacia las especies en riesgo se incremente. Por tanto, es indispensable desarrollar líneas de investigación que aborden estos puntos e innovar estrategias

con mayor incidencia en las políticas públicas y en los instrumentos de gestión. Existe evidencia de que la NOM-059 no es la herramienta adecuada para evaluar el estado de conservación a una escala local (García-Aguilar *et al.* 2017; Ortiz-Pulido 2018).

La modificación de la NOM-059, no sólo debe incluir el Anexo Normativo III (Lista de especies) (SEMARNAT 2018), sino también, fundamentar y motivar con base en la normativa vigente, la posibilidad de realizar Normas Técnicas Estatales, para disminuir el hecho de que algunas especies presentan condiciones distintas de riesgo en las diferentes regiones y entidades del país. Así mismo, sería conveniente establecer los mecanismos para que eventualmente pueda modificarse y aplicarse otro método de evaluación alternativo al Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres de México (MER). Sólo el 10 % de los mamíferos listados en la actual NOM-059 se han evaluado con el MER, contradiciendo lo establecido en la propia norma (García-Aguilar *et al.* 2017). Algunas modificaciones al MER han sido propuestas por cuerpos colegiados como la Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., además de las recomendaciones emitidas por autores que han utilizado a los mamíferos y a las aves como casos de estudio (García-Aguilar *et al.* 2017; Ortiz-Pulido 2018).

Otra normativa promovida por el gobierno mexicano es el acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Dicho instrumento, a pesar de que no es una lista de especies en riesgo, sino un listado para identificar especies que ofrecen oportunidades para dar mayor alcance a los esfuerzos de conservación (SEMARNAT 2014), en la práctica genera confusión y poco entendimiento en cuanto a su aplicación. En Yucatán, 14 especies (nueve TE y cinco MA) y la subespecie *T. pecari ringens* están incluidas (Apéndice), lo que representa el 37 % de las 41 especies de mamíferos reconocidos con esta categoría para México. Tres cérvidos presentes en el estado (*M. pandora*, *M. temama* y *Odocoileus virginianus*) no se incluyen en alguna categoría de riesgo a nivel nacional en la NOM-059. Estos mamíferos son un buen ejemplo de cómo maximizar la aplicación del acuerdo de especies y poblaciones prioritarias; si bien es posible que no presenten riesgo a nivel nacional, es necesaria su protección a nivel global y establecer medidas concretas que regulen el aprovechamiento que se realiza al amparo del uso tradicional en diferentes regiones del país, particularmente en la península y estado de Yucatán. La modificación de la actual NOM-059, también representa una oportunidad para hacerla compatible con la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento y con el acuerdo de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

La IUCN cataloga a seis especies (tres TE y tres MA) dentro la categoría en peligro, cinco vulnerables (dos TE y tres MA), cinco amenazados (cuatro TE y uno MA), siete con datos insuficientes (dos TE y cinco MA), 104 de preocupación menor (88 TE y 16 MA), una extinta y ninguna especie es considerada en peligro crítico (Apéndice). Cuarenta especies de mamíferos (11 TE y 29 MA) con distribución en Yucatán están incluidos en CITES, de los cuales 17 especies (ocho TE y nueve MA) y el extinto *M. tropicalis* se incluyen en el Apéndice I que prohíbe el comercio internacional y 22 especies en el Apéndice II (tres TE y 19 MA), que podrían llegar a estar amenazadas de extinción a menos que se controle estrictamente su comercio.

Entre los criterios para atribuir a una especie un grado de riesgo, se encuentra el endemismo a una región biogeográfica (Gärdenfors *et al.* 2001; IUCN 2014), principalmente entendido como rareza biogeográfica; no obstante, la rareza de una especie puede también estar sujeta a un

contexto demográfico y a su tolerancia a factores ambientales del hábitat (Ezcurra 1990; Halffter 1994). Ningún mamífero es endémico al estado de Yucatán; sin embargo, 21 especies limitan su distribución al territorio mesoamericano (20 TE y uno MA) y ocho mamíferos terrestres son endémicos de México. Destacan ocho especies por estar incluidas en la NOM-059, particularmente *L. evotis*, *Ateles geoffroyi* y *Otonyctomys hatti*, pues son especies que se han descrito por una rareza de hábitat al encontrarse en selvas no perturbadas (Reid 2009).

Manejo y aprovechamiento legal

Durante 21 años (1997-2017) se han autorizado 182 predios que manejan y aprovechan mamíferos silvestres en Yucatán: 83 UMA intensivas (45 %), 76 UMA en vida libre (42 %) y 23 PIMVS (13 %). La superficie total que ha incluido algún tipo de manejo de mamíferos en el estado es de 74,765.81 hectáreas, en mayor extensión (98 % = 73,345.73 ha) las UMA en vida libre y en menor (2 % = 1,420.08 ha) los establecimientos dedicados al manejo intensivo (UMA intensivas y PIMVS). El 82 % de los predios están vigentes, los cuales representan 61,423.05 ha, en donde actualmente se manejan y aprovechan especies de mamíferos.

Algunas entidades de la república con mayor número de predios y superficie ocupada son Baja California con 239 UMA equivalentes a 1,481,404 ha (Guevara-Carrizales *et al.* 2016) o Veracruz con 438 que incluyen 175 criaderos y 263 en vida libre (González-Christen y Delfín-Alfonso 2016). Estados como San Luis Potosí, Oaxaca y Tabasco, tienen registradas menos UMA que Yucatán con 151, 92 y 51, respectivamente (Hidalgo-Mihart *et al.* 2016; Martínez de la Vega *et al.* 2016; Masés-García *et al.* 2016), pero algunos con una mayor superficie ocupada como Oaxaca con 143,329.37 ha, en su mayoría UMA en vida libre (Masés-García *et al.* 2016). Las UMA en vida libre proveen mejores beneficios a los ecosistemas, ya que incentivan el manejo del hábitat y protegen mayor superficie (SEMARNAT 2011), por lo cual este indicador tiene que valorarse más que el número *per se* de UMA registradas en una entidad.

La superficie de manejo en vida libre en Yucatán ha fluctuado significativamente de 208 ha en 2001 a 25,511.23 ha en 2007; en la mayoría de los años se ha autorizado una superficie menor a 4,000 ha, a excepción de cinco años (2000, 2007, 2008, 2009 y 2011), en los que se registró el 74 % de la superficie destinada al manejo en vida libre. En Yucatán se han registrado en promedio por año 3,492.65 ha como UMA en vida libre y 67.62 ha de manejo intensivo. En el caso de los predios de manejo intensivo, el 63 % de su superficie se conformó en cuatro años (1999, 2001, 2002 y 2009). El primer PIMVS se registró en 2007, pero fue de 2010 al 2017 que se registró la mayoría (96 %) (Fig. 5a).

Las UMA y PIMVS se han registrado en 50 (47 %) de los 106 municipios de Yucatán, las UMA en vida libre están registradas en 21, donde destaca Tekax con 35,735.2 ha (49 % de superficie destinada al manejo en vida libre) seguido de Tzucacab con 10,796.76 ha. En 14 municipios coinciden predios de manejo en vida libre e intensivo: Buctzotz, Cacalchén, Dzilam de Bravo, Hunucmá, Izamal, Mérida, Muna, Panabá, Río Lagartos, Sinanché, Tekax, Tizimín, Tzucacab y Umán. El número de municipios no debe ser considerado como el único indicador, por ejemplo, en Oaxaca las UMA se ubican sólo en el 7 % de sus municipios, pero representan prácticamente el doble de la superficie de todas las existentes en Yucatán (Masés-García *et al.* 2016).

En 21 años se ha autorizado el manejo de 34 especies de mamíferos silvestres, pero sólo se han manejado 28 especies en UMA y PIMVS (Apéndice). Catorce especies se manejan tanto en vida libre como en forma intensiva (*A. pigra*, *Sciurus yucatanensis*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *Panthera onca*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Nasua narica*, *Procyon lotor*, *P. tajacu*, *M. pandora*, *M. temama* y *O. virginianus*), seis exclusivamente en vida libre (*Didelphis marsupialis*, *Dasybus novemcinctus*, *T. mexicana*, *S. floridanus*, *C. mexicanus* y *Spilogale angustifrons*) y ocho sólo en intensivo (*A. geoffroyi*, *A. palliata*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Puma concolor*, *Galictis vittata*, *Potos flavus*, *T. bairdii* y el único mamífero marino del que se ha llevado a cabo manejo legal *Tursiops truncatus*).

El número de especies incluidas en UMA y PIMVS es mayor en Yucatán que en Baja California con ocho (Guevara-Carrizales *et al.* 2016), Tabasco con 16 (Hidalgo-Mihart *et al.* 2016), Oaxaca con 20 (Masés-García *et al.* 2016) y San Luis Potosí con 25 (Martínez de la Vega *et al.* 2016). Es indispensable que todas las UMA y PIMVS cuenten con programa de manejo tanto desde el punto de vista técnico como legal, de otra manera no se asegura el manejo y aprovechamiento adecuado de las especies de mamíferos. En Yucatán, 71 (39 %) de los 182 predios que manejan y aprovechan mamíferos silvestres no cuentan con programa de manejo: 38 UMA intensivas, 26 de vida libre y siete PIMVS.

Las especies con mayor número de unidades autorizadas para su manejo, tanto de forma intensiva como en vida libre, son *O. virginianus* y *P. tajacu*, presentes en el 71 % y 32 % del total de predios, respectivamente. Se ha autorizado el aprovechamiento extractivo de 1,079 ejemplares de mamíferos, pertenecientes a ocho especies (*O. virginianus*, 868; *P. tajacu*, 148; *C. paca*, 53; *D. punctata*, tres; *P. flavus*, dos; *M. pandora*, dos; *M. temama*, dos; y *T. bairdii*, uno) de las 28 registradas en UMA y PIMVS, en 21 años. La mayoría de individuos (958 ejemplares, 89 %) fueron autorizados para ser extraídos en manejo intensivo del año 2007 a 2016 y en menor cantidad (121 ejemplares, 11 %) en vida libre de 2003 a 2016.

En comparación, durante 17 años en Oaxaca se han aprovechado más ejemplares (1,138) de un mayor número de especies (11) (Masés-García *et al.* 2016) que en Yucatán. La especie *O. virginianus* presenta el mayor número de ejemplares autorizados para aprovechamiento, misma circunstancia que se presenta a nivel nacional (SEMARNAT 2015) y en varios estados de la república como San Luis Potosí, Oaxaca, Veracruz y Tabasco (González-Christen y Delfín-Alfonso 2016; Hidalgo-Mihart *et al.* 2016; Martínez de la Vega *et al.* 2016; Masés-García *et al.* 2016).

Aplicación de la ley para la protección

En 19 años (2000-2018), se han asegurado o decomisado 842 ejemplares, 203.8 kilogramos de carne y 547 piezas (productos y subproductos derivados como cráneos o pieles), correspondientes a 25 especies de mamíferos silvestres del estado de Yucatán (Apéndice). El 73 % de los mamíferos terrestres incluidos en CITES, el 44 % de los enlistados en la NOM-059 y el 19 % endémicos a Mesoamérica con distribución en Yucatán, han sido asegurados o decomisados (SEMARNAT 2010; Ceballos y Arroyo-Cabrales 2012; CITES 2017).

El mayor número de ejemplares asegurados o decomisados han sido de *O. virginianus* (243), *A. geoffroyi* (169), *P. tajacu* (142), *N. narica* (82) y *C. paca* (41); aunque también han sido registrados ejemplares de *P. onca* (16), *L. pardalis* (12) y *L. wiedii* (17), entre otras. Con base en los registros proporcionados por la PROFEPA, las principales irregularidades son: 1) No comprobar la legal procedencia de los ejemplares; 2) confinamiento de ejemplares sin trato digno y respetuoso; 3) realizar actividades de aprovechamiento extractivo sin la autorización correspondiente (cacería); 4) poseer ejemplares fuera de su hábitat natural sin contar con los medios para demostrar su legal procedencia; 5) realizar la colecta científica sin autorización o contraviniendo sus términos; 6) poseer colecciones de especímenes sin contar con el registro; 7) trasladar ejemplares, partes y derivados sin autorización y 8) no presentar programa de manejo.

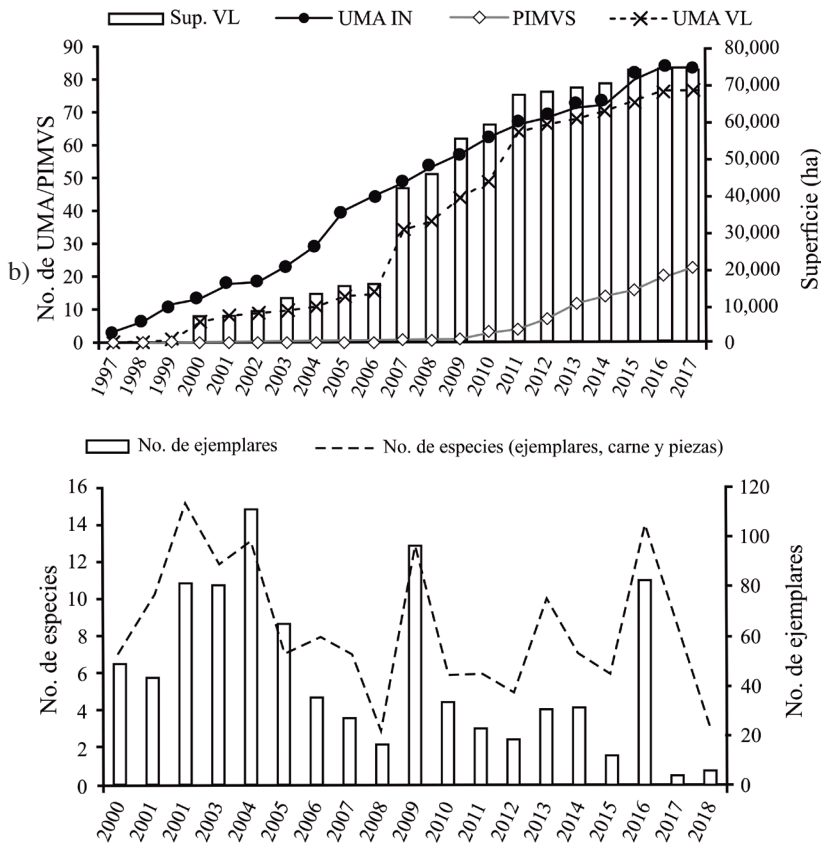


Figura 5. Número acumulado de UMA, PIMVS y superficie de manejo en vida libre durante el periodo 1997 a 2017 (a) y número de especies y ejemplares asegurados o decomisados durante el periodo 2000 a 2018 (b), en el estado de Yucatán, México.

El mayor número de especies de mamíferos incautadas en Yucatán se dio en el 2002 con 15 y el menor en 2008 y 2018 con tres especies, con un promedio anual de 8.4 especies. El número de ejemplares asegurados o decomisados por año fluctuó de 111 en 2004 a cuatro en 2017, con un promedio anual de 44.37. A pesar de que el año con el mayor número de especies incautadas no fue el mismo en donde se registró el mayor número de ejemplares asegurados o decomisados, ambos indicadores están correlacionados y muestran una tendencia a la baja (Fig. 5b). En comparación, en el Sur del estado, en un solo año (1997), se registró la extracción de 176 individuos pertenecientes a 10 especies (Hernández-Betancourt y Segovia 2010).

En Yucatán, se han documentado 26 especies de mamíferos silvestres que se usan tradicionalmente como alimento, medicina, piel, mascota o considerados plaga (Chablé-Santos y Delfín-González 2010; Hernández-Betancourt y Segovia 2010). De estas especies, 18 han sido aseguradas o decomisadas. Esto significa que el 69 % de las especies de mamíferos terrestres históricamente incautadas también se usan de manera tradicional.

Lo anterior es un indicador de los vacíos que la normativa vigente tiene en su aplicación, ya que algunas prácticas que se realizan al amparo del uso tradicional pueden ser tipificadas como ilegales o irregulares, o bien simplemente no tener manera de regularlas o sancionarlas por las autoridades correspondientes. Se propone que la Ley de Protección al Medio Ambiente y la Ley para la Protección de la Fauna y sus reglamentos, ambas del estado de Yucatán, sean actualizadas para vincular y regular las prácticas y costumbres empleadas en el uso tradicional de la vida silvestre, así como la creación de por lo menos una Norma Técnica en la materia que auxilie a las autoridades en la aplicación de la ley y proteja a las personas de las comunidades locales que aprovechan adecuadamente la biodiversidad.

Conservación en Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Gestión. En el estado de Yucatán existen decretadas un total de 15 ANP: cinco federales, nueve estatales y una municipal. Las ANP decretadas salvaguardan una extensión de 984,606.47 ha, de las cuales 363,388.43 ha (37 %) es superficie marina. Se reconocen dos áreas de conservación privadas que abarcan 5,730.55 ha adicionales. Los nombres completos y oficiales de las ANP se indican en la Tabla 2 y en el Apéndice.

Tres ANP no cuentan con programa de manejo y fueron decretadas hace más de un año (2011, 2013 y 2017), que es el plazo que establece la ley para realizarlos. Al mismo tiempo, doce ANP cuentan con programa de manejo; sin embargo, siete no han sido modificados y actualizados desde hace más de cinco años (plazo legal). Sólo cinco cuentan con programa de manejo actualizado (una a cinco años de su publicación). Ninguna ANP en Yucatán ha sido decretada específicamente como santuario por la presencia de alguna especie de mamífero; sin embargo, en seis ANP incluyeron especies de mamíferos en las consideraciones de creación plasmadas en su decreto. Once ANP incluyen información general sobre mamíferos en su descripción, diez incluyen una lista de las especies de mamíferos a nivel paisaje, pero solo uno considera la composición por tipo de hábitat. Todos los listados de los mamíferos presentes en ANP consideran las categorías de riesgo de la NOM-059 y seis el endemismo de las especies. Todas las ANP que incluyen una lista de las especies que albergan, consideran mamíferos que efectivamente se distribuyen en Yucatán (Tabla 2).

En Yucatán, en 2015 se reconocieron tres AICOMS: 1) Norte de Yucatán (252,150.42 ha) que abarca las ANP de Dzilam, Río Lagartos y el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Yum Balam, ésta última ubicada en Quintana Roo; 2) Petenes-Celestún (142,618.00 ha) que incluye la Reserva de la Biosfera (RB) Los Petenes en Campeche y Celestún en Yucatán; 3) Ticul-Calakmul (2,671,755.65 ha) que considera a Puuc en Yucatán, el APFF Bala'an K'aax en Quintana Roo y la RB de Calakmul en Campeche. Los SICOMS incluyen cuevas, cavernas, cenotes, zonas arqueológicas, edificaciones, túneles, entre otros; ubicados tanto en espacios protegidos como no protegidos (CYTED 2019). En el estado se reconocen dos SICOMS: 1) Gruta de Loltún y 2) Cueva de Calcehtok, localizados en los municipios de Oxkutzcab y Opichén, respectivamente. Las AICOMS y SICOMS fueron propuestos por su alto valor ecosistémico, por poseer una alta riqueza de especies, por representar importantes refugios de murciélagos y albergar grandes poblaciones. Es necesario que se propongan nuevas AICOMS y SICOMS, que se conviertan en nuevos esquemas legales para la protección de la biodiversidad o que se reconozcan en la normativa y políticas públicas existentes.

UMAS y ANP. Del total de UMA y PIMVS (182) autorizados para el manejo de mamíferos nativos en Yucatán, 119 (65 %) se ubican en municipios con ANP (56 UMA vida libre, 45 UMA intensivas y 18 PIMVS). Todas las ANP se sitúan en municipios en los que concurren con UMA o PIMVS. La ANP de Puuc es la que tiene el mayor número con 50, de las cuales 40 son de vida libre. En contra parte, Celestún y Kabah solo tienen una (Tabla 2). En el municipio de Mérida, donde se ubican Dzibilchaltún y Cuxtal, se presenta el mayor número de UMA intensivas con 15 (Tabla 2). Como ejemplo, seis de esas 15 UMA intensivas se ubican dentro de la poligonal de Cuxtal.

Complementariedad. En las diez ANP que cuentan con listados de mamíferos se han registrado 101 especies (85 TE y 16 MA) que representan el 79 % de la mastofauna reconocida para todo Yucatán. El orden mejor representado en las ANP es el orden Chiroptera con 34 especies, seguido por Carnivora y Rodentia (18) y Cetacea (14); en tanto que Cingulata, Pilosa, Sirenia y Soricomorpha se encuentran representados por una especie. De las 52 especies y tres subespecies que se distribuyen en el estado con alguna categoría de riesgo en la normativa mexicana (SEMARNAT 2010), 37 (67 %) se han registrado en las ANP de Yucatán; diez de las 15 que se consideran especies y poblaciones prioritarias para la conservación (SEMARNAT 2014); 11 de las 17 reconocidas por IUCN en peligro, vulnerables, amenazadas y extintas; y 26 de las 40 especies incluidas en CITES. Las ANP albergan siete especies endémicas de México y 17 endémicas a Mesoamérica (Apéndice).

Celestún y Palmar son las ANP que enlistan el mayor número de especies de mamíferos (79 y 66, respectivamente), mientras que el menor número se reporta para Punta Laguna y Tabi con 22 y 24 especies, respectivamente. Sólo Palmar, Dzilam y Alacranes, enlistan especies de mamíferos marinos (Apéndice).

Con base en el análisis de complementariedad, Celestún resultó la reserva más importante debido a su mayor riqueza de especies, seguida de Palmar, la cual aporta 14 especies a nivel regional. Se requieren siete reservas para registrar el 100 % de la riqueza total de especies enlistada en las diez ANP continentales consideradas (Fig. 6a). Ninguna especie está registrada en todas las ANP que ofrecen listado, ocho mamíferos se encuentran en nueve ANP y 15 sólo han sido documentadas en una cada uno.

Considerando las nueve ANP continentales que poseen una lista de la mastofauna presente y sólo especies terrestres, se observa que con Celestún y Dzilam se obtiene el 96 % de la riqueza que se reconoce para las ANP y el 64 % de la registrada para todo el estado de Yucatán. Con cinco ANP se alcanza el número total de especies de mamíferos terrestres enlistados (Fig. 6b). Las ANP costeras de Yucatán (Celestún, Dzilam, Río Lagartos, Palmar) albergan prácticamente los mismos mamíferos terrestres (coinciden en el registro de 83 especies), solo con Celestún y Dzilam se registraron 82 especies, alcanzando el número total con tres ANP. Treinta y dos especies de mamíferos del estado no han sido registradas en las cuatro ANP costeras de Yucatán.

Las ANP de Yucatán protegen por lo menos 12 tipos de vegetación y asociaciones vegetales que constituyen el hábitat de la mastofauna. Ría Lagartos es la reserva más heterogénea con todas las formaciones vegetales y Tabi una de la más homogéneas con superficies de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia (Tabla 2).

Desarrollo forestal

En Yucatán el 99 % de las selvas bajas, medianas y altas se considera vegetación secundaria y sólo el manglar se reconoce como la formación que el 88 % de su superficie es vegetación primaria; sin embargo, el manglar representa el 3 % de la vegetación forestal en el estado. En total, de la superficie forestal en Yucatán el 96 % es secundaria y solo el 4 % primaria, por lo que todos los municipios (excepto Celestún y Dzilam de Bravo) poseen vegetación forestal secundaria, sólo 22 de los 106 municipios del estado poseen alguna superficie de vegetación forestal primaria, resaltando además de los antes mencionados, Dzemul, Dzidzantún, Hunucmá, Ixil, Motul, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Tekax, Telchac Puerto, Tizimín, Ucu y Yobaín, municipios en donde se ubican ANP decretadas (Tabla 2).

Con base en la zonificación del IEFYS, la superficie del estado de Yucatán está ocupada en su mayoría por zonas de producción (66 %), seguidas de zonas urbanas, áreas agrícolas y cuerpos de agua (19 %), donde no aplica la zonificación forestal. Las zonas de conservación ocupan el 6 % de la superficie estatal y el 10 % del territorio es considerado como zonas de restauración.

En Yucatán, el PSA de 2014 a 2018 abarcó una superficie de 102,526.45 ha pertenecientes a por lo menos 22 municipios, 181 beneficiarios y un monto erogado de 188,453,909.00 pesos mexicanos. En ese mismo periodo, el PSA incluyó 27,664.78 ha pertenecientes a dos ANP estatales (Puuc y Anillo de Cenotes) con 47 beneficiarios. Hasta la fecha, los OTC en el estado incluyen 35 ejidos pertenecientes a 11 municipios con una superficie de 112,667.00 ha.

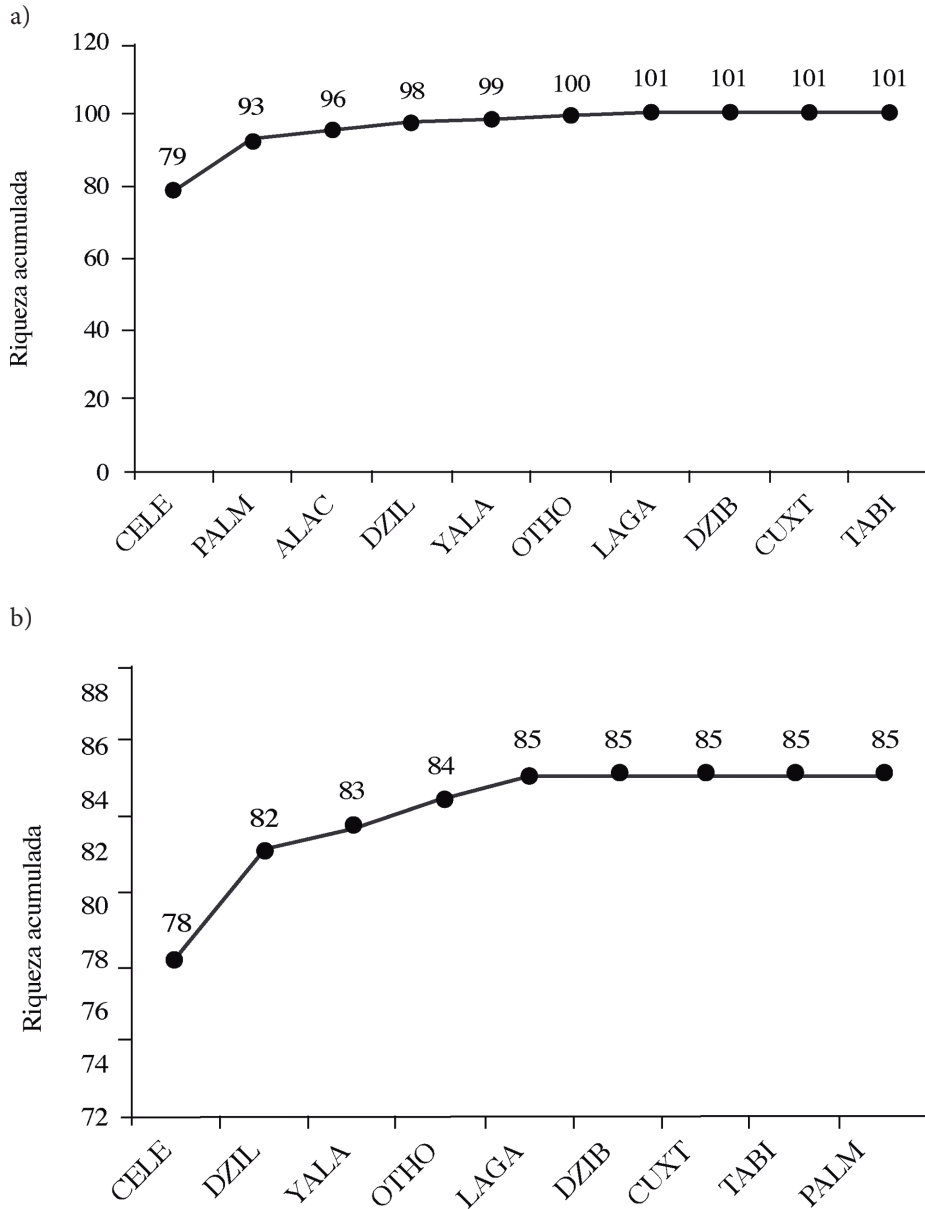


Figura 6. Complementariedad de los mamíferos terrestres en las diez ANP que cuentan con listados (a) y en ANP costeras (b) del estado de Yucatán, México.

Tabla 2. Indicadores de gestión de las Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán. Se indica superficie total (Sut) y superficie marina incluida (Sum) en hectáreas; año decreto de creación y decreto modificatorio (Dec), * inicio formal; fecha de publicación en diarios oficiales del programa de manejo incluyendo actualizaciones (Pmn), no publicado (Nop), no aplica (Np); indicadores sobre el conocimiento y conservación de los mamíferos que albergan (Ind), número de UMA y PIMVS registradas dentro de su poligonal o fuera de sus límites pero dentro de los municipios de las que forman parte (Uma) y los principales tipos de vegetación y asociaciones vegetales presentes (Veg) siguiendo los nombres empleados por Flores *et al.* (2010), a = vegetación de duna costera, b = manglar, c = comunidades de hidrófilas, d = petenes, e = ceibadal, f = vegetación de cenotes y reholladas, g = sabana, h = selva baja espinosa, i = selva baja caducifolia, j = selva baja inundable, k = selva mediana subcaducifolia, l = selva mediana subperennifolia. El significado de los números (Ind) y las abreviaturas (Uma) se indica dentro del texto. La riqueza específica de mamíferos en cada ANP se indica entre paréntesis en la columna Ind.

Categoría	Municipio	Sut	Sum	Dec	Pmn	Ind	Uma	Veg
Federal								
Parque Nacional Dzibilchantún (Dzibilchantún)	Mérida	539.43	0.00	1987	29 oct 2015	2, 3 (38), 5, 7	15 UMA IN, 5 PIMVS, 1 UMA VL	f, g, i
Parque Nacional Arrecife Alacranes (Alacranes)	Progreso	333,768.50	333,715.46	1994, 2000	29 nov 2007	2, 3 (10), 5, 7	1 PIMVS	a, b, c, e
Reserva de la Biósfera Ría Lagartos (Ría Lagartos)	San Felipe, Ría Lagartos, Tizimín	56,846.45	0.00	1979, 1999	12 abr 2000	1, 2, 3 (55), 5, 6, 7	7 UMA IN, 2 PIMVS, 4 UMA VL	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
Reserva de la Biósfera Ría Celestún (Celestún)	Celestún, Maxcanú	42,082.43	5,228.13	1979, 2000	22 nov 2002	2, 3 (79), 5, 6, 7	1 UMA IN	a, b, c, d, e, f, g, i, j
Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh (Punta Laguna)	Valladolid	5,367.42	0.00	2002	6 nov 2009	1, 2, 3 (22), 5, 7	2 UMA IN, 3 PIMVS	c, f, g, j, l

Estatat								
Parque Estatal de Kabah (Kabah)	Santa Elena	949.76	0.00	1993	20 jul 2007	2	1 UMA IN	f, g, k
Área Natural Protegida de Valor Escénico, Histórico y Cultural “San Juan Bautista Tabi” y Anexa “Sacnité” (Tabi)	Ticul	1,355.74	0.00	1994	30 ene 2004	2, 3 (24), 5, 7	4 UMA IN	i, k
Parque Estatal Lagunas de Yalahau (Yalahau)	Homún, Tekit, Huhí, Sotuta	5,683.28	0.00	1999	26 jun 2004	2, 3 (65), 5, 6, 7	1 UMA IN, 1 PIMVS, 3 UMA VL	c, f, i, j, k
Reserva Estatal de Dzilam (Dzilam)	Dzilam de Bravo, San Felipe	69,039.29	16,463.67	1989, 2005	26 sep 2018	1, 2, 3 (60), 5, 6, 7	4 UMA IN, 4 UMA VL	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
Reserva Estatal El Palmar (Palmar)	Celestún, Hunucmá	47,931.45	7,981.17	1990, 2006, 2010	26 sep 2018	1, 2, 3 (66), 4, 5, 6, 7	1 UMA IN, 1 PIMVS, 3 UMA VL	a, b, c, d, e, f, g, i, j
Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán (Ciénegas)	Hunucmá, Ucú, Progreso, Ixil, Motul, Dzemu, Telchac Puerto, Sinanché, Yobaín, Dzidzantún, Dzilam de Bravo	54,776.72	0.00	2010	17 jul 2017	0	7 UMA IN, 6 PIMVS, 8 UMA VL	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j

Reserva Estatal Biocultural del Puuc (Puuc)	Muna, Santa Elena, Oxkutzcab, Tekax, Ticul	135,848.85	0.00	2011	Nop	1	9 UMA IN, 1 PIMVS, 40 UMA VL	c, g, i, k, l
Reserva Estatal Geohidrológica del Anillo de Cenotes (Anillo de Cenotes)	Seyé, Acanceh, Timucuy, Homún, Cuzamá, Tecoh, Tekit, Tahmek, Hoctún, Xocchel, Hocabá, Sanahcat, Huhí	219,207.83	0.00	2013	Nop	1	3 UMA IN, 2 PIMVS, 3 UMA VL	c, f, i, k
Parque Estatal Ich Kool Balamtun (Balamtun)	Tinum	452.32	0.00	2017	Nop	0	2 UMA IN	f, k
Municipal								
Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal (Cuxtal)	Mérida	10,757.00	0.00	1993	9 jul 2018	2, 3 (52), 5, 6, 7	15 UMA IN, 5 PIMVS, 1 UMA VL	f, g, i
Privada								
El Zapotal	Tizimín	4,088.55	0.00	2002 *	Np	2, 3, 4, 5, 6, 7	4 UMA IN, 2 PIMVS, 2 UMA VL	f, g, j, l
Reserva Biocultural Kaxil Kiuc	Ticul, Oxkutzcab, Tekax	1,642.00	0.00	2005 *	Np	2, 3, 5, 6, 7	7 UMA IN, 1 PIMVS, 39 UMA VL	i, k

Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET)

Los cuatro OET consideraron información general relativa a los mamíferos silvestres del estado en las fases de caracterización y diagnóstico. Si bien, los OET carecen de lineamientos y criterios de regulación ecológica que hagan mención explícita de alguna especie de mamífero, sí consideran en su conjunto a la fauna, ya que establecen que las políticas de desarrollo tienen que tomar en cuenta: las especies en riesgo y las endémicas; asegurar su conservación; mantener sus hábitats; realizar estudios faunísticos detallados; evitar afectaciones ocasionadas por asentamientos humanos; realizar aprovechamiento en concordancia con las aptitudes de los ecosistemas; aplicar actividades de restauración dirigidas al restablecimiento de las poblaciones afectadas; desarrollar proyectos que garanticen la conectividad de la vegetación y la movilidad de especies; aprovechar los recursos no renovables asegurando su protección; promover el establecimiento de UMA; entre otras consideraciones medioambientales.

El POETCY reconoce como Unidades de Gestión Ambiental (UGA) a todas las ANP costeras decretadas hasta el 2018. Debido a la falta de actualización del POETY, aún no se establecen como UGA los territorios incluidos dentro de las poligonales de cuatro ANP decretadas entre 2010 a 2017: Ciénegas, Puuc, Anillo de Cenotes y Balamtun. El POETMY reconoce como UGA a Cuxtal. El decreto vigente del POETY establece como lineamiento que el estado y los municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica que coadyuven con el SANPY existente.

Varamientos

Hasta el 2018, se han registrado 185 eventos de varamientos de mamíferos marinos con una tendencia de incremento en los últimos años. Las especies más representadas fueron el delfín tonina *T. truncatus* (69 %), el cachalote pigmeo *Kogia breviceps* (6 %) y el manatí *Trichechus manatus* (5 %). La mayoría de estos varamientos son de tipo individual, es decir, un solo individuo o una madre con su cría (92 %) y que llegaron a la costa ya muertos (79 %). Las localidades con mayor número de casos reportados fueron los puertos de Progreso, Dzilam de Bravo, Sisal y Chuburná. Aunque se registraron varamientos de mamíferos marinos en todos los meses del año, la época de nortes fue la de mayor incidencia (41 %), seguida por la de lluvias (32 %) y secas (27 %). En aquellos casos donde se realizó la necropsia de los ejemplares varados y se pudo determinar la causa de muerte, el factor principal de esta fue la interacción humana (72 %), seguido por enfermedad (2 %) y depredación (4 %) (Datos PICMMY).

En el caso particular de la interacción humana como causa de muerte de mamíferos marinos en Yucatán, se considera la caza directa para carnada en la pesca de tiburón, la colisión con embarcaciones, la contaminación y el enmallamiento en redes de pesca, siendo esta última la más significativa. Yucatán aporta alrededor del 2 % del volumen de producción pesquera en México, ocupando el onceavo lugar por tal producción, mientras que Sonora aporta entre el 31 % y 45 %, ocupando el primer lugar a nivel nacional (CONAPESCA 2013). Delgado Estrella *et al.* (1994) registraron 115 varamientos en el Golfo de California (62 % de lo registrado en Yucatán) durante cuatro años y pese a que únicamente el 12 % de los casos mostraron indicios de muerte causada por actividad humana, el estudio señala una posible relación entre la temporada de incremento de pesca con los varamientos.

El registro sistemático comprendido durante el periodo 1998-2018, refleja un incremento en los últimos años que se atribuye a la colaboración entre diversas instituciones gubernamentales, académicas y ONG. A pesar de esto, se considera que estos registros son solamente una muestra, ya que hay casos que no se reportan, para registrar todos los varamientos se requiere una mayor colaboración entre instituciones, abarcando toda la costa del estado.

Sistema de Información de los Mamíferos de la Península de Yucatán (SIMPY)

El desarrollo de la informática permite manejar grandes cantidades de información para hacerla de fácil acceso. El SIMPY es una plataforma de acceso libre vía internet, que integra más de 1,000 referencias publicadas entre 1900 y 2018 sobre los mamíferos de la Península de Yucatán (Sosa-Escalante *et al.* 2018), proporciona diversos campos de búsqueda como autor, nacionalidad, año, taxón, especie, localidad de registro, entidad federativa y tema principal de estudio; permitiendo al usuario valorar el conocimiento generado en la región para determinada especie o grupo, identificar vacíos de información, ubicar puntos geográficos de registro de especies, evaluar sitios prioritarios o de interés particular, detectar especialistas y en general responder preguntas concernientes a los mamíferos silvestres de la Península de Yucatán.

El SIMPY surge con la intención de favorecer la realización de estudios detallados sobre diversas problemáticas (cambio de usos de suelo, cambio climático, desarrollo urbano, especies extirpadas, especies invasoras, entre otros) y encaminar los proyectos y estudios a la conservación, manejo, aprovechamiento y protección de los mamíferos y sus hábitats. El SIMPY promoverá la aplicación de la información científica que alberga, en la elaboración y actualización de instrumentos de política pública como ANP (federales, estatales, municipales y privadas), zonas prioritarias para la restauración ecológica, OET, UMA y PIMVS, Programas de Desarrollo Urbano (PDU); así como en la propuesta de leyes locales, reglamentos y normas oficiales regionales acordes con las condiciones económicas, sociales y ambientales de la Península de Yucatán.

Conclusiones

En general existe un adecuado conocimiento sobre la riqueza de los mamíferos silvestres de Yucatán. Actualmente se requiere que la información generada sobre mamíferos de Yucatán esté disponible, por lo que el SIMPY constituye un sitio de acceso a esta información, lo que permitirá que sea más utilizada en la aplicación y modificación de los instrumentos jurídicos existentes, así como en el diseño de nuevas estrategias técnicas que se conviertan en políticas públicas. Se requiere un mayor detalle de los registros de mamíferos marinos y estudios en la zona marítima económica exclusiva de la región.

En la Península de Yucatán existen cuadros de mastozoólogos que colaboran con especialistas de otras disciplinas y con distintos grupos de trabajos nacionales e internacionales. Sus investigaciones, si bien tienen una mayor correlación con las políticas públicas estatales y nacionales, aún no son consideradas en su totalidad en la toma de decisiones, por lo que se requiere incrementar su involucramiento para lograr una mayor incidencia en la conservación y protección de los mamíferos silvestres.

Agradecimientos

A la SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR y CONANP por la información proporcionada. A M. López-González, P. López-González, L. González-Herrera, S. Canul-Dzul, G. Novelo, J. González-Moreno, R. Kantún-Palma y A. Ortega por el apoyo brindado. A DIMYGEN Laboratorio y al Centro para la Gestión de la Sustentabilidad. A los dos revisores anónimos que con sus observaciones mejoraron este escrito.

Literatura citada

- ALVAREZ, T.** 1976. Restos óseos rescatados del cenote sagrado de Chichén Itzá, Yucatán, México. Cuadernos de trabajo, Departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia 15:19-39.
- ARELLANO GAULT, D. y F. BLANCO.** 2016. Políticas públicas y democracia, Cuadernos de Divulgación de la Cultura Democrática. Instituto Nacional Electoral. Ciudad de México, México.
- ARITA, H. y E. VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ.** 2003. Fauna y la conformación de la Provincia Biótica Yucateca: biogeografía y macroecología. Pp. 60-80 en *Naturaleza y sociedad en el área Maya, pasado, presente y futuro* (Colunga-García, P. y A. Larqué-Saavedra, eds.). Academia Mexicana de Ciencias, Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- ARITA, H. y P. RODRÍGUEZ.** 2002. Geographic range, turnover rate and the scaling of species diversity. *Ecography* 25:541-550.
- BRIONES-SALAS, M., D. RAMOS, y Y. SANTIAGO.** 2014. Análisis de los trabajos presentados en los Congresos Nacionales organizados por la Asociación Mexicana de Mastozoología (AMMAC). *Therya* 5:461-480.
- BRIONES-SALAS, M., M. C. LAVARIEGA-NOLASCO, M. CORTÉS-MARCIAL, A. G. MONROY-GAMBOA y C. A. MASÉS-GARCÍA.** 2016. Iniciativas de conservación para los mamíferos de Oaxaca, México. Pp. 329-366 en *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- BURGIN, C. J., J. P. COLELLA, P. L. KAHN y N. S. UPHAM.** 2018. How many species of mammals are there?. *Journal of Mammalogy* 99:1-14.
- CEBALLOS, G. y G. OLIVA (COORDINADORES).** 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Distrito Federal, México.
- CEBALLOS, G. y J. ARROYO-CABRALES.** 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época* 2:27-80.
- CEBALLOS, G., J. ARROYO-CABRALES, R. A. MEDELLÍN y Y. DOMÍNGUEZ- CASTELLANOS.** 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9:21-71.
- CHABLÉ SANTOS, J. y H. DELFÍN GONZÁLEZ.** 2010. Uso tradicional de fauna silvestre Pp. 377-381 en *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (Durán, R. y M. Méndez, eds.). Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México.

- CITES (CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES).** 2017. Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente. Disponible en <https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2017/E-Appendices-2017-10-04.pdf>
- CONAFOR (COMISIÓN NACIONAL FORESTAL).** 2014. Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Yucatán 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- CONAFOR (COMISIÓN NACIONAL FORESTAL).** 2018. Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal. Disponible en <https://www.gob.mx/conafor/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-forestal-snif?idiom=es>
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS).** 2000. Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Ría Celestún, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS).** 2006a. Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Arrecife Alacranes, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS).** 2006b Programa de Conservación y Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Otoh Ma'ax Yetel Kooh, México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS).** 2016. Programa de Manejo Parque Nacional Dzibilchantún. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS).** 2019. Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en <https://www.anpsestatales.mx/index.php>
- CONAPESCA (COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA).** 2013 Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2013. Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Mazatlán, Sinaloa, México.
- CYTED (PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO).** 2019. Áreas y sitios para la conservación de murciélagos en Latinoamérica y el Caribe (AICOMS y SICOMS). Disponible en <http://www.cytcd.org/es/aicoms>
- DELGADO ESTRELLA, A., J. G. ORTEGA ORTIZ Y A. SÁNCHEZ RÍOS.** 1994. Varamientos de mamíferos marinos durante primavera y otoño y su relación con la actividad humana en el norte del Golfo de California. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología* 65:287-295.
- DELGADO-GARCÍA, G.** 2010. Conceptos y metodología de la investigación histórica. *Revista Cubana de Salud Pública* 36:9-18.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 1987. Decreto por el que se declara Parque Nacional, con el nombre de Dzibilchantún, la superficie de 539-43-92.68 Has., ubicada en el Municipio de Mérida, Yuc. 14 de abril de 1987. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 1994. Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de Parque Marino Nacional la zona conocida como Arrecife Alacranes, ubicada frente a la costa del Municipio de Progreso, del Estado de Yucatán. 6 de junio de 1994. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 1999. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Ría Lagartos, ubicada en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimin en el Estado de Yucatán, con una superficie total de 60,347-82-71 hectáreas. 21 de mayo de 1999. Distrito Federal, México.

- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2000a. Aviso por el que se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera la región conocida como Ría Lagartos, ubicada en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimin, en el Estado de Yucatán, establecida mediante Decreto Presidencial publicado el 21 de mayo de 1999. 12 de abril de 2000. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2000b. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Ría Celestún, ubicada en los municipios de Celestún y Maxcanú, en el Estado de Yucatán y Calkiní, en el Estado de Campeche, con una superficie total de 81,482-33-44.545 hectáreas. 27 de noviembre de 2000. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2002a. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Otoch Ma'ax Yetel Kooh, ubicada en los municipios de Valladolid, en el Estado de Yucatán, y Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 5,367-42-35 hectáreas. 5 de junio de 2002. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2002b. Aviso mediante el cual se informa al público en general que ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el Carácter de Reserva de la Biosfera Ría Celestún, ubicada en los municipios de Celestún y Maxcanú en el Estado de Yucatán y Calkiní en el Estado de Campeche, así como un resumen de dicho programa y el plano de localización y zonificación de dicha área. 22 de noviembre de 2002. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2007. Aviso por el que se informa al público en general que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Arrecife Alacranes, ubicado frente a la costa del Municipio de Progreso, Estado de Yucatán, establecido mediante Decreto Presidencial publicado el 6 de junio de 1994. 29 de noviembre de 2007. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2009. Aviso por el que se informa al público en general, que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh, localizada en los municipios de Valladolid, en el Estado de Yucatán y Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo. 6 de noviembre de 2009. Distrito Federal, México.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN).** 2015. Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Parque Nacional Dzibilchantún. 29 de octubre de 2015. Distrito Federal, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 1989. Acuerdo por el que se declara Zona Sujeta a la Conservación Ecológica el área comprendida en los Municipios de Dzilam de Bravo y San Felipe, Yucatán, Estados Unidos Mexicanos. Acuerdo Número 15. 25 de enero de 1989. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 1993a. Acuerdo por el que se establece como área protegida con el nombre de Parque Estatal de Kabah, la superficie de 949.76 hectáreas circundantes a la Zona Arqueológica de Kabah, Municipio de Santa Elena, Estado de Yucatán. 9 de junio de 1993. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 1993b. Declaratoria de la zona sujeta a Conservación Ecológica "Reserva Cuxtal". Ayuntamiento de Mérida (Suplemento). 14 de julio de 1993. Mérida, Yucatán, México.

- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 1994. Acuerdo por el que se establece como Área Natural Protegida de Valor Escénico, Histórico y Cultural, la Finca Rústica denominada “San Juan Bautista Tabi” y Anexa “Sacnicté”. Acuerdo Número 3. 7 de junio de 1994. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 1999 Decreto que establece el Área Natural Protegida denominada Parque Estatal Lagunas de Yalahau. Decreto Número 202. 8 de junio de 1999. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2004a. Acuerdo por el cual se da a conocer las reglas administrativas a las cuales se sujetan las actividades que se desarrollen en el Área Natural Protegida de Valor Escénico, Histórico y Cultural Finca Rústica denominada “San Juan Bautista Tabi” y Anexa “Sacnicté”, así como del tablaje rústico número catastral dos mil trescientos treinta y tres, de la localidad de Yotholin, Municipio de Ticul, Yucatán. Acuerdo Número 39. 30 de enero de 2004. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2004b. Reglas administrativas a las cuales se sujetan las actividades que se desarrollen en el Área Natural Protegida denominada “Parque Estatal Lagunas de Yalahau”. Acuerdo Número 44. 26 de junio de 2004. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2004c. Programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal. Ayuntamiento del Municipio de Mérida, Yucatán. Número 30,227. 4 de octubre de 2004. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2005. Acuerdo por el que se reforman, adicionan y derogan diversos puntos y fracciones del Acuerdo Número 15 de fecha 24 del mes de enero de 1989, en el que se establece como Zona de Conservación Ecológica denominada Reserva de Dzilam, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán de fecha 25 de enero del mismo año (Cambio de categoría a Reserva Estatal de Dzilam). Acuerdo Número 71. 29 de diciembre de 2005. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2006a. Acuerdo que reforma, adiciona y deroga diversos artículos del acuerdo numero treinta y cinco de fecha veinticuatro de enero de mil novecientos noventa (Cambio de categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva El Palmar a Reserva Estatal El Palmar). Acuerdo Número 83. 15 de junio de 2006. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2006b. Acuerdo que establece el programa de manejo y las reglas administrativas del Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal de Dzilam. Acuerdo Número 87. 26 de septiembre de 2006. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2007a. Acuerdo que establece el programa de manejo del Área Protegida denominada Reserva Estatal de El Palmar, que contiene las reglas administrativas. Acuerdo Número 100. 6 de marzo de 2007. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2007b. Acuerdo que establece el programa de manejo del Área Protegida denominada Parque Estatal de Kabah, que contiene las reglas administrativas. Acuerdo Número 117. 20 de julio de 2007. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2007c. Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. Decreto Número 793. 26 de julio de 2007. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2007d. Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Decreto Número 801. 31 de julio de 2007. Mérida, Yucatán, México.

- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2007e. Decreto que reforma diversas disposiciones del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Decreto Número 46 24 de diciembre de 2007. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2010a. Decreto que establece el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. Decreto Número 285. 19 de marzo de 2010. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2010b. Decreto que reforma el Acuerdo Número 35 publicado el veintinueve de enero de mil novecientos noventa en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Decreto Número 293. 28 de abril de 2010 Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2010c. Decreto que reforma el Decreto Número 801 por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Decreto Número 294. 28 de abril de 2010 Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2011. Decreto que establece el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Biocultural del Puuc. Decreto Número 455. 1 de noviembre de 2011. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2013. Decreto que establece el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Geohidrológica del Anillo de Cenotes. Decreto Número 117. 28 de octubre de 2013. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2014. Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Decreto Número 160. 20 de marzo de 2014. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2015. Decreto por el que se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. Decreto Número 308. 14 de octubre de 2015. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2017a. Decreto por el que se aprueba y ordena la publicación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. Decreto Número 502.17 de julio de 2017. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2017b. Decreto por el que se establece el Área Natural Protegida denominada Parque Estatal Ich Kool Balamtun. Decreto Número 501. 17 de julio de 2017. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2017c. Acuerdo por el se modifica el Acuerdo 15/1989 por el que se declara Zona Sujeta a la Conservación Ecológica el Área Compreendida en los Municipios de Dzilam de Bravo y San Felipe, Yucatán, Estados Unidos Mexicanos. Acuerdo Número 71. 22 de diciembre de 2017. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2017d. Acuerdo por el se modifica el Acuerdo 35/1990 por el que se establece como Zona Sujeta a Conservación Ecológica el Área Compreendida entre los Municipios de Celestún y Hunucmá, Yucatán. Acuerdo Número 72. 22 de diciembre de 2017. Mérida, Yucatán, México.
- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2018a. Fe de errata. Anexo del Decreto 656/2018 denominado Actualización del Programa de Manejo Reserva Estatal de Dzilam. Número 33,687. Suplemento I. 26 de septiembre de 2018. Mérida, Yucatán, México.

- DOGEY (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN).** 2018b. Fe de errata. Anexo del Decreto 657/2018 denominado Actualización del Programa de Manejo Reserva Estatal El Palmar. Número 33,687. Suplemento II. 26 de septiembre de 2018. Mérida, Yucatán, México.
- DURÁN GARCÍA, R. Y G. GARCÍA CONTRERAS.** 2010. Distribución espacial de la vegetación. Pp. 131-135 en Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán (Durán, R. y M. Méndez, eds.). Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México.
- DURÁN, R. Y M. MÉNDEZ (EDITORES).** 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México.
- EGER, J. L.** 2007. Family Molossidae P. Gervais, 1856. Pp. 399-440 en Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Gardner, A. L., ed.). The University Chicago Press. Chicago, U.S.A.
- EZCURRA, E.** 1990. ¿Por qué hay tantas especies raras? La riqueza y rareza biológicas en las comunidades naturales. Ciencias 4:82-88.
- FLORES GUIDO, J. S., R. DURÁN GARCÍA Y J. J. ORTIZ DÍAZ.** 2010. Comunidades vegetales terrestres. Pp. 125-129 en Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán (Durán, R. y M. Méndez, eds.). Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México.
- GARCÍA-AGUILAR, M. C., J. LUÉVANO-ESPARZA Y H. D. L. CUEVA.** 2017. La fauna nativa de México en riesgo y la NOM-059: ¿Están todos los que son y son todos los que están? Acta zoológica mexicana 33:188-198.
- GÄRDENFORS, U., C. HILTON-TAYLOR, G. M. MACE Y J. P. RODRÍGUEZ.** 2001. The application of IUCN Red List criteria at regional levels. Conservation Biology 15:1206-1212.
- GAUMER, G.** 1917. Monografía de los Mamíferos de Yucatán. Departamento de Talleres Gráficos de la Secretaría de Fomento. México.
- GENOWAYS, H. Y K. JR. JONES.** 1975. Annotated Checklist of Mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. IV. Carnivora, Sirenia, Perissodactyla, Artiodactyla. Occasional Papers Museum, Texas Tech University 26:1-22.
- GMAM (GACETA MUNICIPAL DEL AYUNTAMIENTO DE MÉRIDA).** 2018. Acuerdo por el cual se aprueba la Modificación del “Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal”. Número 1,046 Año 11. 9 de julio de 2018. Mérida, Yucatán, México.
- GONZÁLEZ-CHRISTEN A. Y C. A. DELFÍN-ALFONSO.** 2016. Los mamíferos terrestres de Veracruz, México y su protección. Pp. 499-534 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- GROVES, C. Y P. GRUBB.** 2011. Ungulate taxonomy. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EE.UU.
- GUEVARA-CARRIZALES, A. A., G. RUIZ-CAMPOS, J. ESCOBAR-FLORES Y R. MARTÍNEZ-GALLARDO.** 2016. Mamíferos terrestres de las ecorregiones áridas del estado de Baja California. Pp. 63-90 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad

- Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- GUEVARA-CHUMACERO, L. M., R. LÓPEZ-WILCHIS Y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1890–1995): Una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 83:35–72.
- GUTIÉRREZ, E. E., S. A. JANSÁ Y R. S. VOSS.** 2010. Molecular systematics of mouse opossums (*Didelphidae*: *Marmosa*): assessing species limits using mitochondrial DNA sequences, with comments on phylogenetic relationships and biogeography. *American Museum Novitates* 3692:1–22.
- HALFFTER, G.** 1994. ¿Qué es la biodiversidad? Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural 62:5–14.
- HALL, R.** 1981. *The Mammals of North America*, Volume 1 y 2. John Wiley and Sons New York, U.S.A.
- HALL, R. Y R. KELSON.** 1959. *The Mammals of North America*, Volume 1. The Ronald Press. New York, U.S.A.
- HERNÁNDEZ-BETANCOURT, S. F. Y A. H. SEGOVIA.** 2010. La cacería de subsistencia al sur de Yucatán. Pp. 79–114 en *Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica* (Guerra Roa, M. M., Calmé, S., Gallina Tessaro, S. y E. J. Naranjo Piñera, comps.). Secretaría de Educación de Veracruz, El Colegio de la Frontera Sur, Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- HERNÁNDEZ-DÁVILA, A., J. A. VARGAS, N. MARTÍNEZ-MÉNDEZ, B. K. LIM, M. D. ENGSTROM, Y J. ORTEGA.** 2012. DNA barcoding and genetic diversity of phyllostomid bats from the Yucatan Peninsula with comparisons to Central America. *Molecular Ecology Resources* 12:590–597.
- HIDALGO-MIHART, M. G., F. M. CONTRERAS-MORENO, A. J. DE LA CRUZ, D. JIMÉNEZ-DOMÍNGUEZ, R. JUÁREZ-LÓPEZ, S. OPORTO-PEREGRINO Y R. ÁVILA-FLORES.** 2016. Mamíferos del estado de Tabasco. Pp. 441–472 en *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- HOEGH-GULDBERG, O., D. JACOB, M. TAYLOR, M. BINDI, S. BROWN, I. CAMILLONI, A. DIEDHIU, R. DJALANTE, K.L. EBI, F. ENGELBRECHT, J. GUIOT, Y. HIJIOKA, S. MEHROTRA, A. PAYNE, S.I. SENEVIRATNE, A. THOMAS, R. WARREN Y G. ZHOU.** 2018. Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems. Pp. 175–312 en *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* (Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P.R., Pirani, A., Moufouma-Okia, W., Péan, C., Pidcock, R., Connors, S., Matthews, J.B.R., Chen, Y., Zhou, X., Gomis, M.I., Lonnoy, E., Maycock, T., Tignor, M. y T. Waterfield, eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change. In Press.
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA).** 1999. Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Ría Lagartos, México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Distrito Federal, México.
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE).** 2014. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE).** 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en <https://www.iucnredlist.org/>
- JONES, K. JR., H. GENOWAYS Y J. SMITH.** 1974b. Annotated Checklist of Mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. III. Marsupialia, Insectivora, Primates, Edentata, Lagomorpha. Occasional Papers Museum, Texas Tech University 23:1–12.
- JONES, K. JR., H. GENOWAYS Y T. LAWLOR.** 1974a. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula, Mexico. II. Rodentia. Occasional Papers Museum, Texas Tech University 22:1–24.

- JONES, K. JR., J. SMITH Y H. GENOWAYS.** 1973. Annotated Checklist of Mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. I. Chiroptera. Occasional Papers Museum, Texas Tech University 13:1-31.
- LEÓN-PANIAGUA, L.** 2014. Reconstrucción genealógica de los mastozoólogos mexicanos 1960-2014, Capítulo 15. Pp. 235-252 en 30 años de la Mastozoología en México (Lorenzo Monterrubio, L. y S. F. Hernandez Betancourt, eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Universidad Autónoma de Yucatán, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C., DIMYGEN Laboratorio y Centro para la Gestión de la Sustentabilidad. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- LORENZO, C., E. ESPINOZA Y J. ORTEGA (EDITORES).** 2008. Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Distrito Federal, México.
- LORENZO, C., E. ESPINOZA, M. BRIONES Y F. CERVANTES (EDITORES).** 2006. Colecciones mastozoológicas de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Distrito Federal, México.
- MARTÍNEZ DE LA VEGA, G., G. GARCÍA-MARMOLEJO, J. LUÉVANO-ESPARZA, R. GARCÍA-MORALES, C. E. RANGEL-RIVERA Y J. A. ASCANIO-LÁRRAGA.** 2016. La mastofauna en San Luis Potosí, México: conocimiento, diversidad y conservación. Pp. 367-404 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- MASÉS-GARCÍA, C. A., M. BRIONES-SALAS Y J. E. SOSA-ESCALANTE.** 2016. Análisis del manejo y aprovechamiento legal de los mamíferos silvestres de Oaxaca, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 87:497-507.
- MCDONOUGH, M. M., L. K. AMMERMAN, R. M. TIMM, H. H. GENOWAYS, P. A. LARSEN Y R. J. BAKER.** 2008. Speciation within Bonneted Bats (Genus *Eumops*): The Complexity of Morphological, Mitochondrial, and Nuclear Data Sets in Systematics. Journal of Mammalogy 89:1306-1315.
- MEDELLÍN, R. Y G. CEBALLOS (EDITORES).** 1993. Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Publicaciones Especiales, Volumen 1. Distrito Federal, México.
- NARANJO, E. J., C. LORENZO, J. BOLAÑOS-CITALÁN Y A. HORVÁTH.** 2016. Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. Pp. 155-178 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- ORTIZ-PULIDO, R.** 2018. ¿Qué especies de aves están en riesgo en México? Huitzil 19:237-272.
- PIÑA-HERRERA, G., J. ALDANA, A. MENA, W. CASTRO, J. ALONSO, E. DOMÍNGUEZ, J. SOSA-ESCALANTE Y L. J. MORALES-ARJONA (COMPILADORES).** 2007a. Áreas naturales protegidas del Estado de Yucatán, México. Síntesis descriptiva. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- PIÑA-HERRERA, G., J. ALDANA, A. MENA, W. CASTRO, J. ALONSO, E. DOMÍNGUEZ, J. SOSA-ESCALANTE Y L. J. MORALES-ARJONA.** 2007b. Sistema de Áreas Naturales Protegidas de Yucatán, México: Logros y Avances 2001-2007. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- POZO, C. (EDITOR).** 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación. Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. Distrito Federal, México.

- POZO, C., N. ARMIJO CANTO Y S. CALMÉ (EDITOR).** 2011. Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación. Tomo 1. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. Distrito Federal, México.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México, 1983/1988. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Distrito Federal, México.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 1994. Bibliografía reciente de los mamíferos de México, 1989/1993. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Distrito Federal, México.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., J. ARROYO-CABRALES Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21:21-82.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., L. TALAVERA-CISNEROS Y N. GONZÁLEZ- RUIZ.** 2009. La Zoología: pasado, presente y futuro. La enciclopedia de la ciencia y la tecnología en México. Universidad Autónoma Metropolitana, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://www.izt. uam.mx/cosmosecm/ZOOLOGIA.html>
- RAMÍREZ-PULIDO, J., M. BRITTON, A. PERDOMO Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 1986. Guía de los Mamíferos de México, Referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Distrito Federal, México.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., N. GONZÁLEZ-RUIZ Y D. F. GARCÍA-MENDOZA.** 2017. References on Mexican Mammals: Origin and Impact. *Therya* 8:151-170.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., N. GONZÁLEZ-RUIZ, A. L. GARDNER Y J. ARROYO-CABRALES.** 2014. List of recent land mammals of Mexico, 2014. Special Publications Museum of Texas Tech University 63:1-69.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., N. GONZÁLEZ-RUIZ, G. AMENEYRO, A. CASTRO-CAMPILLO Y A. SALAME-MÉNDEZ.** 2016. Panorama del conocimiento de los mamíferos de México: con énfasis a nivel estatal. Pp. 39-62 en *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., R. LÓPEZ-WILCHIS, C. MÜDESPACHER E I. LIRA.** 1982. Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Editorial Trillas. Distrito Federal, México.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., R. LÓPEZ-WILCHIS, C. MÜDESPACHER E I. LIRA.** 1983 Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Distrito Federal, México.
- REID, F. A.** 2009. *Mammals of Central America & Southeast Mexico*. Second edition. Oxford University Press. New York, EE.UU.
- RUEDAS, L. A. Y J. SALAZAR-BRAVO.** 2007. Morphological and chromosomal taxonomic assessment of *Sylvilagus brasiliensis gabbi* (Leporidae). *Mammalia* 71:63-69.
- SÁNCHEZ-CORDERO, V., F. BOTELLO, J. J. FLORES-MARTÍNEZ, R. A. GÓMEZ-RODRÍGUEZ, L. GUEVARA, G. GUTIÉRREZ-GRANADOS Y Á. RODRÍGUEZ-MORENO.** 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:496-504.
- SÁNCHEZ-ROJAS, G., S. D. HERNÁNDEZ FLORES, J. CASTILLO-CERÓN, S. MEJENES-LÓPEZ, M. AGUILAR-LÓPEZ, J. BRAVO-CADENA, A. GARCÍA-BECERRA, R. GARCÍA-MORALES Y D. HERNÁNDEZ-SILVA.** 2016. Riqueza, composición y conservación de los mamíferos del estado de Hidalgo, México. Pp. 281-310 en *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.

- SDS (SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO).** 2019a. Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán. Disponible en <http://sds.yucatan.gob.mx/areas-naturales/sanpy.php>
- SDS (SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO).** 2019b. Bitácora Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. Disponible en <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/>
- SECOL (SECRETARÍA DE ECOLOGÍA).** 2004a. Programa de Manejo del Área Natural Protegida San Juan Bautista Tabi y Anexa Sacnicté, Yucatán, México. Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- SECOL (SECRETARÍA DE ECOLOGÍA).** 2004b. Programa de Manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, Yucatán, México. Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- SECOL (SECRETARÍA DE ECOLOGÍA).** 2006. Programa de Manejo de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México. Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- SECOL (SECRETARÍA DE ECOLOGÍA).** 2007. Programa de Manejo de la Reserva Estatal de Dzilam, Yucatán, México. Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- SEGOB (SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN).** 2019. Código Penal Federal. Última reforma Diario Oficial de la Federación del 12 de abril de 2019. Ciudad de México, México.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010. Distrito Federal, México.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2011. Plan de manejo tipo para aprovechamiento en vida libre de carnívoros. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2014. Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación del 5 de marzo de 2014. Distrito Federal, México.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2015. Fomento a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Informes del programa 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/apoyos-y-subsidios/fomento-la-conservacion-y-aprovechamiento-sustentable-de-la-vida-silvestre-0>
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2017. Ecosistemas terrestres. Disponible en https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/02_ecosistemas/2_1.html
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2018. Proyecto de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Diario Oficial de la Federación del 13 de agosto de 2018. Ciudad de México, México.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).** 2019. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>

- SIMONIAN, L.** 1999. La Defensa de la Tierra del Jaguar: Una Historia de la Conservación en México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables A. C. Distrito Federal, México.
- SOSA-ESCALANTE, J. E., G. SÁNCHEZ-ROJAS, M. BRIONES-SALAS, Y. HORTELANO-MONCADA Y G. MAGAÑA-COTA.** 2016. Riqueza y conservación de los mamíferos mexicanos con una visión estatal. Pp. 23-38 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- SOSA-ESCALANTE, J. E., J. M. PECH-CANCHÉ, M. C. MACSWINEY GONZÁLEZ, S. HERNÁNDEZ-BETANCOURT Y C. I. SÉLEM-SALAS.** 2018. Sistema de Información de los Mamíferos de la Península de Yucatán (SIMPY). En Memorias del XIV Congreso Nacional de Mastozoología. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- SOSA-ESCALANTE, J. E., J. M. PECH-CANCHÉ, M. C. MACSWINEY Y S. HERNÁNDEZ-BETANCOURT.** 2013. Mamíferos terrestres de la península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84:949-969.
- SOSA-ESCALANTE, J. E., S. HERNÁNDEZ-BETANCOURT, J. M. PECH-CANCHÉ, M. C. MACSWINEY Y R. DÍAZ-GAMBOA.** 2014. Los mamíferos del estado de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época* 4:40-59.
- VARGAS-CONTRERAS, J. A., E. HERNÁNDEZ-PÉREZ, G. M. CHAN-ACOSTA, J. ORDOÑEZ-SULU, G. ESCALONA-SEGURA, O. G. RETANA-GUIASCÓN Y R. REYNA-HURTADO.** 2016. Conservación de los mamíferos de Campeche. Pp. 129-154 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas, G. y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.
- VELAZCO, P. M. Y B. D. PATTERSON.** 2013. Diversification of the yellow-shouldered bats, genus *Sturnira* (Chiroptera, Phyllostomidae), in the New World tropics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 68:683–698.
- VILLALOBOS-ZAPATA, G. Y J. MENDOZA-VEGA (EDITORES).** 2010. La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, México.
- VILLA-RAMÍREZ, B.** 1967. Los Murciélagos de México: Su importancia en la Economía y la Salubridad, su Clasificación Sistemática. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.
- VILLA-RAMÍREZ, B. Y F. CERVANTES.** 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Grupo Editorial Iberoamérica. Distrito Federal, México.
- VOSS, R. S., C. HUBBARD Y S. A. JANS.** 2013. Phylogenetic relationships of New World porcupines (Rodentia, Erethizontidae): Implications for taxonomy, morphological evolution, and biogeography. *American Museum Novitates* 3769:1–36.

Apéndice. Lista taxonómica de los mamíferos del estado de Yucatán. La secuencia filogenética y nomenclatura de los órdenes, familias y subfamilias con base en Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Burgin *et al.* (2018). El arreglo de los mamíferos marinos según Ceballos y Arroyo-Cabral (2012) y Burgin *et al.* (2018). Las especies se enlistan alfabéticamente (Ramírez-Pulido *et al.* 2014). Las abreviaturas significan: Categorías de riesgo en la normativa mexicana (SEMARNAT 2010, 2014), E = probablemente extinta en el medio silvestre, P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial, * = subespecie con alguna categoría de riesgo, Pp = considerada en el acuerdo de poblaciones y especies prioritarias para la conservación; Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES 2017), CI = Apéndice I, CII = Apéndice II, ** CITES incluye a todas las especies del género; en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2019), EX = extinta, EN = en peligro de extinción, VU = vulnerable, NT = casi amenazada, LC = preocupación menor, DD = datos insuficientes. Endemismo con base en Ceballos y Arroyo-Cabral (2012) y Ramírez-Pulido *et al.* (2014), EM = endémica a Mesoamérica, EP = endémica a México. Manejo y aprovechamiento incluye UMA/PIMVS, M = manejada, AP = aprovechada. Aplicación de la ley asegurada o decomisada por la PROFEPA = AD. Presencia en áreas naturales protegidas (Anp) que cuentan con listados de mamíferos, 1 = Parque Nacional Dzibilchantún, 2 = Parque Nacional Arrecife Alacranes, 3 = Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, 4 = Reserva de la Biosfera Ría Celestún, 5 = Área de Protección de Flora y Fauna Othoch Ma'ax Yetel Kooh, 6 = Área Natural Protegida de Valor Escénico, Histórico y Cultural San Juan Bautista Tabi y Anexa Sacnicté, 7 = Parque Estatal Lagunas de Yalahau, 8 = Reserva Estatal de Dzilam, 9 = Reserva Estatal El Palmar, 10 = Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtalz.

Lista taxonómica	Riesgo	En	MyA	Aplicación Ley	ANP
ORDEN DIDELPHIMORPHIA					
FAMILIA DIDELPHIDAE					
SUBFAMILIA DIDELPHINAE					
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	LC		M		1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	LC			AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	LC				3, 4, 6, 8, 9
<i>Marmosa mexicana</i> Merriam, 1897	LC	EM			4, 7
<i>Tlacuatzin canescens</i> (J. A. Allen, 1893)	LC	EP			4, 8
ORDEN SIRENIA					
FAMILIA TRICHECHIDAE					
<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	P, Pp, CI, VU				4, 8
ORDEN CINGULATA					
FAMILIA DASYPODIDAE					
SUBFAMILIA DASYPODINAE					
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	LC		M	AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
ORDEN PILOSA					
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE					

<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	P*, LC	M	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
---	--------	---	-------------------------

FAMILIA CYCLOPEDIDAE

<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	P, LC		
---	-------	--	--

ORDEN SORICOMORPHA

FAMILIA SORICIDAE

SUBFAMILIA SORICINAE

<i>Cryptotis mayensis</i> (Merriam, 1901)	Pr, LC	EM	1, 4, 7, 10
---	--------	----	-------------

ORDEN CHIROPTERA

FAMILIA EMBALLONURIDAE

SUBFAMILIA EMBALLONURINAE

<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	LC		4, 7, 10
---	----	--	----------

<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	LC		1, 3, 7, 8, 9
---	----	--	---------------

FAMILIA MOLOSSIDAE

SUBFAMILIA MOLOSSINAE

<i>Eumops ferox</i> (Gundlach, 1861)	LC		4, 6, 7, 10
--------------------------------------	----	--	-------------

<i>Eumops nanus</i> (Miller, 1900)	Pr, LC		3, 4, 7, 8, 10
------------------------------------	--------	--	----------------

<i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940	LC		
--	----	--	--

<i>Molossus alvarezi</i> González Ruiz, RamírezPulido y Arroyo-Cabral 2011	DD	EM	4, 6, 7, 10
--	----	----	-------------

<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	LC		
---	----	--	--

<i>Molossus rufus</i> È. Geoffroy Saint-Hilaire, 1805	LC		4, 7, 8, 10
---	----	--	-------------

<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (È. Geoffroy Saint-Hilaire, 1805)	LC		1, 4, 7, 9
---	----	--	------------

<i>Promops centralis</i> Thomas, 1915	LC		4, 7
---------------------------------------	----	--	------

FAMILIA NATALIDAE

<i>Natalus mexicanus</i> Miller, 1902	LC	EM	4, 7, 8, 9, 10
---------------------------------------	----	----	----------------

FAMILIA MORMOOPIDAE

<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	LC		1, 3, 4, 7, 8, 9, 10
---	----	--	----------------------

<i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838	LC		1, 4, 7, 9, 10
------------------------------------	----	--	----------------

<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	LC		1, 3, 4, 7, 8, 9, 10
--	----	--	----------------------

<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	LC		
---	----	--	--

FAMILIA NOCTILIONIDAE

<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	LC		3, 4, 7, 8, 9
--	----	--	---------------

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

SUBFAMILIA CAROLLIINAE

<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	LC		3, 4, 7, 8, 10
--	----	--	----------------

<i>Carollia sowelli</i> Baker, Solari y Hoffmann, 2002	LC	EM	4, 7
--	----	----	------

SUBFAMILIA DESMODONTINAE

<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	LC		1, 3, 4, 7, 8, 9, 10
--	----	--	----------------------

<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	LC		3, 4, 6, 7, 8, 10
-------------------------------------	----	--	-------------------

SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE

<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	LC		1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
--	----	--	-------------------------

SUBFAMILIA LONCHORHININAE

<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	A, LC		
---------------------------------------	-------	--	--

SUBFAMILIA MACROTINAE

<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843	LC	EM	
--	----	----	--

SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE

<i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	A, LC		
--	-------	--	--

<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	LC		4, 7, 8, 10
--	----	--	-------------

<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	A, LC		3, 8
--	-------	--	------

SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE

<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	A, LC		4
--	-------	--	---

<i>Lophostoma evotis</i> (Davis y Carter, 1978)	A, LC	EM	
---	-------	----	--

<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914	A, LC		3, 4, 7, 8, 10
--------------------------------------	-------	--	----------------

SUBFAMILIA STENODERMATINAE

<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	LC		1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
---	----	--	-------------------------

<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	LC		1, 3, 4, 8, 9, 10
--	----	--	-------------------

<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	LC		1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
--	----	--	-------------------------

<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	LC					1, 4, 7, 9
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	LC					3, 4, 8, 9
<i>Sturnira lilium</i> (Ė. Geoffroy St.Hilaire, 1810)	LC					1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

FAMILIA VESPERTILIONIDAE**SUBFAMILIA MYOTINAE**

<i>Myotis elegans</i> Hall, 1962	LC	EM				
<i>Myotis keaysi</i> J.A. Allen, 1914	LC					1, 4, 7, 9, 10
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	LC					

SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE

<i>Corynorhinus mexicanus</i> G.M. Allen, 1916	NT	EP				4
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	LC					4, 7, 10
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	LC					3, 4, 7, 8, 10
<i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862	LC					3, 4, 7, 8
<i>Rhogeessa aenea</i> Goodwin, 1958	LC	EP				1, 3, 4, 7, 8, 9, 10

ORDEN PRIMATES**FAMILIA ATELIDAE****SUBFAMILIA ATELINAE**

<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820	P, Pp, CII, EN	EM	M	AD		3, 4, 5, 7, 8, 9
------------------------------------	----------------	----	---	----	--	------------------

SUBFAMILIA ALOUATTINAE

<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)	P, Pp, CI, LC		M			
<i>Alouatta pigra</i> Lawrence, 1933	P, Pp, CI, EN	EM	M	AD		5

ORDEN LAGOMORPHA**FAMILIA LEPORIDAE**

<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	LC					3
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	LC		M	AD		1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

ORDEN RODENTIA**FAMILIA SCIURIDAE****SUBFAMILIA SCIURINAE**

<i>Sciurus deppei</i> Peters, 1863	LC	EM		AD		4, 5, 7, 9
------------------------------------	----	----	--	----	--	------------

<i>Sciurus yucatanensis</i> J. A. Allen, 1877	LC	EM	M	AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
FAMILIA GEOMYIDAE					
SUBFAMILIA GEOMYINAE					
<i>Orthogeomys hispidus</i> (Le Conte, 1852)	LC	EM			1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
FAMILIA HETEROMYIDAE					
SUBFAMILIA HETEROMYINAE					
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	LC				
<i>Heteromys gaumeri</i> J. A. Allen y Chapman, 1897	LC	EP			3, 4, 6, 7, 8, 10
FAMILIA ERETHIZONTIDAE					
SUBFAMILIA ERETHIZONTINAE					
<i>Coendou mexicanus</i> (Kerr, 1792)	A, LC	EM	M		3, 4, 5, 7, 9
FAMILIA DASYPROCTIDAE					
SUBFAMILIA DASYPROCTINAE					
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	LC		M, AP	AD	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
FAMILIA CUNICULIDAE					
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	LC		M, AP	AD	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10
FAMILIA CRICETIDAE					
SUBFAMILIA NEOTOMINAE					
<i>Peromyscus leucopus</i> (Rafinesque, 1818)	LC				3, 4, 8, 10
<i>Peromyscus yucatanicus</i> J. A. Allen y Chapman, 1897	LC	EP			1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Reithrodontomys gracilis</i> J. A. Allen y Chapman, 1897	LC	EM			3, 4, 7, 8, 9, 10
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE					
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	LC				3, 4, 7, 8, 9, 10
<i>Oryzomys melanotis</i> Thomas, 1893	LC	EP			7, 10
<i>Oryzomys rostratus</i> Merriam, 1901	LC	EP			4
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	LC				4, 10
<i>Sigmodon hispidus</i> Say y Ord, 1825	LC				1, 4, 6, 7, 8, 9, 10
SUBFAMILIA TYLOMYINAE					

<i>Otonyctomys hatti</i> Anthony, 1932	A, LC	EM		1, 4, 9
<i>Ototylomys phyllotis</i> Merriam, 1901	LC	EM		1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Tylomys nudicaudus</i> (Peters, 1866)	LC	EM		
ORDEN CARNIVORA				
FAMILIA FELIDAE				
SUBFAMILIA FELINAE				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	A, CI, LC	M	AD	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	P, CI, LC	M	AD	3, 4, 7, 8, 9
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	P, CI, NT	M	AD	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	CII, LC	M	AD	1, 4, 5, 9
SUBFAMILIA PANTHERINAE				
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	P, Pp, CI, NT	M	AD	3, 4, 8, 9
FAMILIA CANIDAE				
SUBFAMILIA CANINAE				
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	LC		AD	3, 8, 9
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	LC	M	AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
FAMILIA MEPHITIDAE				
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	LC			1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
<i>Spilogale angustifrons</i> Howell, 1902	LC	EM	M	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
FAMILIA MUSTELIDAE				
SUBFAMILIA LUTRINAE				
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	A*, Pp, CI, NT			4
SUBFAMILIA MUSTELINAE				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	P, LC		AD	3, 4, 5, 7, 8, 9
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	A, LC	M	AD	3, 4, 7, 8, 9, 10
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	LC			1, 4, 5, 7, 8, 9, 10
FAMILIA PHOCIDAE				
SUBFAMILIA MONACHINAE				
<i>Monachus tropicalis</i> (Gray, 1850)	E, CI*, EX	EM		2

FAMILIA PROCYONIDAE**SUBFAMILIA BASSARISCINAE**

<i>Bassariscus sumichrasti</i> (Saussure, 1860)	Pr, LC	EM			3, 4, 9
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Pr, LC		M, AP	AD	3, 4, 7, 9

SUBFAMILIA PROCYONINAE

<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	LC		M	AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	LC		M	AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

ORDEN CETACEA**FAMILIA BALAENIDAE**

<i>Eubalaena glacialis</i> (Müller, 1776)	P, CI, EN				
---	-----------	--	--	--	--

FAMILIA BALAENOPTERIDAE**SUBFAMILIA BALAENOPTERINAE**

<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804	Pr, CI, LC				
<i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828	Pr, CI, EN				
<i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1879	Pr, CI, LC				2
<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	Pr, Pp, CI, EN				
<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	Pr, Pp, CI, VU				

SUBFAMILIA MEGAPTERINAE

<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Pr, Pp, CI, LC				
--	----------------	--	--	--	--

FAMILIA DELPHINIDAE

<i>Feresa attenuata</i> Gray, 1875	Pr, CII, LC				9
<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846	Pr, CII, LC				2, 8, 9
<i>Grampus griseus</i> (G. Cuvier, 1812)	Pr, CII, LC				2, 9
<i>Lagenodelphis hosei</i> Fraser, 1956	Pr, CII, LC				9
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	Pr, CII, DD				9
<i>Peponocephala electra</i> (Gray, 1846)	Pr, CII, LC				9
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	Pr, CII, NT				2, 9
<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846)	Pr, CII, LC				2, 9

<i>Stenella clymene</i> (Gray, 1846)	Pr, CII, LC				2, 9
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	Pr, CII, LC				
<i>Stenella frontalis</i> (G. Cuvier, 1829)	Pr, CII, LC				2, 9
<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	Pr, CII, LC				8, 9
<i>Steno bredanensis</i> (G. Cuvier in Lesson, 1828)	Pr, CII, LC				2
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	Pr, Pp, CII, LC		M		2, 9

FAMILIA KOGIIDAE

<i>Kogia breviceps</i> (De Blainville, 1838)	Pr, CII, DD
<i>Kogia sima</i> (Owen, 1866)	Pr, CII, DD

FAMILIA PHYSETERIDAE

<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758	Pr, CI, VU
--	------------

FAMILIA ZIPHIIDAE

<i>Mesoplodon densirostris</i> (De Blainville, 1817)	Pr, CII, DD
<i>Mesoplodon europaeus</i> (Gervais, 1855)	Pr, CII, DD
<i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuvier, 1823	Pr, CII, LC

ORDEN ARTIODACTYLA**FAMILIA TAYASSUIDAE****SUBFAMILIA TAYASSUINAE**

<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	LC	M, AP	AD	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	P*, Pp*, CII, VU		AD	8

FAMILIA CERVIDAE**SUBFAMILIA CAPREOLINAE**

<i>Mazama pandora</i> Merriam, 1901	Pp, VU	EP	M, AP	
<i>Mazama temama</i> (Kerr, 1792)	Pp, DD		M, AP	AD
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	Pp, LC		M, AP	AD

ORDEN PERISSODACTYLA**FAMILIA TAPIRIDAE**

<i>Tapirella bairdii</i> (Gill, 1865)	P, Pp, CI, EN	M, AP		4
---------------------------------------	---------------	-------	--	---



B. Dugès. 18