

40



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES IZTACALA**

**105 AÑOS DE INVESTIGACION MASTOZOOLÓGICA
EN MEXICO: UN ANALISIS DE SUS ENFOQUES Y TENDENCIAS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

BIOLOGO

PRESENTA:

LUIS MANUEL GUEVARA CHUMACERO

DIRECTOR: DR. VICTOR SANCHEZ CORDERO



TLALNEPANTLA, EDO. DE MEXICO

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A DIOS.

**A MI PADRE, MIGUEL GUEVARA, POR "TODO" LO QUE HA SIGNIFICADO PARA MI, POR
GUIARME Y DARME LA OPORTUNIDAD DE SEGUIR ADELANTE.**

**A MI MADRE, MARGARITA CHUMACERO, POR SU GRAN CARÍÑO, POR ENSEÑARME LA
VERDAD, LA HONESTIDAD Y LA IMPORTANCIA DE SER LEAL CONMIGO MISMO.**

**A MIS HERMANOS, MIGUEL Y CARLOS, POR DARME LOS MEJORES MOMENTOS
DE MI VIDA.**

A MIS ABUELITOS, TERESA Y LUIS, POR TODO SU CARÍÑO.

A FALKOR.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ricardo López Wilchis y al Dr. Víctor Sánchez Cordero, por su atinada dirección y sabios consejos en la elaboración de este trabajo.

A la Fundación UNAM por el apoyo para la realización de este trabajo.

A Agustina Lara León, bibliotecaria del Instituto de Biología, por su colaboración profesional en el desarrollo de la tesis.

A la M. en C. Silvia Hernández Betancourt, al M. en C. Miguel Ángel León Galván y al Biól. Edgar Tovar Juárez por sus observaciones que enriquecieron y mejoraron notablemente esta obra.

A los miembros del jurado que revisaron, corrigieron y sugirieron algunos puntos importantes para la presentación final de esta investigación, la Dra. Catalina Chávez Tapia, el M. en C. Rodolfo García Collazo, el Biól. Tizoc A. Altamirano Álvarez y el Biól. Enrique Godínez Cano.

A mis compañeros y amigos Edgar Tovar, Sandra Bolaños, Juan Antonio Salas, Delia Rojas, César Sánchez, Gilberto Acosta e Ignacio Leyva, por brindarme su amistad y confianza a lo largo de la carrera, y por su apoyo moral para la conclusión del presente.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron para llevar a término este trabajo.

A toda la gente honesta que mantiene viva la esperanza de un mundo mejor mediante su dedicación en el estudio de la Naturaleza, que siempre formará parte de nuestra esencia moral y cultural.

Luis Manuel Guevara Chumacero

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
• MAMIFEROS DE MEXICO	2
• BREVE HISTORIA DEL ESTUDIO DE LA MASTOZOOLOGIA EN MEXICO	3
• COLECCIONES MASTOZOOLÓGICAS	8
OBJETIVOS	11
• OBJETIVO GENERAL	11
• OBJETIVOS PARTICULARES	11
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	16
DISCUSION	27
CONCLUSIONES	39
LITERATURA CITADA	42
ANEXO	50
• ANEXO 1. REVISTAS	50
• ANEXO 2. COLECCIONES DE ESTADOS UNIDOS Y CANADA	57

RESUMEN

La mastofauna mexicana es muy rica y variada por lo cual una gran cantidad de científicos se han dedicado a su estudio, sin embargo la historia de la investigación mastozoológica de nuestro país solo se ha analizado en unos cuantos trabajos. El presente estudio tuvo como finalidad analizar la bibliografía concerniente al estudio mastozoológico de México y determinar la distribución periódica de los ejemplares de mamíferos colectados en nuestro país y depositados en colecciones científicas de Estados Unidos y Canadá, en el periodo que comprende de 1890 a 1995. Para tal efecto se revisaron y analizaron las publicaciones (artículos de revistas científicas, la serie *Mammalian Species*, libros y capítulos de libros) sobre investigaciones de los mamíferos de México. La información contenida en las publicaciones se organizó, por lustros, en una base de datos dentro del programa "EndNote Plus" para facilitar su utilización. También se analizó por lustros el número de ejemplares de mamíferos colectados en México y depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá, registrados en el Sistema de Cómputo para la Recuperación de Información Mastozoológica (SICRIMA). Se registraron un total de 2129 referencias, de las cuales 1826 pertenecen a artículos en publicaciones periódicas, la mayoría realizados a partir de la década de los 50's y cuyo periodo más productivo se ubicó entre 1990-95 con 187 publicaciones. Cerca del 80% de los trabajos fueron de autores extranjeros y el 81% fueron publicados en revistas extranjeras, sobresaliendo el *Journal of Mammalogy* con el 21% del total de las publicaciones. El 40% de los trabajos se refieren a taxonomía y filogenia y el 35% a la distribución geográfica, notándose el interés de los investigadores por describir e identificar geográficamente la diversidad mastofaunística. Veracruz, por su alta diversidad, ubicación geográfica, etc. ha sido el estado más estudiado, ya que el 22% del total de las publicaciones se han realizado con ejemplares de ese estado. La cantidad de publicaciones en la serie *Mammalian Species* ha sido irregular, perteneciendo la mayoría a investigadores extranjeros (91%). Con lo que respecta a los libros, en éstos los autores extranjeros publicaron más que los nacionales, a diferencia de los capítulos de libros donde ocurre lo contrario; sin embargo, ambas categorías han sido editadas en mayor cantidad fuera del país. Finalmente, se consideraron 181,978 especímenes depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá, de los cuales la mayor cantidad fueron colectados a partir del periodo de 1945-49; al igual que el aumento de las publicaciones periódicas a partir de la década de los 50's, se debió al mayor número de científicos e instituciones con interés profesional en la Mastozoología. Estas tendencias demuestran que los investigadores extranjeros (particularmente estadounidenses) han jugado un papel preponderante en el estudio de la Mastozoología Mexicana a lo largo del tiempo analizado, a pesar de que en las últimas dos décadas los científicos nacionales han tenido una mayor participación en esta área. Sin embargo, es necesario consolidar el desarrollo científico de mastozoólogos nacionales, elaborar un Proyecto Nacional que promueva, oriente y organice estudios prioritarios, impulsar los estudios sobre temas tratados esporádicamente sin dejar de lado los abordados de forma tradicional, y de manera principal en los estados poco estudiados, apoyar las publicaciones dentro de revistas de origen nacional e incrementar la producción de libros del mismo origen.

INTRODUCCION

MAMIFEROS DE MEXICO

La Mastozoología es la disciplina que se encarga del estudio de los mamíferos. A lo largo de la historia, una gran cantidad de científicos y aficionados han dedicado parte de su tiempo al estudio de este grupo en México (León-Paniagua, 1989). Esto se debe a que la mastofauna mexicana es muy rica y variada debido, por un lado, a que México posee una compleja topografía, producto de una intrincada historia geológica, con lo cual se logra la existencia de una amplia variedad de ambientes, lo que proporciona una gran diversidad de hábitats, y por otro lado, a la influencia que sobre el área mesoamericana ejercen dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical (Ramírez-Pulido y Múdespacher, 1987; Toledo, 1988). De esta manera, en nuestro país conviven especies típicamente sudamericanas con otras de origen norteamericano, además de las especies que han tenido en México su centro de origen y dispersión. Algunas especies cubren áreas de distribución muy amplias y otras, por lo contrario, se circunscriben a zonas muy reducidas (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993). Lo variado y complicado de la fisiografía, el mosaico de climas y la gama de ecosistemas que se dan en el territorio nacional, permiten y favorecen la adaptación y diversificación de este grupo zoológico (Ramírez-Pulido y Múdespacher, 1987; Ceballos y Navarro, 1991).

A México se le reconoce como el territorio del continente americano con el mayor número de especies silvestres de mamíferos nativos y se encuentra en segundo lugar a nivel mundial (Cervantes *et al.*, 1994; Ceballos y Brown, 1995). Las especies de mamíferos terrestres nativos de México se encuentran representadas en 10 órdenes, 35 familias, 156 géneros y 450 especies (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996), de las cuales aproximadamente el 33% son endémicas, encontrándose los mayores niveles de endemidad en las tierras áridas de Baja California e islas aledañas y en las montañas templadas de todo el país (Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos y Rodríguez, 1993). De acuerdo a la distribución actual ocho familias están restringidas a la región Neotropical, seis a la Neártica, y 21 se encuentran en ambas regiones. Entre los mamíferos terrestres, los roedores y murciélagos son los grupos más diversos pues representan el 79.2% de todo el complejo mastozoológico mexicano (Ceballos y Navarro, 1991; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993). La conservación de esta diversidad mastofaunística representa un enorme reto a largo plazo, aunque también ofrece un amplio espectro de estrategias de uso y manejo sostenido como recurso (Sánchez-Cordero *et al.*, en prensa).

BREVE HISTORIA DEL ESTUDIO DE LA MASTOZOLOGIA EN MEXICO

Ramírez-Pulido y Britton (1981) y Ramírez-Pulido y Müdespacher (1987), al realizar una revisión histórica de los mamíferos de México, considerando la secuencia temporal de la publicación de las descripciones originales, reconocen de manera arbitraria cuatro periodos fundamentales para la investigación mastozoológica: el primero de 1830 a 1881, el segundo de 1884 a 1919, el tercero de 1922 a 1942 y el cuarto de 1943 al presente.

Con anterioridad a 1830, se describieron 29 taxa. Esta descripción tuvo como base la revisión de ejemplares colectados en América que llegaron a los museos europeos por diversas rutas. La información original sobre la procedencia que presentaban estos ejemplares, se mencionó de manera muy general como América, Nueva España, México o Sudamérica, por esta razón en algunos casos la localidad típica fue establecida más tarde (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Antes de 1830 y durante las dos décadas iniciales del primer periodo, las colectas de campo fueron en su mayoría desorganizadas, pero se vieron acrecentadas por las actividades que realizaron los naturalistas asignados a las expediciones de descubrimiento para adquirir especímenes de museo con fines de estudios taxonómicos (Baker, 1991).

En particular, el primer periodo (1830-1881) corresponde a la gran expansión de las actividades de exploración en el oeste de los Estados Unidos de América y a consecuencia de ello comenzó el reconocimiento y la recolección de material biológico en los estados del norte de nuestro país (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Este periodo fue particularmente importante, ya que se publicaron los primeros trabajos que causaron un profundo impacto en la investigación mastozoológica en América, de tal manera que *The Viviparous Quadrupeds of America* escrito por J. J. Audubon y J. Bachman, publicado entre 1845 y 1854, *The mammals of North America* por Spencer Fullerton Baird (1859), quien describió aproximadamente 20 nuevos taxa de mamíferos mexicanos, y *Fur-bearing animals* por Elliot Coues en 1877, constituyen el punto de partida en esta disciplina (Ramírez-Pulido y Britton, 1981; León-Paniagua, 1989).

También en este periodo se fundaron instituciones como: el Instituto Smithsonian en 1846 y el Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos en 1876, en donde quedó depositado el material recolectado por los primeros naturalistas. Los más sobresalientes fueron los médicos militares Elliot Coues y Edgar Alexander Mearns, ampliamente conocidos por su trabajo en el campo de la biología, a ellos se debe la formación de las primeras colecciones de los animales recolectados en las cercanías de los campamentos en donde prestaban sus servicios profesionales, pero sobre todo por la gran influencia que ejercieron en los periodos posteriores (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Además, en 1868, se estableció la Sociedad Mexicana de Historia Natural, que duró activa todo el resto del siglo, y conservó vida nominal hasta 1914, constituyendo el centro más importante para agrupar a los amantes de la Naturaleza en México. Alfonso Luis Herrera, junto con otros ilustres científicos como Alfredo Dugés, dieron renombre a los once tomos de su

revista *La Naturaleza* donde se pueden revisar materiales de inestimable valor para el estudio de la fauna de nuestro país (incluyendo a los mamíferos), (Beltrán, 1948; Beltrán, 1951; Beltrán, 1953; León-Paniagua, 1989).

Debido a toda esa actividad, durante el primer periodo se describieron 129 taxa de mamíferos de México, de los cuales 19 fueron realizados por Henri de Saussure, naturalista suizo, durante una misión científica en Centroamérica y México; por su parte, Spencer Fullerton Baird, el más grande de los naturalistas de finales del siglo XIX y pionero del estudio de la Zoología de vertebrados en América llevó a cabo la descripción de otros 20 taxa más (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987). Es posible que algunos mamíferos conservados en aquel tiempo se encuentren en los museos de París, el Británico y el de Berlín (León-Paniagua, 1989).

El segundo periodo (1884-1919) se caracterizó por el marcado interés que se despertó en los museos y en las agencias gubernamentales de los Estados Unidos por estudiar material biológico en México. Personal entrenado y amplios recursos se canalizaron para cumplir con tales objetivos; el resultado fue la formación de importantes colecciones de mamíferos (entre otros grupos) de diferentes regiones de nuestro país, que quedaron depositadas en las instituciones de procedencia de estos naturalistas. Cabe mencionar que de 1879 a 1882 se publicó la obra *Biología Central-Americana (Zoología Mamíferos)* escrita por el inglés Edward R. Alston, quien describió 129 especies de mamíferos mexicanos, principalmente de los órdenes Chiroptera, Rodentia, Marsupalia, Edentata e Insectivora (Ramírez-Pulido y Britton, 1981; León-Paniagua, 1989).

La base científica de México durante el siglo XIX era débil, aunque cerca de 70 instituciones de investigación se habían establecido antes de 1900 (Arenas y Licea de Arenas, 1998). Una de ellas fue la Comisión Geográfica-Exploradora, fundada en 1879, ésta institución era dependiente de las Secretarías de Fomento y Guerra y Marina (Sánchez-León, 1969; Gortari, 1979), y tenía como investigador naturalista a Fernando Ferrari-Pérez. En el catálogo de este autor se encuentran registradas 18 especies de mamíferos, aunque todas ellas habían sido ya descritas (León-Paniagua, 1989). Los años más importantes de investigación mastozoológica durante este periodo fueron los comprendidos entre 1887 y 1909 (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987).

Desafortunadamente, en los años siguientes nuestro país se vio agitado por la Revolución de 1910, que afectó prácticamente toda la década y causó un decremento de las exploraciones en el país, por lo cual se describieron pocos taxa de mamíferos durante aquel lapso (*op. cit.*). Otro factor que afectó la descripción taxonómica fue la Primera Guerra Mundial (1914-1918). Sin embargo, en este periodo sobresalió J. A. Allen por sus trabajos taxonómicos, publicados con especímenes colectados por Audley Buller, el Dr. Carl Lumholtz, E. C. Thurber, A. W. Anthony, W. W. Price, el Dr. G. F. Gaumer y J. H. Batty. Aunque este periodo puede considerarse como el de Clinton Hart Merriam, no sólo por el alto número de especies y

subespecies que describió, sino porque bajo su supervisión la oficina de Exploración Biológica de los Estados Unidos incorporó a Edward William Nelson y a Edward Alphonso Goldman, quienes posteriormente desempeñarían un papel preponderante en la investigación mastozoológica en México. En este periodo se describieron 605 taxa, de las cuales Clinton Hart Merriam identificó 208, es decir el 34.4% (Ramírez-Pulido y Britton, 1981; Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987; Baker, 1991; Sterling, 1991).

A pesar de todo lo que ocurrió dentro de este periodo, en 1910 don Justo Sierra reorganizó la Universidad Nacional de México, uno de los establecimientos que incluyó fue la Facultad Nacional de Altos Estudios. En julio de 1911, el Doctor Carl Reiche, comenzó la enseñanza superior de la biología con las dos cátedras de Botánica impartidas en la Escuela de Altos Estudios. En el año siguiente, el doctor Agustín Reza inició la enseñanza de la Zoología (incluyendo la Mastozología), (Beltrán, 1951; Beltrán, 1974; Gortari, 1979). Para 1915, Alfonso Luis Herrera fundó la Dirección de Estudios Biológicos, donde realizaron sus primeros ensayos zoológicos con mamíferos mexicanos, los investigadores Gutiérrez, Salazar y Taboada (Beltrán, 1951; Beltrán, 1961; Beltrán, 1968).

El tercer periodo (1922-1942) se caracterizó por el interés de realizar exploraciones en México, aunque a principios de este periodo, el país se encontraba en reconstrucción, debido a los estragos causados por la lucha revolucionaria, que imponían que los gobiernos se dedicaran por entero a la planeación de la nueva sociedad. En este periodo se describieron 219 taxa de mamíferos mexicanos; fue la época que puede considerarse de Edward William Nelson y de Edward Alphonso Goldman, ya que ellos describieron 114 taxa (Rodríguez, 1977; Ramírez-Pulido y Britton, 1981; Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Asimismo, algunos investigadores mexicanos comenzaron por primera vez a dedicarse profesionalmente al estudio de las ciencias naturales; en 1926, egresó Enrique Beltrán Castillo, que fue la primera persona en México con el grado de profesor en ciencias naturales. Para 1929 se fundó el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y para 1936, quedó formalmente constituida la nueva Sociedad Mexicana de Historia Natural (Beltrán, 1951; Valero, 1983; Ledesma-Mateos y Barahona, 1999).

El cuarto periodo (1943-actual), es una continuación lógica del anterior, difiere fundamentalmente en que en éste se realiza una síntesis conceptual. A principios de esta etapa, el país se vio afectado por la Segunda Guerra Mundial (1944-1948), una crisis que repercutió en la investigación en México por causa de las circunstancias económicas mundiales que incidieron en la estructura del país, ocasionando un acelerado progreso expansivo en el sector económico, que a su vez tuvo consecuencias en el sector científico, afectando de manera inmediata todo tipo de investigaciones (Rodríguez, 1977; Ramírez-Pulido y Britton, 1981) entre ellas los estudios de Mastozología. A lo largo de este periodo se estudia la variación entre y dentro de las poblaciones. Se revisan familias, géneros y complejos de especies con la ayuda de otras disciplinas como la citogenética y la bioquímica. Se desarrollan y aplican métodos numéricos. Los mamíferos son estudiados en sus condiciones naturales y en el laboratorio. El interés profesional de personas e instituciones en la

Introducción

Mastozoología se multiplica. En algunas instituciones los investigadores ejercen una profunda influencia debido a su producción científica y a la formación de personal altamente calificado (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987).

Algunas instituciones son particularmente notables por su contribución al estudio de los mamíferos de México, entre ellos destacan la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad de Kansas, la Universidad de Michigan, la Sociedad de Historia Natural de San Diego, el Museo Americano de Historia Natural, la Universidad de Texas A y M y en años más recientes la Universidad Tecnológica de Texas y el Museo Carnegie de Historia Natural (*op. cit.*). También es importante resaltar que en este periodo se acumuló la creación de nuevas instituciones de investigación; el 78% de éstas fueron creadas en el país a partir de 1950 (Rodríguez, 1977). Durante este cuarto periodo se describieron 214 taxa de mamíferos, de los cuales sólo once fueron descritos formalmente por investigadores nacionales, entre los que se encuentran: Bernardo Villa-Ramírez, Ticúl Alvarez, José Ramírez-Pulido, William López-Forment y Guillermina Urbano (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987).

En las últimas décadas se ha incrementado la formación de investigadores, aumentando decorosamente sus emolumentos, se han programado los recursos económicos de los institutos de investigación y se han mejorado mucho las dotaciones de equipos, recursos bibliotecarios y otros elementos necesarios para el desarrollo de la investigación. De esta manera se han proporcionado las condiciones para incrementar la actividad científica y, como consecuencia, los trabajos de investigación que se realizan actualmente en México tienen la seriedad y el rigor requeridos, producen resultados que aportan contribuciones apropiadas para quienes trabajan en las mismas disciplinas en los otros países del mundo y, por ende, reciben la atención de los medios científicos (Gortari, 1979).

Sin embargo, como se puede notar, el conocimiento que tenemos en la actualidad sobre la fauna mastozoológica del país se basa de manera fundamental en trabajos realizados por investigadores extranjeros, principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica (*e.g.*, C. H. Merriam, E. W. Nelson, E. A. Goldman, J. A. Allen), quienes capitalizaron sus esfuerzos de colecta en la producción de cientos de publicaciones basadas sobre los ejemplares de mamíferos colectados en México (Baker, 1991; Sterling, 1991; López-Wilchis y López-Jardines, 1998). Cabe señalar que sólo el 0.9% de todos los mamíferos terrestres conocidos cuyo nombre científico es aceptado en la actualidad, fueron clasificados por mexicanos o intervinieron en ese proceso (Ramírez-Pulido, 1981; Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987).

Las descripciones y referencias sobre los mamíferos de México, en general se encuentran publicadas en revistas extranjeras, la mayoría antiguas y difícilmente se encuentran en las bibliotecas de México. Las revistas mexicanas que se han fundado en el campo de la biología y que cuentan con información sobre mamíferos son: la Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, los Anales del Instituto de Biología

Introducción

de la UNAM, los Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, y el Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) Esto contrasta de manera notable con la producción de revistas científicas que tratan tópicos mastofaunísticos en otros países, como por ejemplo los Estados Unidos de Norteamérica, en donde cada universidad o instituto de investigación tiene su propia revista.

En este sentido, los trabajos científicos que se emprenden son uno de los aspectos más importantes de cada periodo histórico, porque se encuentran ligados inseparablemente a todas las condiciones determinantes de la vida económica, social, política y cultural, dentro de las cuales se conforma y se expresa la actividad de los científicos (Gortari, 1979). Hasta la fecha, la historia de la investigación de los mamíferos en nuestro país sólo se ha analizado en unos cuantos trabajos. El primero sobre este tema fue el realizado por Sánchez-León (1969), quien publicó una serie de bibliografía crítica en donde recopila, analiza y ordena las referencias bibliográficas acerca de los principales recursos naturales de México (incluyendo los mamíferos). Por su parte, Gómez y Terán (1981), realizaron un análisis de la información elaborada entre 1900 y 1979 de los trabajos relacionados con fauna silvestre de México, abarcando los mamíferos. Posteriormente se publicaron los trabajos pioneros de Ramírez-Pulido y Britton (1981) y Ramírez-Pulido y Müdespacher (1987), quienes escribieron una síntesis histórica sobre los mamíferos mexicanos a partir de 1830. Mares y Braun (1987), también elaboraron un informe internacional de 55 países, sobre la literatura técnica y popular en Mastozoología, incluyendo a México.

Por otro lado, sólo algunos trabajos se han enfocado al estudio de las especies de la fauna mastozoológica de cada entidad federativa del país, como el trabajo de Ramírez-Pulido *et al.* (1986), que fue el primer intento de reunir la información referente a la riqueza mastozoológica de cada estado de la República Mexicana. A esta obra se suman otros trabajos posteriores, como son los de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990 y 1993), que permiten analizar la riqueza y la diversidad de la fauna mastozoológica de cada entidad federativa; de los mismos autores pero en 1994, se presenta un análisis de las afinidades mastofaunísticas de las entidades federativas de México. Sin embargo, hasta el momento existe un vacío de información sobre trabajos que analicen la producción y los temas abarcados en las publicaciones que se han realizado sobre los mamíferos de México, el papel que los investigadores han jugado y la producción de artículos a lo largo del siglo XX en revistas nacionales y extranjeras. Por estas razones en el presente documento se hace un análisis más preciso de lo acontecido en la historia de la fauna mastozoológica de México a lo largo de 105 años.

COLECCIONES MASTOZOOLÓGICAS

El avance del conocimiento de algunos aspectos de la Biología de los mamíferos, requiere de las colecciones científicas. En relación a éstas, hay dos grandes corrientes de opinión: 1) Tienen la función fundamental de preservar ejemplares por la simple razón de almacenar curiosidades de la naturaleza. 2) Las colecciones juegan un papel fundamental en la Biología Evolutiva Contemporánea (Ramírez-Pulido *et al.*, 1989). Por su parte, Urbano y Sánchez (1981), consideran que representan verdaderos archivos en los que se guardan y custodian, convenientemente preparadas, científicamente identificadas y ordenadas, muestras de los grandes grupos de animales y plantas, acompañados del mayor número posible de datos relativos a su distribución geográfica, historia natural y ecología.

Al ser depositarias de material de comparación para la identificación de las especies en el campo y en el laboratorio, proporcionan información básica para estudios de Sistemática, Ecología, Zoogeografía, Anatomía y Fisiología, entre otros (Ramírez-Pulido *et al.*, 1989). En consecuencia, la formación de colecciones científicas debe considerarse como un tipo de enriquecimiento del patrimonio cultural nacional y fuente permanente de información, que debe estar disponible a la comunidad científica mundial. Los problemas inherentes al establecimiento y la evolución de las colecciones científicas, en países como México, están en estrecha relación con su desarrollo científico y tecnológico (Reyes-Castillo, 1980).

En México, la fundación de colecciones científicas está ligada históricamente a la creación, reestructuración y vigencia de las instituciones de investigación científica, los centros de educación superior y al Museo de Historia Natural, que no ha sido una institución permanente, pero que tiene continuidad en sus actividades. Aunque desde 1825 se decreta la creación de un Museo de Historia Natural, es hasta 1865 cuando se instala como un departamento más del Museo Nacional y es en 1909 cuando se constituye en forma independiente con el nombre de Museo Nacional de Historia Natural, para desaparecer 50 años más tarde. El actual Museo de Historia Natural de la Ciudad de México nace en 1964, como un centro de divulgación de las ciencias naturales y de acción educativa, no como un centro de investigación (*op. cit.*).

La precaria situación que prevalece en las colecciones sistemáticas de México es histórica y es uno de tantos índices de su subdesarrollo causado, entre otras razones, por el bajo financiamiento que se les ha proporcionado. En consecuencia, no es de extrañar que sean los Museos norteamericanos y canadienses donde esté mejor representada la biota de nuestro país, en este caso de mamíferos (Barrera, 1974; Reyes-Castillo, 1980). Estados Unidos y Canadá cuentan con aproximadamente 450 colecciones mastozoológicas, 78 de ellas alojan mamíferos de México, cuatro pertenecen a Canadá y 74 a los Estados Unidos, número que representa el 17% de las colecciones existentes en estos dos países y que además pone de manifiesto la importancia que tienen los mamíferos de nuestro país en dichas colecciones. Además su importancia se incrementa al considerar que constituyen una parte importante en los acervos de los museos más importantes y reconocidos

en estos dos países. Se tiene información de que 207,067 ejemplares de mamíferos mexicanos se encuentran depositados en los museos de esos dos países. El número de ejemplares de mamíferos mexicanos en las colecciones del extranjero varía de 1 a 44,221, encontrándose representadas casi todas las especies de nuestro país. En las colecciones del extranjero se encuentran ejemplares provenientes de todos los estados de la República Mexicana. En resumen, las colecciones de los Estados Unidos y Canadá han contribuido de manera muy importante al conocimiento de la mastofauna de México. Estas colecciones, en su conjunto, tienen material más diverso y son considerablemente más grandes, que el total existente en las pocas colecciones mastozoológicas del país (López-Wilchis y López-Jardines, 1998; López-Wilchis *et al.*, 1998)

En México, existen diversas colecciones científicas con ejemplares de mamíferos mexicanos, encontrándose entre las principales la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB) con 38,400 especímenes catalogados, provenientes de toda la República Mexicana. La del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM) que cuenta actualmente con 37,830 ejemplares; el enfoque fundamental de ésta última colección es nacional, por lo tanto, tiene como objetivo principal la representación de todas las especies mexicanas; contiene virtualmente muestras de todo el territorio nacional, aunque debido a los proyectos de investigación desarrollados por los especialistas, algunas áreas se encuentran mejor representadas que otras (Urbano y Sánchez, 1981; León-Paniagua, 1989; López-Wilchis *et al.*, 1998). Otra de las colecciones mastozoológicas más grandes del país es la perteneciente a la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAMI) con aproximadamente 13,200 ejemplares, ésta surgió como consecuencia de los proyectos de investigación de las faunas locales en la región central del país, principalmente de los estados de Puebla y Tlaxcala. La colección del Museo de Zoología "Alfonso Luis Herrera" de la Facultad de Ciencias de la UNAM (MZFC) cuenta con cerca de 5,365 ejemplares, los cuales pertenecen a los estados de Guerrero, Querétaro y Oaxaca, que son los mejor representados en esta colección. También se cuenta con ejemplares representativos de las principales zonas del Bosque Mesófilo de México (León-Paniagua, 1989; López-Wilchis *et al.*, 1998).

En los últimos años, las principales instituciones educativas del país y algunas del gobierno han comenzado a formar colecciones regionales, entre las que destacan la de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) con aproximadamente 4,310 especímenes, siendo el Orden Chiroptera el mejor representado; el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana (IBUV), con 2,430 ejemplares catalogados; la Escuela de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), que cuenta con aproximadamente 2,035 ejemplares de la región de la Meseta Tarasca; el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIB) que posee una colección regional de 1,100 ejemplares. Otras universidades como las de Guerrero, Guadalajara, Aguascalientes y Yucatán apenas están iniciando sus colecciones que son de 1,000 o menos ejemplares. En el sureste existen otras colecciones muy jóvenes como la del INIREB en Chiapas o la del ECOSUR en Quintana Roo. La permanencia de las colecciones en México depende de los presupuestos gubernamentales y en algunos casos de la estabilidad de los gobernantes de los

Introducción

estados, lo que indica que se requiere de una verdadera reglamentación institucional que asegure la estabilidad de los centros de información y las colecciones (*op. cit.*).

Con respecto a los trabajos enfocados a ejemplares de mamíferos de México depositados en colecciones científicas se encuentran solamente las contribuciones de López-Wilchis y López-Jardines (1998) y López-Wilchis *et al.* (1998) sobre los especímenes de mamíferos que se han colectado en nuestro país a lo largo de la historia y que han sido depositados en las colecciones de los Estados Unidos y Canadá. Sin embargo es preciso mencionar que hasta el momento no se ha analizado periódicamente la cantidad de ejemplares colectados en nuestro país y depositados en las colecciones de ambos países. Por esta razón, en el presente trabajo se presenta un análisis periódico de la cantidad de ejemplares de la fauna mastozoológica mexicana depositados en las colecciones de Estados Unidos y Canadá, entre 1890-1995.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar la bibliografía concerniente a los trabajos sobre el estudio de los mamíferos de México, así como la distribución periódica de ejemplares colectados en nuestro país y depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá, entre 1890 y 1995.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar la producción de trabajos publicados sobre el estudio mastozoológico en nuestro país.
- Identificar el papel protagónico que han jugado los investigadores nacionales y extranjeros, en la producción científica de la Mastozoología en México.
- -Identificar el rol de las revistas nacionales y extranjeras en el estudio de los mamíferos de México.
- Determinar los temas principales de estudio (distribución, ecológico, morfológico y fisiológico, etc.), en el conocimiento de la mastofauna nacional.
- Determinar la cantidad de estudios realizados para cada entidad federativa.
- Analizar las publicaciones elaboradas sobre el estudio mastofaunístico de México en la serie Mammalian Species, así como su importancia dentro de la Mastozoología nacional.
- Analizar la producción de libros y capítulos de libro referentes al estudio de la fauna mastozoológica de México.
- Determinar la distribución periódica de los ejemplares de mamíferos terrestres nativos de México colectados en nuestro país y depositados en colecciones científicas de Estados Unidos y Canadá, entre 1890 y 1995.
- Proponer directrices para enfocar los esfuerzos en el estudio de los mamíferos de México en posteriores estudios.

MATERIAL Y METODOS

OBTENCION Y SELECCION DE LA INFORMACION

Con base en las publicaciones de Carleton *et al.* (1993), Findley *et al.* (1974), Ramírez-Pulido *et al.* (1986), Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990; 1994), Schantz y Charters (1945; 1952), Schantz *et al.* (1961) y por medio de una revisión exhaustiva de varias bases de datos (Agricola, Biological Abstract, BIOSIS, Cambridge Life Sciences Collection, Current Contents, Zoological Record, Medline y Wilson) se recopilaron y revisaron los trabajos sobre mamíferos de México publicados entre el periodo de 1890 a 1995.

Se incluyeron únicamente trabajos formales que hacen referencia explícita a especies de mamíferos terrestres nativos de México, publicados en medios como revistas, la serie *Mammalian Species*, en capítulos de libro y libros, sin considerar los que hacen mención a especies exóticas o de hábitos marinos. Fueron excluidas tesis, reportes técnicos o gubernamentales, memorias de congresos o simposios y artículos de divulgación.

Se incluyeron los estudios a partir de 1890 con el objeto de contar con las investigaciones que sirvieron de base para el desarrollo de la Mastozoología en México durante el siglo veinte. Por razones prácticas, se seleccionó a 1995 como el último año, considerando que este periodo de 105 años refleja de manera representativa el trabajo mastozoológico que se ha desarrollado a lo largo del siglo anterior.

ORGANIZACION DE LA INFORMACION

La información contenida en las publicaciones periódicas –revistas–, *Mammalian Species*, libros y capítulos de libro, se analizó y organizó para incorporarla a una base de datos, en diferentes archivos, elaborados con la ayuda del programa “EndNote Plus” para PC versión 2.1.6.0, 1988-1996, de la Compañía Niles & Associates, Inc., cuya especialidad es el manejo de bibliografía. Los campos utilizados de manera general para cada una de las publicaciones son los siguientes:

Autor, Año, Título, Revista o Editorial, Volumen, Página(s), Tema Principal, Tema(s) Secundario(s), Estado(s), Orden(es), Familia(s), Género(s), Especie(s), Origen de la Revista o de la Editorial, Nacionalidad del Autor.

ANÁLISIS INTEGRAL DE LA INFORMACION

1.- ARTICULOS DE REVISTAS

Para el análisis de los artículos de revistas se elaboraron archivos por lustro, con la excepción del último, que abarcó 6 años (1990-95). Este agrupamiento de años, permitió identificar las tendencias en la producción y los temas de estudio de las publicaciones durante todo el siglo.

Se consideró al primer autor como el "principal" de cada publicación, clasificándolos de acuerdo a su nacionalidad en nacionales y extranjeros. De la misma forma, y según el país de origen, se elaboró un archivo con las diferentes revistas que publicaron los artículos, las cuales también se catalogaron en nacionales y extranjeras.

Debido a su estructura y a la temática abordada, se consideró a los artículos publicados dentro de los trabajos de Baker *et al.* (1976; 1979), Barbault y Halfler (1981), Cervantes (1991), Genoways y Brown (1993), Griffiths y Klingener (1991), Hatt *et al.* (1953), Jones (1969), Martin y Chapman (1984), Medellín y Ceballos (1993), Patterson y Timm (1987), Pearse (1938), Shattuck (1933) y Smith y Joule (1981) dentro del rubro de "revistas" y a la obra en su totalidad como libro.

1a. Agrupación de la información de acuerdo al tema de estudio

Con el objeto de facilitar los análisis, los 100 temas utilizados por Carleton *et al.* (1993) para el procesamiento de la literatura mastozoológica se agruparon dentro de 11 grandes temas (Cuadro 1) y acorde con su contenido, cada publicación fue ubicada dentro de alguno de ellos bajo el rubro de "tema principal". De la misma manera y con ayuda de los 11 temas, los trabajos también fueron catalogados dentro de uno o varios temas secundarios.

1b. Agrupación de la información a nivel estatal

En el caso de los análisis a nivel estatal, solamente se tomaron en cuenta las publicaciones que hicieran referencia explícita a la entidad federativa. Debido a que en muchas publicaciones no se hace una delimitación precisa, las referencias correspondientes a los estados de Baja California Norte y Baja California Sur se agruparon bajo el título de Baja California. Los trabajos que no mencionan el estado donde se efectuó el estudio se consideraron con la clave Méx (país).

2.- MAMMALIAN SPECIES

En el caso de los trabajos publicados dentro de la serie Mammalian Species, por ser monográficas, no fue posible asignarles un tema principal, por lo cual fueron tratados de forma independiente; sin embargo, siguiendo los mismo criterios de clasificación, se realizó un análisis de la cantidad de los fascículos publicados por año, además de comparar la cantidad de trabajos elaborados por autores nacionales y extranjeros. En ésta categoría no fue necesaria la clasificación del trabajo de acuerdo al origen de la revista ya que ésta es una publicación extranjera.

Cuadro 1. Lista de temas generales utilizados en este estudio.

TEMAS PRINCIPALES	TEMAS UTILIZADOS POR CARLETON <i>et al.</i> (1993)
ALIMENTACION	Dieta, digestión, hábitos alimenticios, nutrición.
ANATOMIA Y MORFOLOGIA	Determinación de la edad, alometría, dentición, cambios de crecimiento, locomoción, muda, morfometría, dimorfismo sexual, tamaño, peso.
COMPORTAMIENTO	Actividad, comunicación, territorialidad, movimiento, nidación, feromonas, marcas odoríferas, estructura social, vocalización.
CONSERVACION	Especies cinegéticas, en peligro, amenazadas, raras, caza, estatus.
DISTRIBUCION	Biogeografía, zoogeografía, ecogeografía.
ECOLOGIA	Patrones de actividad, censos poblacionales, demografía, densidad, dispersión, hábitat, ámbito hogareño, territorialidad, migración, mortalidad, fotoperiodo, depredación, radiotelegrafía, relación de sexos.
ENFERMEDADES Y PARASITISMO	Parásitos, lesiones, patología.
FISIOLOGIA	Desarrollo, energética, función, inmunología, metabolismo, termorregulación, hibernación, torpor.
MISCELANEOS	Longevidad, histología, orientación, ecolocación.
REPRODUCCION	Crianza, gestación, lactación, patrones reproductivos, tamaño de la camada, partos, madurez sexual.
TAXONOMIA Y FILOGENIA	Cromosomas, cladística, clasificación, citogenética, descripción, electroforesis, evolución, fósiles, genética, variación geográfica, heterocigosis, hibridación, cariotipo, sistemática.

3 y 4.- LIBROS Y CAPITULOS DE LIBRO

Para los libros y capítulos de libro publicados se siguió el mismo criterio al respecto del autor principal y su nacionalidad. También se consideró el origen de la editorial de cada publicación para comparar el total de trabajos elaborados por editoriales nacionales y extranjeras. Estas publicaciones fueron analizadas en forma independiente cada una y no se agruparon debido a su número tan reducido. Finalmente, para cada publicación se codificaron cada una de las entidades federativas en las que se hace referencia a ejemplares revisados; los trabajos que sólo hacen referencia al país en general, no fueron considerados.

INFORMACION OBTENIDA DE LA BASE DE DATOS

Ejemplares que se encuentran depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá

En esta parte del trabajo se consideraron los ejemplares depositados en el "Sistema de Cómputo para la Recuperación de Información Mastozoológica" (SICRIMA). El sistema es una unidad multifuncional que mediante programas de soporte, permite la generación automática de bases de datos y la interacción de las mismas para obtener cualquier información que se desee recuperar. El archivo maestro fue creado en disco duro (hard disk) de 120 MB en una computadora PC-AcerPower 333s, la información también se encuentra almacenada en discos blandos (floppy disk) de 1.2 MB sin necesidad de cambio alguno.

Existen aproximadamente 207,067 ejemplares registrados en SICRIMA, pertenecientes a 78 colecciones de Estados Unidos de Norteamérica (74) y Canadá (4), que manifestaron tener mamíferos de México; número que representa el 17% de las colecciones existentes en estos dos países. Se encuentran representadas casi todas las especies de mamíferos terrestres y marinos de México, lo que pone de manifiesto la importancia que tienen los mamíferos de nuestro país en dichas colecciones.

Con la ayuda de este sistema, se elaboró una base de datos dividida en lustros (de 1890 a 1995), en donde se consignaron los ejemplares de mamíferos mexicanos depositados en dichas colecciones, de acuerdo a la fecha de colecta. De este total, se utilizaron 181,978 ejemplares (87.88%), para la elaboración del análisis histórico. El resto de los ejemplares se excluyeron del análisis por diversas razones: 24,310 ejemplares (11.74%) no se incluyeron en el análisis por no tener registrada la fecha de colecta; 486 ejemplares (0.23%) por ser especímenes de especies acuáticas, las cuales fueron descartadas del presente trabajo; y 293 (0.14%), por ser ejemplares colectados anteriormente a 1890, fecha considerada para el inicio del análisis. Cabe mencionar que la mayor parte de los ejemplares registrados en la base de datos fueron colectados principalmente por investigadores extranjeros o científicos mexicanos instalados en alguna de las instituciones extranjeras consideradas en este trabajo.

RESULTADOS

Se registraron un total de 2129 trabajos sobre mamíferos de México publicados entre 1890 y 1995, de los cuales 1826 (85.7%) pertenecen a artículos en publicaciones periódicas, 206 (9.7%) a fascículos monográficos dentro de la serie Mammalian Species, 57 (2.7%) a libros y 40 (1.9%) a capítulos de libro. En general, se observó una tendencia a un incremento acumulado en la producción científica a lo largo de este tiempo, acentuándose notoriamente a partir de la década de los 50'; en los últimos treinta años se duplicó el número acumulado de publicaciones (Figura 1a).

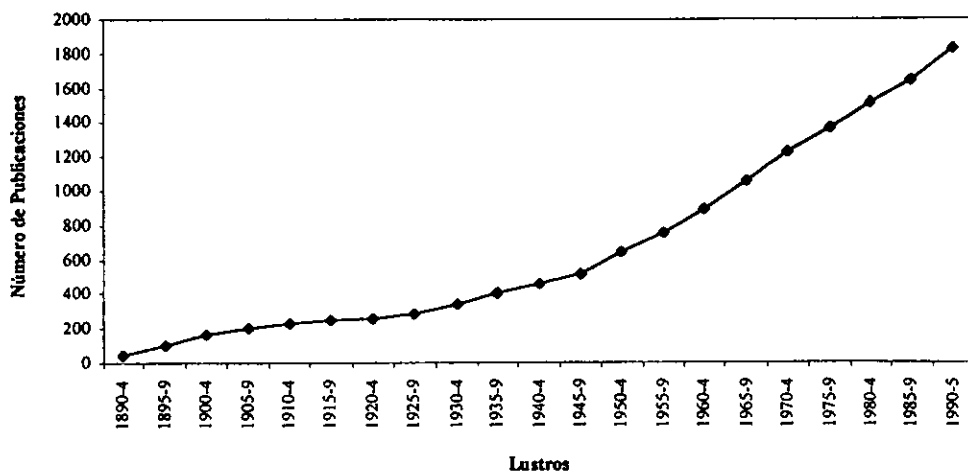


Figura 1a. Número acumulado de artículos publicados en el periodo de 1890-1995 en revistas periódicas sobre mamíferos de México.

1.- ARTICULOS DE REVISTAS

1a. Cantidad de publicaciones a lo largo del tiempo analizado

En la primera mitad de este siglo (1890-1949) se publicaron sólo el 28% del total de artículos en revistas, en tanto que entre 1950-1995 fue el 72%, siendo la segunda mitad de este siglo el periodo más

productivo. En el último periodo analizado, que comprende de 1990-95, se registró un pico histórico con 187 artículos publicados (10.2%). Se observó una tendencia de estancamiento en la producción científica entre los quinquenios de 1905-09 y 1920-24, seguido del periodo de 1945-49 (Figura 1a). Sin embargo, al considerar el número de trabajos publicados por lustros, se observó una marcada fluctuación en la producción científica. Por ejemplo, entre el periodo de 1890-94 y 1945-49, la producción científica fluctuó notablemente, alcanzando una baja histórica en el quinquenio de 1920-24 (Figura 1b).

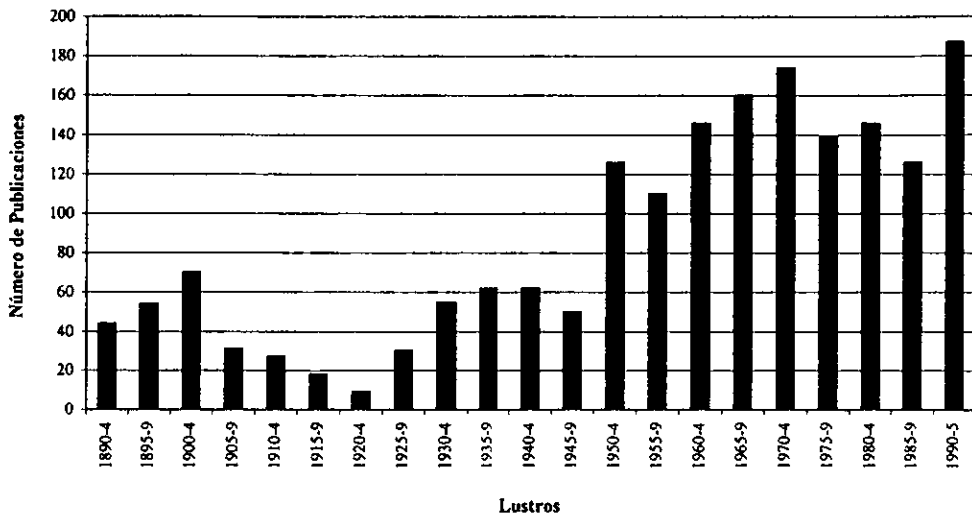


Figura 1b. Número total de artículos publicados en revistas periódicas, agrupados por lustros (1890-1995)

1b. Participación de los autores nacionales y extranjeros

De los artículos publicados en revistas, 378 (20.7%) fueron realizados por autores mexicanos y 1448 (79.3%) por extranjeros (Cuadro 2). En los primeros 60 años, los autores nacionales publicaron de manera marginal, alcanzando un total de 51 artículos (2.8% del total) hasta 1949. En los 45 años siguientes, esta cifra se sextuplicó, alcanzando la cantidad de 327 artículos (18% del total) hasta 1995.

Los autores nacionales incrementaron su producción a partir de la década de 1940, con una disminución en el periodo de 1970-79 y con un incremento significativo a partir de los 80's. En el periodo

Resultados

estudiado de la década de los 90's (1990-95) superan inclusive la producción científica de los autores extranjeros (Figura 2).

Los autores extranjeros publicaron 461 trabajos (25% del total) en el periodo de 1890-1949 y 987 artículos (54% del total) entre 1950-1995 (Cuadro 2). La producción científica de autores extranjeros alcanzó un pico en el periodo de 1970, aunque se observó una disminución a partir de la década de los 80's (Figura 2).

Cuadro 2. Relación porcentual del origen de la publicación y de la nacionalidad de los autores principales.

ARTICULOS DE REVISTAS			
REVISTAS		AUTORES	
Nacionales	Extranjeras	Nacionales	Extranjeros
18.8%	81.2%	20.7%	79.3%
MAMMALIAN SPECIES			
REVISTAS		AUTORES	
Nacionales	Extranjeras	Nacionales	Extranjeros
0.0%	100.0%	8.7%	91.3%
CAPITULOS DE LIBRO			
EDITORIALES		AUTORES	
Nacionales	Extranjeras	Nacionales	Extranjeros
42.5%	57.5%	55.0%	45.0%
LIBROS			
EDITORIALES		AUTORES	
Nacionales	Extranjeras	Nacionales	Extranjeros
49.1%	50.9%	36.8%	63.2%

1c. Número de trabajos editados en revistas nacionales y extranjeras

Se registraron 36 revistas nacionales con un total acumulado de 344 artículos (19% del total) publicados sobre la mastofauna de México. Por el número de trabajos, destacan las revistas Anales del Instituto de Biología de la UNAM con 139 publicaciones (8%), la Revista de la Sociedad Mexicana de

Resultados

Historia Natural con 36 publicaciones (2%), los Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas con 31 (1.7%) y Acta Zoológica Mexicana con 27 (1.5%), (Cuadro 3).

La mayor cantidad de artículos se concentra en 161 revistas extranjeras con 1482 (81%) trabajos publicados (Figura 3). Por el número de trabajos, destacan las revistas extranjeras Journal of Mammalogy con 376 (21%), Proceedings of the Biological Society of Washington con 164 (9%) y Southwestern Naturalist con 122 (7%), (Anexo 1).

Del total, 58 artículos (3.1%) se encuentran publicados en libros, pero se consideraron dentro de este análisis por su contenido temático (ver parte metodológica de artículos de revistas).

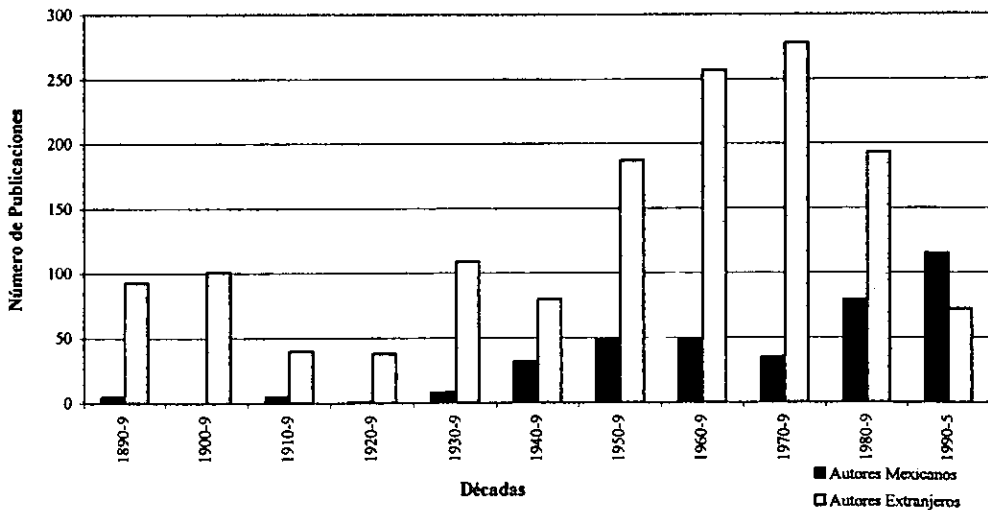


Figura 2. Número de artículos publicados por autores nacionales y extranjeros en revistas periódicas sobre mamíferos de México.

Cuadro 3. Lista de las revistas nacionales y extranjeras más destacadas por el número de artículos publicados.

REVISTAS NACIONALES	NUMERO DE PUBLICACIONES	REVISTAS EXTRANJERAS	NUMERO DE PUBLICACIONES
1. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología	139	1. Journal of Mammalogy	376
2. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural	36	2. Proceedings of the Biological Society of Washington	164
3. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México	31	3. Southwestern Naturalist	122
4. Acta Zoológica Mexicana	27	4. University of Kansas Publication, Museum of Natural History	67
5. Ciencia, México	15	5. American Museum Novitates	44
6. La Naturaleza	6	6. Bulletin of the American Museum of Natural History	43
7. Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"	6	7. Transactions of the San Diego Society of Natural History	40
8. Revista Mexicana de Mastozoología	6	8. Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University	38
9. Revista del Instituto de la Salud y Enfermedades Tropicales	4	9. North American Fauna	29
10. Revista Latinoamericana de Microbiología	4	10. California Academy of Sciences	25

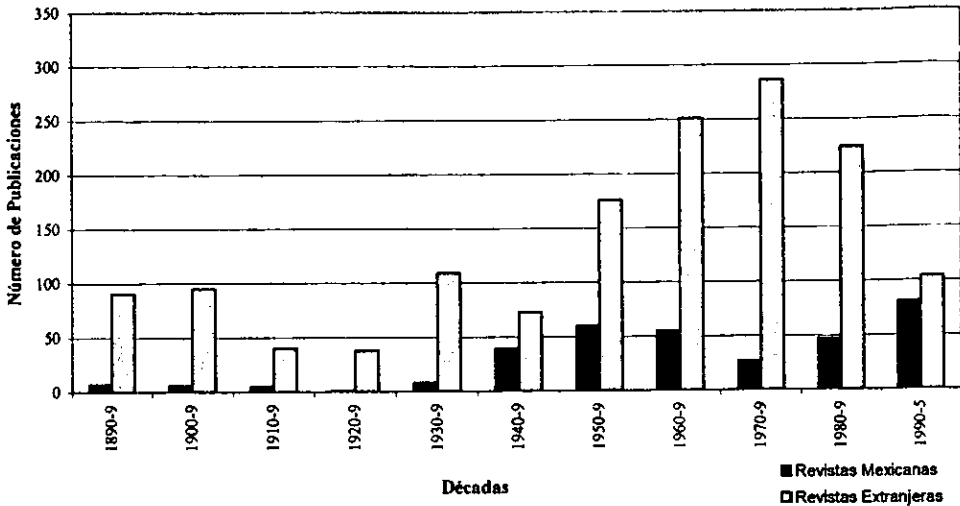


Figura 3. Número de artículos publicados en revistas periódicas nacionales y extranjeras.

1d. Publicaciones de acuerdo al tema de estudio

En cuanto a los temas tratados destacan principalmente aquellos que enfocan, de manera central, la taxonomía y filogenia con un 40% del total de los artículos publicados, los cuales también tocan temas relacionados con la distribución de especies (50% de éstos) y con la anatomía y morfología (35% de éstos).

Un segundo grupo lo conforman aquellos trabajos que tratan, como tema principal, la distribución de especies con casi el 36% del total de artículos publicados, que además también abarcan temas relacionados con la taxonomía y filogenia (90% de éstos).

El resto de trabajos (25%) caen dentro de alguna de las otras nueve categorías: el 9% tratan como tema primordial las enfermedades y parasitismo, el 7% la ecología, el 4% la anatomía y morfología, el 2% la reproducción, el 1% alimentación y, con menos del 1%, se incluyen estudios relativos al comportamiento (0.6%), conservación (0.6%), fisiología (0.3%) y misceláneos (0.4%), (Figura 4).

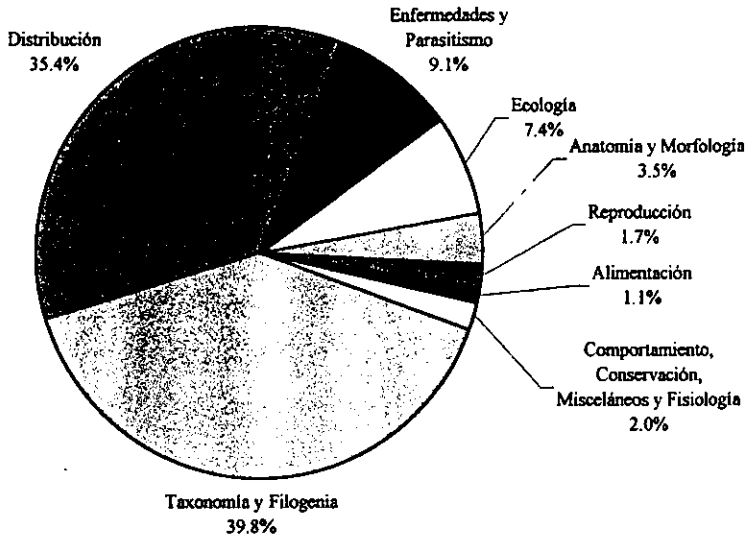


Figura 4. Porcentaje de los temas principales en que se agruparon las publicaciones periódicas.

1e. Cantidad de publicaciones elaboradas a nivel estatal

Al analizar el número de trabajos sobre el estudio de la fauna mastozoológica de México, por entidad federativa, se registró al estado de Veracruz con el mayor número de publicaciones contando con 406 trabajos (22% del total), seguido de Sonora con 343 trabajos (19% del total), Baja California con 336 (18% del total), Oaxaca con 327 (18% del total), Chiapas con 320 (17.5% del total) y Jalisco con 312 (17.0% del total).

Los estados que mostraron los valores más bajos fueron Guanajuato con 83 (4.5% del total), Aguascalientes con 66 (3.6% del total) y Tlaxcala con 64 (3.5% del total). Es importante señalar que 53 artículos (3% del total) no mencionan el estado donde se efectuaron los estudios (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de trabajos publicados de acuerdo a la entidad federativa donde se llevaron a cabo. El rubro Méx (país) contiene los trabajos donde no se especificó la entidad federativa en la cual se desarrolló el estudio.

ESTADO	NÚMERO DE PUBLICACIONES
Veracruz	406
Sonora	343
Baja California	336
Oaxaca	327
Chiapas	320
Jalisco	312
Tamaulipas	279
Chihuahua	263
Guerrero	253
Estado de México	246
Durango	243
Michoacán	240
Sinaloa	225
San Luis Potosí	216
Coahuila	209
Yucatán	197
Puebla	196
Morelos	187
Hidalgo	175
Nayarit	169
Distrito Federal	168
Nuevo León	165
Colima	162
Zacatecas	154
Campeche	125
Tabasco	118
Querétaro	113
Quintana Roo	95
Guanajuato	83
Aguascalientes	66
Tlaxcala	64
Méx (país)	53

2.- MAMMALIAN SPECIES

La serie monográfica *Mammalian Species* inicia su publicación a partir de 1969, y desde sus inicios hace alusión a especies que se distribuyen en nuestro país. Sin embargo, la publicación de fascículos con referencia a mamíferos de México ha sido muy irregular, aunque se observó una tendencia al incremento a partir del periodo 1985-1989 (Figura 5). De los 206 fascículos, sólo 18 (9% del total) fueron producidos por autores mexicanos.

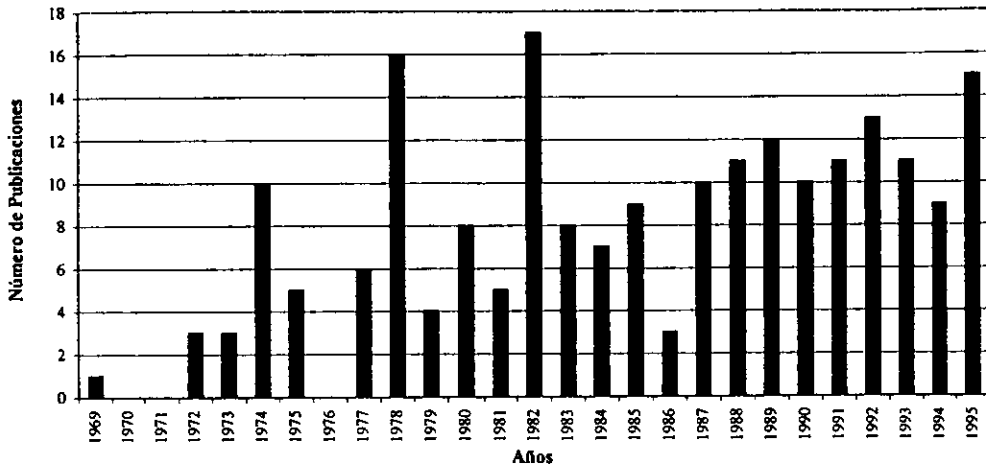


Figura 5. Número de fascículos monográficos publicados por la serie *Mammalian Species* relativos a las especies de mamíferos que se distribuyen en México.

3 y 4.- LIBROS Y CAPITULOS DE LIBROS

La producción de libros y de capítulos de libros ha sido baja y también mostró una tendencia irregular; el primer libro se publicó en 1891 y el primer capítulo de libro hasta 1944. Los autores nacionales publicaron más capítulos de libro (55%) que los autores extranjeros, aunque éstos han producido un mayor número de libros, alcanzando un 63% del total (Cuadro 2). Las editoriales extranjeras han sido más productivas para los capítulos de libro (58%) y libros (51%), (Cuadro 2).

EJEMPLARES DEPOSITADOS EN COLECCIONES DE ESTADOS UNIDOS Y CANADA

Se registraron 181,978 ejemplares de mamíferos terrestres nativos de México, de acuerdo a la fecha de colecta, entre 1890 y 1995, y que se encuentran depositados en colecciones científicas de Estados Unidos y Canadá (Figura 6; Anexo 2). El número de ejemplares colectados en cada quinquenio puede verse en el Cuadro 5.

En la última década del siglo XIX se colectaron más de 12,500 especímenes de mamíferos; esta notoria actividad continuó durante el primer lustro del siglo XX, con más de 5,200 individuos capturados. Pero a partir del periodo de 1905-09 comenzó un claro decremento, alargándose hasta el lapso de 1920-24. La suma de ejemplares colectados entre 1910-24 da un total de 1,041 que representa apenas el 0.57% del total.

En los periodos subsecuentes (1925-44) existe una colecta más o menos constante, exceptuando lo ocurrido entre 1930-34 donde disminuye la cantidad de especímenes colectados. Subsecuentemente, entre 1945-54, es notorio un aumento (más de 37,000 ejemplares), que se extiende hasta 1980-84, a pesar de que existen incrementos y decrementos en cada lustro. La mayor actividad se encontró entre 1960-64, con aproximadamente 23,490 ejemplares de mamíferos mexicanos colectados, que representan el 12.91% del total de ejemplares colectados en los 105 años analizados. Sin embargo, en los últimos dos periodos que abarca el análisis del presente trabajo (1985-95), es clara la disminución de ejemplares colectados, 4,731 individuos, que representan apenas el 2.6% del total.

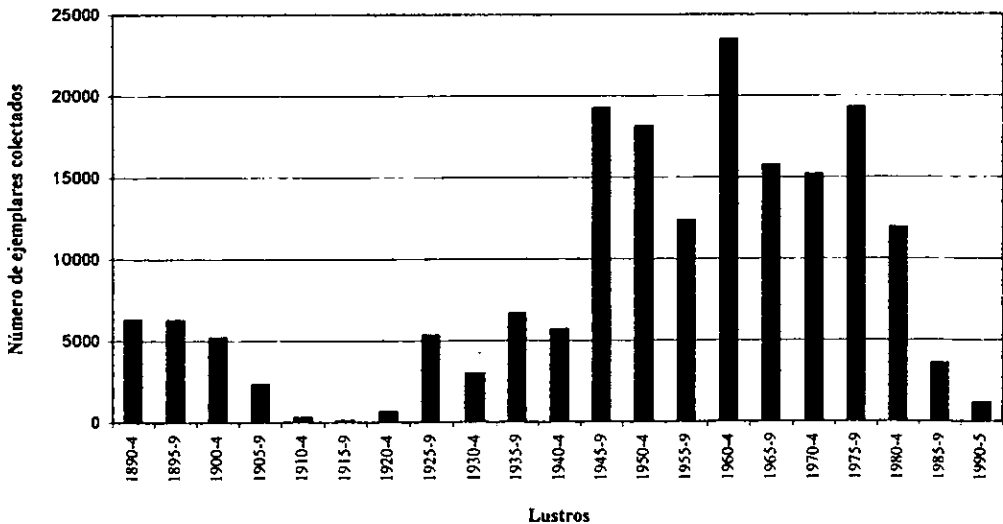


Figura 6. Ejemplares de mamíferos terrestres nativos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá, agrupados por lustros (1890-1995).

Cuadro 5. Ejemplares de mamíferos terrestres nativos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá durante el periodo entre 1890-1995.

LUSTROS	NUMERO DE EJEMPLARES COLECTADOS
1890-94	6,323
1895-99	6,270
1900-04	5,217
1905-09	2,320
1910-14	297
1915-19	101
1920-24	643
1925-29	5,335
1930-34	2,975
1935-39	6,669
1940-44	5,696
1945-49	19,241
1950-54	18,168
1955-59	12,361
1960-64	23,490
1965-69	15,744
1970-74	15,173
1975-79	19,312
1980-84	11,912
1985-89	3,568
1990-95	1,163

DISCUSION

En décadas intermedias del siglo XIX, el país transcurría entre largas guerras de intervención y pérdidas de territorio, por lo que la actividad científica declinó en forma notable (Barrera, 1974; Gortari, 1979). Evidentemente, la Mastozoología en México también sufrió el efecto de las condiciones políticas y sociales de aquella época. Si bien había en el México prehispánico un avanzado conocimiento empírico sobre los mamíferos, así como trabajos científicos relevantes durante el periodo colonial, es hasta la década de 1890-99 cuando los naturalistas, particularmente extranjeros, sientan las bases para el desarrollo de la Mastozoología en nuestro país (Baker, 1991).

Así, para 1890 existía ya un marcado interés en los museos y en las agencias gubernamentales de los Estados Unidos por explorar, investigar y recolectar material biológico en México (Ramírez-Pulido y Britton, 1981; Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Asimismo, ya estaba en actividad la Comisión Geográfico Exploradora de la República Mexicana, fundada en 1879 (Sánchez-León, 1969). Estos procesos tuvieron un impacto positivo en el desarrollo de la Mastozoología en México, incrementando la cantidad de ejemplares colectados, y por ende, el número de publicaciones que se elaboraron en la última década del siglo XIX y en el primer quinquenio del siglo XX; se colectaron 17,810 ejemplares (9.8% del total) y se publicaron 168 trabajos (9% del total), aunque menos del 0.5% de estas publicaciones fueron elaboradas por mexicanos. Gran parte de la investigación nacional estaba a cargo de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, activa de 1868 a 1914, y de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", establecida en 1884. Inclusive para entonces los autores de nuestro país solamente publicaban en dos revistas de origen nacional: La Naturaleza y Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", órganos respectivos de las anteriores instituciones.

La Mastozoología Mexicana a finales del siglo XIX se desarrolló mediante estudios descriptivos, notas y diagnósticos preliminares, esencialmente descripciones de especies nuevas de mamíferos realizados en su mayoría por autores extranjeros. Cabe mencionar que dentro de los autores nacionales destaca la actividad científica de Alfonso Luis Herrera, quien publicó artículos sobre los quirópteros, primates, carnívoros e insectívoros de nuestro país, sobre tres especies endémicas de mamíferos mexicanos, un catálogo de los ejemplares de mamíferos del Museo Nacional, un trabajo sobre la fauna del Valle de México y otro sobre el estado de Chiapas, donde se incluyen a los mamíferos (Herrera, 1890a; 1890b; 1897a; 1897b; 1897c); estos trabajos acrecientan sus méritos si tomamos en cuenta la época en que se escribieron y lo mucho de original que tenían. De esta manera, Alfonso Luis Herrera, que contaba en su haber muchos años de cátedra en la Escuela Normal, la Escuela Preparatoria, la Escuela de Agricultura y la Escuela de Altos Estudios (Beltrán, 1942; Beltrán, 1961; Beltrán, 1968), puede considerarse, por la cantidad y el alto valor de sus obras, como el precursor nacional de la Mastozoología en México.

De los autores extranjeros de aquel periodo destaca Clinton Hart Merriam, científico norteamericano, quien publicó prolificamente sobre las colecciones, obtenidas por otros naturalistas y coleccionistas extranjeros, formadas a partir de la "Biological Surveys", proyecto exploratorio financiado por el gobierno de los E.U.A., y cuyos colectores recorrieron prácticamente todo el país (e.g., Merriam, 1890, 1892; 1894; 1898; 1902; 1904). Sus obras son clásicas e imprescindibles ya que sentaron las bases, desde principios del siglo XX, para el desarrollo científico no sólo de la Mastozoología en México sino del resto del mundo. En contraste, este lapso fue de baja actividad en la investigación mastofaunística desarrollada por autores nacionales, pues en México se carecía de instituciones académicas de alto nivel, ejemplo de ello es que hasta 1904 se iniciaron las labores de gestión del gobierno mexicano para administrar y regular el aprovechamiento de los recursos de fauna silvestre (incluyendo los mamíferos), con la creación de la Junta Central de Bosques y Arboledas (Arenas y Licea de Arenas, 1998; Bazanti, 1987; Garciadiego, 1996; SEMARNAP, 1997). De hecho, ningún autor nacional publicó estudios de mamíferos entre 1900-09 (Figura 2).

En la década siguiente, 1910-19, existió un marcado decremento en la actividad científica, ya que se colectaron 398 ejemplares de mamíferos (Cuadro 5 y Figura 6) y se publicaron solamente 45 trabajos (Figura 1b), todos ellos referentes a taxonomía y filogenia (64%) y distribución (35%). La baja producción resultó de la inestabilidad política y social en torno a la Revolución Mexicana, que afectó prácticamente toda esta década, disminuyendo el número de exploraciones y por ende de estudios. Aunado a esto, se suma el estallido de la Primera Guerra Mundial, lo cual trajo como consecuencia la casi cancelación de la investigación científica. Ambos conflictos bélicos tuvieron consecuencias negativas que impactaron la investigación mastozoológica en nuestro país, ya que se tardó más de 45 años en volver a recuperar los niveles de producción científica equiparables a los que se tenían en 1900-04 (Figura 1b). En este periodo cabe rescatar el inicio de la publicación "Journal of Mammalogy", en cuyo primer número aparece un estudio sobre el estatus de la especie nacional *Odocoileus virginianus* (Osgood, 1919).

En nuestro país, los esfuerzos se concentraron en la lucha armada y las instituciones académicas se desencajaron transitoriamente o dejaron de existir (Gortari, 1979). Sin embargo, se fundaron algunas instituciones de gran relevancia. La Universidad Nacional de México se estableció en 1910, cuya inauguración representó un preludio cultural del movimiento revolucionario, representando su fundación gran importancia, por un lado, por la elevación del nivel de enseñanza de varios cursos, entre ellos los de zoología, y por otro, por constituirse a futuro como la institución local que más aportaciones brindaría al desarrollo de la mastozoología nacional. También destaca, por el momento que envolvía al país, el surgimiento de la Dirección de Estudios Biológicos, en 1915, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento, y que constituyó el intento más original y vigoroso del momento, en nuestro país, para impulsar las investigaciones biológicas (Beltrán, 1951; Beltrán, 1974; Valero, 1983).

Para los siguientes años, México se encontró en un periodo de reconstrucción, caracterizado también por una gran inestabilidad política. Los estragos causados por la lucha revolucionaria imponían que los gobiernos se dedicaran por entero a la planeación de la nueva sociedad y la transformación violenta de la economía y política trajo consigo un cambio notable en el desarrollo de la investigación científica del país (Rodríguez, 1977; Gortari, 1979). Además, la participación de los Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial también vino a repercutir años más tarde en la investigación en México, pues eran los grandes museos y las instituciones educativas de ese país, los promotores y los que financiaban la investigación mastozoológica en México. El efecto de estos acontecimientos se reflejó particularmente en el lapso de 1920-24, en el cual se colectaron solamente 643 especímenes de mamíferos y se publicó el menor número de trabajos en el siglo (0.5% del total), y todos ellos elaborados por autores extranjeros dentro de revistas del mismo origen.

A partir del periodo de 1925-29, los investigadores mexicanos comenzaron a dedicarse por primera vez profesionalmente al estudio de las ciencias naturales; en 1926, egresó don Enrique Beltrán Castillo, primer profesionista en México con el grado de profesor en ciencias naturales, y en 1929 se decretó la autonomía de la Universidad Nacional, mismo año en que se fundó el Instituto de Biología de la UNAM y que la Dirección de Estudios Biológicos se desligó de la Secretaría de Agricultura y pasó a depender de la Universidad Nacional (Beltrán, 1951; Valero, 1983; Ledesma-Mateos y Barahona, 1999). Aún predominaban los trabajos con enfoque hacia la distribución geográfica (63%) y a la taxonomía y filogenia (37%), elaborados por investigadores extranjeros, quienes a su vez incrementaron la cantidad de ejemplares colectados en el país con aproximadamente 5,335. Destacan en este periodo L. M. Huey, Edward William Nelson y Edward Alphonso Goldman, quienes continuaron con la producción de estudios descriptivos sobre las nuevas especies de mamíferos en México (e.g., Huey, 1925; 1926; 1927; 1928, 1929, Nelson, 1925; Nelson y Goldman, 1929a; 1929b; 1929c). El único autor mexicano que publicó durante este periodo fue Cuesta Terrón (1925), quien aportó un trabajo de distribución sobre *Castor canadensis* y *Ondatra zibethicus*.

Como resultado de la estabilidad en el país, se da un notorio aumento en el número de trabajos publicados entre 1930 y 1939, alcanzando los 117 trabajos (6%), (Figura 1b), a pesar de que la cantidad de ejemplares colectados principalmente por científicos estadounidenses disminuyó con respecto al periodo anterior y subsecuente debido a las consecuencias que produjo la crisis en los Estados Unidos, iniciada en octubre de 1929 y que perduró hasta 1934 (Cuadro 5), (Vann Woodward, 1971; Gortari, 1979). Durante este periodo nuestro país se caracterizó por la creación de nuevas instituciones de investigación científica, como son: la Escuela de Bacteriología en 1934, que luego se incorporó al Instituto Politécnico Nacional y adoptó su nombre actual de Escuela de Ciencias Biológicas en 1938; el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales y la Facultad de Ciencias en 1939 (Beltrán, 1974; Gortari, 1979). También aparece el primer artículo dentro de los Anales del Instituto de Biología de la U.N.A.M. haciendo referencia a un mamífero mexicano (*Sigmodon hispidus*), (Ochoterena y Caballero y Caballero, 1932); inclusive fue ésta la única

revista nacional que publicó sobre el tema durante esta década. Asimismo, en esta época se celebraron diversos congresos, tanto nacionales como latinoamericanos, en los cuales "los hombres de ciencia" de la época, intercambiaron y difundieron parte de sus labores desarrolladas en diversas disciplinas, incluyendo la Mastozoología (Rodríguez, 1977). Destacan los autores Edward William Nelson y a Edward Alphonso Goldman, quienes capitalizaron sus esfuerzos de colecta a principios de siglo, con la producción de la mayoría de trabajos publicados en ésta década. Ambos investigadores se inclinaron por estudios descriptivos de especies nuevas de mamíferos, aunque destaca un trabajo con enfoque ecológico (e.g., Goldman, 1932; 1933; 1935; 1936; 1937; 1939; Nelson y Goldman, 1930; 1931; 1932; 1933). Los autores mexicanos más importantes de este periodo fueron Liborio Martínez y Eduardo Caballero y Caballero, no tanto por la cantidad, sino por el tipo de estudios que desarrollaron. Liborio Martínez realizó contribuciones sobre murciélagos de México, analizando principalmente aspectos de hematometría; Eduardo Caballero y Caballero, por su parte, se dedicó a estudiar endoparásitos en diversas especies de mamíferos (Caballero y Caballero, 1937; Caballero y Caballero y Peregrina, 1938; Martínez, 1939a; 1939b).

En la siguiente década, de 1940 a 1949, la investigación en México se vio desfavorecida nuevamente por las circunstancias políticas y económicas imperantes en el mundo. El país se encontró afectado por la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), así como por las circunstancias económicas mundiales que incidieron en la estructura del país, ocasionando un acelerado progreso expansivo en el sector económico, con consecuencias en el sector cultural, afectando de manera inmediata las investigaciones científicas (Rodríguez, 1977; Gortari, 1979). La cantidad de especímenes de mamíferos colectados en el país se vio disminuida sobre todo en la primera mitad de la década, ya que para 1945-49 se llevó a cabo una alta colecta, alcanzando los 19,241 ejemplares (Cuadro 5). Sin embargo, sólo se publicaron 80 trabajos por extranjeros y 32 por autores nacionales, a lo largo de la década. El autor más destacado fue Eduardo Caballero y Caballero, con una gran participación al publicar quince trabajos sobre endoparásitos en mamíferos, principalmente nemátodos y tremátodos (e.g., Caballero y Caballero, 1940; 1942; 1943; 1947; 1948). En este periodo surge de manera notable Bernardo Villa Ramírez, considerado el padre de la Mastozoología en México, aportando valiosos trabajos sobre taxonomía, enfermedades y parasitismo, y sobre la distribución geográfica de varias especies de mamíferos (e.g., Villa-Ramírez, 1941; 1942; 1943; 1944; 1948). Al igual que en la década anterior, es notoria la participación de la Universidad Nacional Autónoma de México, en este lapso, debido a que en sus filas se llevó a cabo la mayor parte de los trabajos elaborados por autores nacionales y que además fueron publicados dentro de sus anales. Los principales autores extranjeros de este periodo fueron Edward Alphonso Goldman y Eugene Raymond Hall, cuyos estudios se enfocaron a la distribución y taxonomía (e.g., Goldman, 1942; 1943; 1945a; 1945b; Hall, 1948; 1949; Hall y Dalquest, 1949; Hall y Hoffmeister, 1942; Hall y Villa-Ramírez, 1948; 1949). Cabe recordar que E. R Hall, profesor de Zoología en la Universidad de Kansas y director del Museo de Historia Natural durante estos años, envió a sus emisarios a nuestro país con la finalidad de coleccionar ejemplares de mamíferos, de tal manera que bajo su guía y a través de sus esfuerzos la colección de Mastozoología de ésta universidad se vio acrecentada, siendo actualmente la colección con el

mayor número de ejemplares al contar con más de 44,000 individuos (López-Wilchis y López-Jardines, 1998; López-Wilchis *et al.*, 1998). Además, en el Museo de Vertebrados de la Universidad de California llegó a fungir como profesor asociado de zoología, pero su herencia más significativa fue la formación de un gran número de discípulos, muchos de los cuales han multiplicado su obra en nuestro país y alrededor del mundo (Villa-Ramírez, 1986).

Para 1950, el número de ejemplares de mamíferos colectados en México por instituciones extranjeras ya había comenzado a aumentar, manteniéndose hasta el periodo de 1980-84, inclusive durante el lapso entre 1960-4 se presenta el mayor número de ejemplares colectados con 23,490, siendo la Universidad de Kansas la que más participación activa tuvo colectando aproximadamente 11,404 individuos (Cuadro 5 y Figura 6). De igual manera, es a partir de 1950 cuando existe un notable aumento en la cantidad de trabajos realizados sobre la mastofauna nacional, en comparación con las décadas anteriores (Figura 1a). Entre 1950-9, se publicaron 236 trabajos, para 1960-9, 306, entre 1970-9, 313, en el lapso entre 1980-9 fueron 272 artículos, hasta alcanzar el máximo histórico de 187 publicaciones entre 1990 y 1995 (Figura 1b). Este notable incremento resultó principalmente por el aumento en el número de investigadores e instituciones con interés profesional en la Mastozoología. Cabe indicar que a partir de 1950 se acumula la creación de nuevas instituciones de investigación; cerca del 80% de las instituciones actuales fueron creadas a partir de los 1950's (Rodríguez, 1977), muchas de ellas importantes para el desarrollo de la Mastozoología nacional. En 1964 se creó la Dirección de Fauna Silvestre, que se encargó de regular el aprovechamiento de la vida silvestre. De gran importancia es el surgimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en 1970, a partir del cual se han realizado importantes esfuerzos para instrumentar programas que permitan estimular el desarrollo científico del país; entre los programas cabe destacar los primeros apoyos otorgados a proyectos de investigación que se remontan a 1972. Gracias a esto, los investigadores de los diversos institutos y centros de educación, dedicados al estudio de la mastofauna nacional, han recibido apoyo para poder efectuar sus proyectos de investigación; a pesar de ello, se deben redoblar esfuerzos para que estos apoyos sean aún mayores y contribuyan al fortalecimiento de esta actividad. Otras instituciones que merecen nuestra atención son la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), establecida en 1982 y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en 1992, para coordinar las acciones y estudios relacionados con el conocimiento y la preservación de las especies, incluyendo los mamíferos. En este mismo año, las funciones de la SEDUE fueron absorbidas por las Secretarías de Agricultura y Recurso Hídricos (SARH) y de Desarrollo Social (SEDESOL) a través del Instituto Nacional de Ecología (INE). Sin embargo, es hasta 1994 cuando se crea la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), con lo que el gobierno reconoce la importancia que representa la flora y la fauna silvestres del país (Bonilla *et al.*, 1995; SEMARNAP, 1997).

A partir de la década de los 50's también surgieron valiosos centros de educación superior con objetivos dirigidos hacia la investigación mastofaunística; entre ellas cabe destacar la Facultad de Ciencias

Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León establecida en 1952; la Facultad de Biología de la Universidad de Veracruz en 1968; para 1973 la Escuela de Biología de la Universidad de Michoacán; en 1974 la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa y en 1975 la Unidad Xochimilco; en ese mismo la Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala de la U.N.A.M. y un año después el campus Zaragoza; por último en 1982 la Universidad de Yucatán (Rogelio, 1993). De esta manera, la formación de centros institucionales nacionales que apoyan las investigaciones mastozoológicas ha constituido un gran sostén para el desarrollo del conocimiento mastofaunístico del país, no obstante como se ha observado, tanto las instituciones que brindan apoyos a la investigación como muchos centros de educación y de investigación, se han creado muy recientemente, representando éste uno de los factores del porqué ha existido un bajo número de publicaciones por parte de investigadores nacionales, y por ende, una gran falta de estudios en una gran variedad de áreas que están directa o indirectamente involucradas con esta rama zoológica.

En este sentido, durante los periodos subsecuentes a 1950 predominan los trabajos enfocados a la taxonomía y filogenia, y a la distribución de especies. El predominio del interés taxonómico por identificar la variación geográfica de la no geográfica, promovido principalmente por las instituciones de museos de historia natural de los E.U.A., resultó en un incremento notable en los inventarios mastofaunísticos en el país (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Es importante mencionar que en estas décadas se diversifican notoriamente los trabajos mastofaunísticos sobre parasitología, de anatomía y morfología, de reproducción, y con enfoques ecológicos; hacia los últimos años se presenta un incremento notable de trabajos sobre éste último tema, alcanzando el 20 % del total entre 1990-95 (Figura 4). Sin embargo, se deben tomar en cuenta los estudios relacionados a la conservación, comportamiento y fisiología, cuyo número de trabajos ha sido y continúa siendo increíblemente bajo, inclusive durante el último periodo. También es necesario aclarar que además de poner mayor énfasis en estos aspectos, se tienen que retomar las investigaciones referentes a la taxonomía y filogenia y a la distribución geográfica, que a pesar de que han sido los temas más trabajados, para 1990-95 han disminuido considerablemente en comparación de lapsos anteriores, ya que los investigadores extranjeros principalmente de Estados Unidos, quienes han jugado el papel más importante en el estudio de la Mastozoología Mexicana, han disminuido considerablemente la actividad científica de coleccionar ejemplares, sobre todo a partir de 1985-89 (Cuadro 5 y Figura 6), y por consecuencia, también han disminuido la cantidad de publicaciones en las últimas dos décadas (Figura 2). Esto se puede deber a que los investigadores norteamericanos, cuyo enfoque principal ha sido el estudio de la taxonomía y filogenia y la distribución geográfica de los mamíferos mexicanos, han perdido interés en continuar esa labor, por un lado debido a la carencia de especies por describir e identificar geográficamente, recordando que este laborioso trabajo se ha emprendido como un pilar para el conocimiento de la mastofauna a lo largo de todo el siglo analizado, y por otro lado, a que los mismos investigadores se han enfocado a estudiar estos temas en otros países teniendo en mente de antemano la falta de conocimiento al respecto. Por su parte, la ausencia de interés hacia estudios de otra índole, como los ecológicos, de conservación, por mencionar algunos, se debe a que su realización implica toda una serie de planeamientos a largo plazo, que deben incluir viáticos, material y/o

equipo, tiempo, etc., que muchas veces es difícil de conjuntar. Otra explicación puede encontrarse en que, sobre todo en las últimas dos décadas, se ha puesto una mayor atención y vigilancia en la colecta de ejemplares en nuestro país, haciendo obligatorio solicitar un permiso de colector científico para efectuar esta actividad; pero sin lugar a dudas hace falta poner mucho mayor énfasis en este punto ya que durante 1995 solamente se expidieron 102 permisos de colecta científica para la fauna silvestre, solicitándose autorizaciones solamente cuando las colectas se llevaron a cabo dentro de áreas naturales protegidas (SEMARNAP, 1997)

Como se ha observado mucho del conocimiento actual de los mamíferos mexicanos se ha generado con base en colecciones de ejemplares que se encuentran depositados en museos extranjeros, que han participado notablemente dentro de las actividades de colecta de especímenes. Dentro de rubro, destacan la United States National Museum of Natural History/U.S. Fish and Wildlife Service (USNM/FWS), que desde 1890 hasta 1919 fue la institución que más sobresalió en la cantidad de individuos colectados, incluso es la institución que ocupa el segundo lugar en cuanto al número de ejemplares de mamíferos mexicanos con aproximadamente 30,960. Por su parte, la MVZ (University of California-Berkeley, Museum of Vertebrate Zoology) destacó entre 1925-44, teniendo una amplia participación de colecta; ésta cuenta actualmente con cerca de 18,700 especímenes. La institución que más importancia ha tenido ejerciendo esta actividad científica en México es la University of Kansas, Museum of Natural History (UK), destacando notablemente durante los periodos de 1945-69, y hoy en día es el Museo que cuenta con el mayor número de ejemplares en sus filas con aproximadamente 44,221. Para los siguientes periodos (1970-95) sobresalieron The Museum Texas Tech University (TTU), la United States National Museum of Natural History/U.S. Fish and Wildlife Service (USNM/FWS), la TCWC y el Royal Ontario Museum (ROM). Todas estas instituciones han mostrado una amplia participación en la colecta de ejemplares de mamíferos mexicanos debido a su gran interés por conocer nuestra mastofauna; además, el haber contado con personal capacitado y con una amplia disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros, les permitió formar las amplias colecciones de mamíferos de México con las que cuentan hoy en día (López-Wilchis y López-Jardines, 1998).

Como era de esperarse, no existe una comparación o esta resulta demasiado desigual si abordamos a las instituciones nacionales con las extranjeras, donde queda claro que el complejo desarrollo de nuestro país, en el transcurso del último siglo, ha determinado una evolución institucional que no siempre ha contado con un marco regulatorio acorde a las necesidades prácticas y cambiantes de la realidad nacional en el ámbito científico. En nuestro país, muchos de los centros de apoyo de la investigación científica son muy actuales, a diferencia de los centros de investigación, educación y de apoyo de los Estados Unidos y Canadá que datan de inicios de siglo XX o inclusive del siglo anterior. Esto se acentúa más si observamos el ingreso del Producto Interno Bruto (PIB) dirigido a la investigación científica a través del tiempo, en cada uno de estos países; para dar un ejemplo, durante 1993 en México fue de 0.35%, a diferencia de los Estados Unidos donde ascendió a los 2.9% (Villalobos-Pietrini, 1998).

Por otro lado, al considerar el aporte de investigadores extranjeros y nacionales en el desarrollo de la Mastozoología en México, destaca que la mayor producción corresponde a los extranjeros, con casi el 80% de los artículos publicados (Figura 2); sus trabajos tienen el patrón general en cuanto a temas se refiere (Figura 4) y por entidad federativa (Cuadro 4). Los autores mexicanos empiezan a contribuir de manera consistente, a partir de los 1940's, sin embargo, en la década de 1970-79 ocurre un decremento importante en la producción de estudios, debido principalmente a que durante los inicios de esta década la economía en México se encontraba en un ambiente lento, precario e incierto que se reflejó en la devaluación del peso mexicano en el año de 1976, y que repercutió de manera notable la actividad científica nacional de este periodo (Torres, 1983). Para 1980, aumenta nuevamente la producción científica, alcanzando un pico histórico entre 1990-95. De hecho, en este periodo, el número de publicaciones con autores nacionales alcanzó 114, en tanto que los extranjeros sumaron 72, rebasándolos por primera vez en este siglo (Figura 2). Esta nueva tendencia resulta principalmente al incremento notable de investigadores nacionales interesados en la Mastozoología. Sin embargo, es preciso mencionar que entre los científicos mexicanos no ha existido una colectividad, se ha presentado una dispersión de políticas, iniciativas, proyectos y estrategias de mediano y largo plazos, por lo que los trabajos elaborados por ellos han sido producto de esfuerzos aislados (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987).

Los investigadores nacionales se han enfocado a trabajar en los estados de Veracruz y Chiapas, esencialmente por su alto número de especies (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993); además, resulta interesante apreciar que el Distrito Federal ha ocupado el siguiente sitio de interés para ellos; a pesar de que es una de las entidades con menor superficie y con una pobre riqueza específica, cuenta con una alta densidad de especies de mamíferos (*op. cit.*); no obstante, con esto se demuestra la gran centralización que ha existido en nuestro país, ya que más de la mitad de los investigadores mexicanos de alto nivel realiza sus actividades académicas y de investigación en universidades y centros localizados en el Distrito Federal (54% del total), (Soberón, 1982; Ortega, 1998), lo cual se acentúa más si consideramos que existen varios estados de la República con mucha mayor riqueza y diversidad específica y con una gran escasez de estudios en la casi totalidad de áreas. En lo que respecta a los temas en los que se han centrado, cabe notar algo importante, ellos se han enfocado mayoritariamente en comprender la distribución geográfica de los mamíferos (30.5%), las enfermedades y parasitismo (20%), y lo que más sobresale es que el tercer tema de estudio en el cual se han interesado es la Ecología con el 18% de los trabajos realizados, resaltando que la mayoría de ellos fueron elaborados a partir de la década de los 80's y que realizaron sólo 2 trabajos de este tipo antes de 1950, la explicación radica en que fue hasta la década de 1970 cuando se llevó a cabo la creación de las primeras instituciones o laboratorios específicamente orientados hacia los estudios ecológicos de México, y que fue hasta la década de los 80's cuando inicia el crecimiento de la investigación en ecología en nuestro país (Soberón, 1995). Queda indicar que en los trabajos efectuados por investigadores nacionales, la taxonomía y filogenia (16% del total) ocupa el cuarto lugar, que en el plano general funge como el tema principal de

estudio en el siglo analizado. Esto aclara aún más la importancia que han jugado los investigadores extranjeros en el estudio de nuestra mastofauna local.

De acuerdo a las revistas en donde se han publicado los trabajos mastofaunísticos, destacan las revistas extranjeras, con 1482 trabajos publicados (81.2% del total), en tanto que las revistas nacionales publicaron 343 trabajos (18.8% del total) (Figura 4, Anexo 1). Esta inclinación se explica por el enorme aporte de investigación que han tenido los investigadores extranjeros en el desarrollo de la Mastozoología en México. Sin embargo, las consecuencias de esta tendencia han sido la dispersión de la literatura mastofaunística en revistas extranjeras, a veces de difícil acceso, así como la dispersión de la información contenida en los inventarios mastofaunísticos, donde la mayoría de los ejemplares fueron depositados en instituciones extranjeras (Barrera, 1974; López-Wilchis y López-Jardines, 1998; López-Wilchis *et al.*, 1998).

También es necesario tomar en cuenta que las principales revistas mexicanas se crearon bastante tiempo después de las revistas extranjeras, muchas de las cuales publican artículos desde principios del siglo XX, y otras inclusive desde finales del siglo anterior. Así, los Anales del Instituto de Biología de la UNAM comenzaron a publicarse en el año de 1930, los Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas desde 1938, mientras que la Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural a partir de 1939, (Beltrán, 1961; Beltrán, 1974; Gortari, 1979) y el Acta Zoológica Mexicana desde 1955. De las principales 10 revistas nacionales que han publicado trabajos de mamíferos de México, existen 3 inactivas, en tanto que las 10 revistas equivalentes extranjeras, todas continúan publicando (Cuadro 3).

La cantidad de publicaciones realizadas por autores nacionales ha aumentado significativamente en los últimos años; sin embargo, se observa una clara tendencia a publicar en revistas extranjeras (Figura 3). Son diferentes los factores que llevan a los investigadores nacionales a publicar en el extranjero: el hecho de publicar en revistas extranjeras representa obtener un mejor valor curricular representado por un mayor puntaje. Además, debemos mencionar que se gana en difusión y tiraje; cuando los lectores son de diversas partes del mundo no se puede soslayar el hecho de que en muchos países del mundo les es más fácil leer en inglés, por lo cual más personas tienen acceso a un artículo escrito en éste que en cualquier otro idioma, recordando que la mayoría de las revistas nacionales se publican en español. También hay que tomar en cuenta que muchas de las revistas extranjeras, tienen una gran internacionalización representado por un alto Factor de Impacto (= cociente de dividir el número de veces que fueron citados los artículos publicados por la revista en los dos años anteriores, entre el número de artículos que la revista publicó durante esos dos mismos años) en comparación con las nacionales, no obstante, éste es un indicador cuantitativo y existen otros elementos para evaluar la importancia tanto de las investigaciones como de las publicaciones, ya que debe tomarse en cuenta la influencia que tienen en la enseñanza, en el aprovechamiento adecuado de nuestros recursos, en el conocimiento de la biodiversidad, en lo valiosos de la información para las instituciones públicas y privadas, y como sistema de retroalimentación para la misma ciencia mexicana (Villalobos-

Pietrini, 1998). De tal manera, debemos estar conscientes de que en la medida en que podamos lograr que tanto los autores nacionales como los extranjeros publiquen en revistas nacionales éstas alcanzarán niveles de difusión comparables al de las extranjeras, y el futuro de las mismas estará garantizado.

Con respecto a los trabajos realizados por entidad federativa, se observó que Veracruz mostró el mayor número de publicaciones, alcanzando poco más del 20% del total (Cuadro 4). Veracruz, por ubicación geográfica, alta diversidad, endemidad y número de especies cinegéticas de mamíferos, ha sido uno de los estados mejor recolectados y en donde se han elaborado inventarios mastofaunísticos que datan de más de un siglo (López-Wilchis *et al.*, 1992; Prieto-Bosch y Sánchez-Cordero, 1993; Sánchez-Cordero *et al.*, en prensa). Los estudios efectuados en Veracruz son principalmente de carácter taxonómico y filogenético, y de distribución de especies, lo que concuerda con la tendencia general (Figura 4).

Por el número de publicaciones, los estados de Sonora y Baja California ocupan los siguientes lugares (Cuadro 4). Su cercanía a los E.U.A., su diversidad mastofaunística y su importancia cinegética han sido motivos para atraer a los investigadores (Ortega *et al.*, 1990; Rico-Cerda, 1990), principalmente de los Estados Unidos. Por su parte, Oaxaca, que es la entidad que ocupa el primer lugar en biodiversidad en nuestro país, se encuentra ubicado en el cuarto lugar en cuanto a trabajos realizados sobre mamíferos de México. Así como en Veracruz, la tendencia de los temas publicados en estos estados favorece a los estudios de taxonomía y filogenia, así como de la distribución de las especies. Sin embargo, la incidencia y/o participación que han tenido las universidades nacionales en estos estados ha sido baja o nula, por lo cual es indispensable que las instituciones de cada estado pongan un mayor énfasis en el estudio de los mastofauna representada en su estado de origen. En contraste, Tlaxcala ha sido el estado donde se han efectuado el menor número de estudios (Cuadro 4), quizá por ser la entidad más pequeña, con una pobre diversidad mastofaunística (Arita, 1993; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993) y con el menor número de especies cinegéticas (López-Wilchis *et al.*, 1992).

En el análisis estatal resaltan dos aspectos, la gran proliferación de trabajos de carácter taxonómico y filogenético y de distribución de las especies, y la notable carencia trabajos enfocados a otros temas (ecológicos, enfermedades y parasitismo, etc.). Durante estos 105 años han proliferado los inventarios faunísticos, pero poco se han trabajado otros aspectos; nos hemos concretado a describir y ha inventariar en términos generales a nuestra mastodiversidad, pero desconocemos muchos aspectos básicos de su biología (patrones alimenticios y reproductivos, relaciones con otros organismos y con el medio ambiente, etc.) que debemos atender a corto plazo.

Por su parte, Mammalian Species comenzó a publicarse en 1969 y corresponde a *Macrotus waterhousii* el primer número en la serie. Si bien la serie se inició haciendo referencia a una especie cuyo rango de distribución principal abarca una buena parte de México, la cantidad de publicaciones sobre especies

con distribución en México ha sido muy irregular (Figura 5). No obstante, en los últimos años, y en especial de 1987 a 1995, la regularidad de publicación ha sido más frecuente, existiendo un incremento en la cantidad de trabajos sobre especies con distribución en el país. La mayoría de los trabajos también se publicaron por autores extranjeros (91%); la participación de autores nacionales ha sido muy reciente. La revista es accesible en la publicación de fascículos, por lo tanto los investigadores, independientemente de su nacionalidad, han incrementado el número de publicaciones hacia los últimos años; pero también es conveniente resaltar la importancia de esta serie, ya que constituyen fascículos monográficos que conjuntan el conocimiento de las especies abarcadas. En la serie *Mammalian Species* se ha publicado información de 49 de las 84 especies de mamíferos terrestres de importancia cinegética (López-Wilchis, *et al.*, 1992), sobre 44 de las 146 especies endémicas que existen en México (Ceballos y Rodríguez, 1993), y 68 de las 193 especies de mamíferos terrestres que se encuentran clasificados en alguna categoría de riesgo (en peligro, rara, con protección especial y amenazada), (Arita y Ceballos, 1997), por lo tanto es necesario llenar todo este vacío de conocimiento en los próximos años.

Al analizar la relación entre autores de capítulos de libros y libros, nacionales y extranjeros, y entre las editoriales, se encontró que en ambas es muy semejante. Esta situación admite una explicación fundamentalmente histórica: en los últimos años ha aumentado el número de investigadores nacionales y extranjeros, por lo cual la producción de publicaciones se ha tomado más igualitaria si la comparamos con la relación de inicios del siglo XX, en donde sobresalían los autores extranjeros. Los autores nacionales se han enfocado a publicar libros sobre aspectos de distribución geográfica, pero en lo que respecta a capítulos de libros es importante resaltar que la mayor cantidad de ellos se refieren a aspectos ecológicos, sin embargo han dejado de lado el resto de los temas. Por su parte, los investigadores extranjeros se han centrado en la taxonomía y filogenia, tanto en los capítulos de libro como en los libros, aunque en estos últimos también han tocado aspectos de distribución geográfica y someramente la Ecología. Esto nos representa claramente la gran escasez de trabajos en cuanto a temas se refiere, reflejándose en la falta de conocimiento que se tiene hasta el momento sobre una gran variedad de aspectos de nuestra mastofauna.

El número de publicaciones en capítulos de libros y libros es bajo, y la mayoría han sido publicados en las últimas dos décadas. Esto se debe a que por lo general los libros surgen como una síntesis del conocimiento. Existe una gran carencia de trabajos de síntesis si se piensa en la gran diversidad mastofaunística del país. Hacen falta este tipo de trabajos para más de la mitad de las entidades federativas, incluyendo muchas regiones geográficas importantes, y para la casi totalidad de las especies, a pesar de la enorme variedad que existe en nuestro país, además es necesario abarcar una gran variedad de temas sobre los que casi no se tiene información (fisiología, anatomía y morfología, reproducción, conservación, ecología, entre otros). Cabe destacar la elaboración actual de un Atlas Mastozoológico de las 508 especies de mamíferos, terrestres y acuáticos, donde se describe a cada una de las especies con características generales, historia natural, distribución, estado de conservación, etc., y en donde se citan las referencias que se han

Discusión

realizado para cada una de ellas (*com. pers.*), lo cual resulta de gran importancia porque hasta el momento no existe una obra que nombre, describa y analice cada una de las especies de mamíferos terrestres de México, de tal manera que funja como una guía obligada para conocer los mamíferos de esta parte del mundo. Asimismo, es preciso que los trabajos sean publicados, en el mayor de los casos, por editoriales nacionales, de tal manera que sean accesibles a los estudiantes e investigadores de nuestro país. En los próximos años debemos poner particular empeño para subsanar todas estas deficiencias, tomando en cuenta que estas obras pueden abarcar y aportar información trascendental y básica sobre los mamíferos de nuestro país.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, gran número de ejemplares de mamíferos terrestres nativos de México (181,978 individuos) han sido colectados entre 1890-1995 por investigadores extranjeros, principalmente de Estados Unidos, encontrándose el mayor auge de colecta entre los periodos de 1945-1985. Destaca la Universidad de Kansas al contar con más de 44,000 especímenes de mamíferos mexicanos en su Museo de Historia Natural. Consecuentemente es necesario emprender un análisis similar para las principales colecciones mastozoológicas de México, de tal manera que se pueda plasmar de forma general cómo se ha llevado a cabo el desarrollo de las colectas en la mastofauna mexicana, ubicando de esta manera la existencia de sesgos de colecta.

Por su parte, es a partir de la década de 1950 cuando se incrementa de manera notable el número de publicaciones periódicas, principalmente por autores extranjeros, que a lo largo del tiempo analizado han superado con creces a los investigadores nacionales, a pesar de que estos últimos han aumentado notoriamente la cantidad de estudios, inclusive superando los trabajos realizados por científicos extranjeros durante el periodo entre 1990-95. De igual manera, han sobresalido las revistas extranjeras sobre las nacionales, ya que cuentan con el 81% del total de las publicaciones periódicas, sobresaliendo el *Journal of Mammalogy* con 376 de los artículos publicados (21% del total).

En las publicaciones periódicas (artículos de revistas) se ha presentado una clara inclinación por los estudios de carácter taxonómico y filogenético y de distribución geográfica, temas que cuentan con el 40% y el 35% del total de los trabajos, respectivamente, lo cual está directamente relacionado con el gran interés que ha existido por conocer y describir las especies de mamíferos que habitan nuestro país; no obstante, se ha dejado de lado los estudios referentes al comportamiento, a la conservación, a la fisiología, entre otros, en la mayoría de los casos, debido a la falta de los recursos y tiempo necesarios para alcanzar las metas planteadas.

El mayor número de trabajos sobre mamíferos de México y publicados en revistas se ha elaborado con especímenes del estado de Veracruz (20% del total), le siguen los estados de Sonora y Baja California, cada uno con 18% del total. Tlaxcala, por su parte, ha sido el estado menos estudiado con apenas el 3.5% del total de estudios. Considerando lo anterior, es indispensable elaborar y apoyar proyectos en los estados poco estudiados, sin dejar de lado las entidades más trabajadas, abarcando de manera general los temas principales del presente trabajo, pero con un enfoque hacia los temas que habitualmente se han dejado al margen de la investigación.

Conclusiones

En la serie *Mammalian Species*, el número de publicaciones sobre el estudio de la mastofauna mexicana ha sido irregular, existiendo un notorio aumento hacia los últimos años. La mayor parte de los trabajos han sido elaborados por autores extranjeros, comenzando a participar los investigadores nacionales hacia los últimos años. La importancia de seguir publicando en esta serie radica en que constituyen fascículos monográficos que ayudan al conocimiento general de las especies tratadas.

La producción de capítulos de libros y libros sobre el tema ha sido baja, encontrándose la mayor cantidad de publicaciones en las últimas dos décadas. La relación entre la cantidad de los autores de capítulos de libros y libros, nacionales y extranjeros, y entre las editoriales, ha sido muy similar. Se esperaría que existiese un mayor número de estas publicaciones, en especial de libros, ya que representan una síntesis del conocimiento y constituyen las bases para el fortalecimiento de cualquier estudio, por lo cual resulta imprescindible el aumentar la producción de estas valiosas fuentes de información en el ámbito de la Mastozoología Mexicana.

Después de esto, es necesario hacernos una pregunta: Cuáles son los principales retos y desafíos en la disciplina de la Mastozoología para el próximo milenio? Es indiscutible que en las últimas décadas, se ha elevado la preparación de los investigadores, se han aumentado decorosamente sus emolumentos, se han incrementado los recursos económicos de los institutos y de las universidades, se ha mejorado la dotación de instrumentos y bibliotecas, indispensables para el desarrollo de la labor científica. Nunca antes como ahora se han tenido condiciones propicias para el desarrollo de esta ciencia en nuestro país y de esta manera se han constituido condiciones bastante propicias para la actividad mastozoológica y como consecuencia estamos alcanzando un nivel científico reconocido internacionalmente, pero aun hay mucho por hacer.

De esta manera, consideramos que los principales retos dentro del desarrollo de la Mastozoología en el próximo milenio son los siguientes:

Elaborar un "Proyecto Nacional" conformado por un grupo de trabajo que promueva, oriente y organice estudios prioritarios sobre los mamíferos de México. Se requiere de la unidad científica para la identificación de las prioridades de investigación, algunas de las cuales se pudieron observar en el presente trabajo.

Consolidar los estudios de los temas tratados tradicionalmente, como son la taxonomía y filogenia, y la distribución. En el primer caso, empleando métodos novedosos, como el uso de la citogenética, biología molecular y técnicas de análisis filogenéticos que nos permitan revalorizar y sintetizar los conocimientos adquiridos al respecto. En el segundo caso, considerando que los estudios de distribución son fundamentales para analizar la variación dentro de las poblaciones, para establecer así una similitud faunística entre las regiones a comparar y con las técnicas de muestreo adecuadas, posibilitar la cuantificación del tamaño de las mismas y las causas que determinan su distribución.

Conclusiones

Impulsar e incrementar los estudios en temas abordados en forma esporádica o pobremente en nuestro país, como son los estudios sobre enfermedades y parasitismo, indispensables para el conocimiento de relaciones taxonómicas, filogenéticas y zoogeográficas; los estudios de anatomía y morfología, y fisiológicos, que ayudan al conocimiento de los caracteres específicos que existen en los diferentes grupos de mamíferos; de comportamiento y reproductivos, que además de ayudar al conocimiento de la biología de las especies, permiten indagar en los mecanismos de aislamiento de las especies así como los procesos de especiación; y los estudios de alimentación, que contribuyen al conocimiento de la biología de cada especie estudiada.

Resulta imperativo incrementar los estudios enfocados a la conservación y manejo de nuestra mastofauna en el país, tomando en cuenta que para ello se requiere de una serie de planeamientos a mediano y largo plazo. Además, si observamos que el 33% de las especies terrestres son endémicas del país, 46 están consideradas como frágiles, 35 amenazadas, 41 en peligro y 7 se han extinguido o han sido exterminadas en tiempos históricos, se nota aún más la importancia de la elaboración de estudios sobre este tema.

Por otro lado, se debe fomentar que las revistas nacionales reciban un apoyo constante por parte de la institución encargada de impulsar y fortalecer el desarrollo científico, además de recibir un apoyo mediante el establecimiento de políticas nacionales de fomento editorial, de tal manera que les permita en un lapso suficientemente largo probar su efectividad.

Por último, es imprescindible la formación de nuevos cuadros, el reclutar a un mayor número de científicos jóvenes y profesionalizarlos hacia el estudio de la Mastozoología. Se requiere trabajar arduamente para garantizar los apoyos económicos indispensables que permiten efectuar los estudios mastofaunísticos. Como lo demuestra este análisis, existe en la Mastozoología de México una enorme calidad científica que se remonta a muchas décadas y que encuentra sus raíces formales sobretodo a finales del siglo XIX, lo que ha propiciado el establecimiento de las bases sólidas sobre las que se han desarrollado diversas escuelas zoológicas en variadas instituciones de nuestro país. Pero el sólido desarrollo científico de mastozoólogos nacionales que producen trabajos de alta calidad académica y las tendencias recientes sobre el desarrollo de una Mastozoología hecha por científicos mexicanos deberán mantenerse y consolidarse en este nuevo siglo.

LITERATURA CITADA

- Arenas, V. M y J. Licea de Arenas. 1998. Análisis de Problemas universitarios: La investigación en México y la evaluación del quehacer científico. Serie documentos. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 88 págs.
- Arita, T. A. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Págs. 109-128. En: Avances en el estudio de los mamíferos de México. R. A. Medellín y G. Ceballos (Edit.). Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., D.F. 464 págs.
- Arita, T. A. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. Revista Mexicana de Mastozoología, 2:33-71.
- Baker, R. J., J. K. Jones, Jr. y D. C. Carter. 1976. Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part I. Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 10:1-218.
- Baker, R. J., J. K. Jones, Jr. y D. C. Carter. 1979. Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part III. Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 16:1-441.
- Baker, R. H. 1991. The clasification of Neotropical Mammals-A Historical Résumé. Págs.7-32. En: Latin American Mammalogy: History, biodiversity, and education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.). Univ. Oklahoma Univ. Press, Norman, Oklahoma. 468 págs.
- Barbault, R. y G. Halffter. 1981. Ecology of the chihuahuan desert. Organization of some vertebrate communities. Instituto de Ecología, A. C. México, 8:1-167.
- Barrera, 1974. Las Colecciones Científicas y su Problemática en un País Subdesarrollado: México. Biología: 12-19.
- Bazanti, M. 1987. Estudiantes mexicanos en el extranjero: el caso de los hermanos Urquidí. Historia Mexicana, 36:739-758.
- Beltrán, E. 1942. Alfonso L. Herrera: un hombre y una época. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 3:201-210.
- Beltrán, E. 1948. "La Naturaleza", periódico científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 1869-1914. Reseña bibliográfica e índice general. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 9:145-174.
- Beltrán, E. 1951. El panorama de la Biología Mexicana. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 12:69-99.
- Beltrán, E. 1953. Alfredo Dugès: Un siglo después. 1853-1953. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 14:157-168.
- Beltrán, E. 1961. Un cuarto de siglo de Zoología Mexicana. 1936-1961. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 22:113-152.
- Beltrán, E. 1968. Alfonso L. Herrera (1868-1968). Primera figura de la Biología Mexicana. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 29:37-109.
- Beltrán, E. 1974. Desarrollo histórico de la enseñanza de la Biología en México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 35:23-44.

Literatura citada

- Bonilla, M. M., R. Herrera, J. L. Rius y M. José Yacamán. 1995. Sistema de evaluación por pares en los proyectos de investigación y de fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica. *Ciencia y desarrollo*, 21(122):8-23.
- Caballero y Caballero, E. 1937. Nemátodos de algunos vertebrados del Valle del Mezquital, Hgo. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 8:189-200.
- Caballero y Caballero, E. 1940. Algunos tremátodos intestinales de los murciélagos de México. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 11:215-223.
- Caballero y Caballero, E. 1942. Tremátodos de murciélagos de México. III. Descripción de *Urotrema scabridum* Braun, 1900 y posición sistemática de las especies norteamericanas de este género. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 13:641-648.
- Caballero y Caballero, E. 1943. Nemátodos de los murciélagos de México. IV. Descripción de una nueva especie del género *Rictularia* y breves consideraciones sobre la sistemática de las especies comprendidas en este género. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 14:431-438.
- Caballero y Caballero, E. 1947. *Stichorchis subtriquatrus* (Rudolphi, 1814) en los castores en el Estado de Nuevo León, México. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 18:165-168.
- Caballero y Caballero, E. 1948. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda, Cuarta Parte. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 19:137-151.
- Caballero y Caballero, E. y D. I. Peregrina 1938. Nemátodos de los mamíferos de México. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 9:289-306.
- Carleton, M. D., R. D. Fisher, A. L. Gardner, L. K. Gordon, H. L. Kafka, C. A. Ludwig y D. F. Schmidt. 1993. Twenty-year index to *Journal of Mammalogy* Volumes 51-70 inclusive, 1970-1989. The American Society of Mammalogists. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas. 222 págs.
- Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation Biology*, 9:559-568.
- Ceballos, G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Págs. 167-198. En: *Topics in Latin American Mammalogy: History, biodiversity, and education* (M. A. Mares y D.J. Schmidly, eds.). Univ. Oklahoma Univ. Press, Norman, Oklahoma. 468 págs.
- Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemismos. Págs. 87-108. En: *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. R. A. Medellín y G. Ceballos (Edit.). Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., D.F. 464 págs.
- Cervantes, F. A. 1991. Contribuciones mastozoológicas en homenaje al Dr. Bernardo Villa Ramírez. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 62:151-382.
- Cervantes, F. A., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 65:177-190.

Literatura citada

- Cuesta Terrón, C. 1925. El castor y la rata almizclera del río Colorado, Baja California (*Castor canadensis frondator* Mearns y *Fiber zibethicus pallidus* Mearns). Mem. Soc. Cient. "Antonio Alzate", 44:269-284.
- Findley, J. S., K. W. Andersen, M. A. Bogan, K. N. Geluso, T. B. Keyse, B. K. Mortensen y D. F. Williams. 1974. Ten-year index to Journal of Mammalogy. Volumes 41-50 inclusive, 1960-1969. The American Society of Mammalogists. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas. 109 págs.
- Garciadiego D. J. 1996. De Justo Sierra a Vasconcelos. La Universidad Nacional durante la Revolución Mexicana. Historia Mexicana, 46:769-819.
- Genoways, H. H. y J. H. Brown. 1993. Biology of the Heteromyidae. American Society of Mammalogists, Special Publications, 10:XII+719.
- Goldman, E. A. 1932. Review of wood rats of *Neotoma lepida* group. J. Mamm., 13:59-67.
- Goldman, E. A. 1933. Five new rodents from Arizona and New Mexico. Proc. Biol. Soc. Washington, 46:71-77.
- Goldman, E. A. 1935. A new brown mouse of the genus *Scotinoms* from Mexico. Proc. Biol. Soc. Washington, 48:141-142.
- Goldman, E. A. 1936. A new puma from Texas. Proc. Biol. Soc. Washington, 49:137-138.
- Goldman, E. A. 1937. New rodents from Middle America. J. Washington Acad. Sci., 27:418-423.
- Goldman, E. A. 1939. Review of the pocket gophers of the genus *Platygeomys*. J. Mamm., 20:87-93.
- Goldman, E. A. 1942. Notes on the coats of the Mexican mainland. Proc. Biol. Soc. Washington, 52:79-82.
- Goldman, E. A. 1943. The races of the ocelot and margay in Middle America. J. Mamm. 24:372-385.
- Goldman, E. A. 1945a. A new cacomistle from Guerrero. Proc. Biol. Soc. Washington, 58:105-106.
- Goldman, E. A. 1945b. A new pronghorn antelope from Sonora. Proc. Biol. Soc. Washington, 58:3-4.
- Gómez, A. G. y R. Terán. 1981. Contribución para el estudio de los vertebrados terrestres mexicanos. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 644 págs.
- Gortari, E. L. 1979. La Ciencia en la Historia de México. Ed. Grijalbo. México. 446 págs.
- Griffiths, T. A. y D. Klingener. 1991. Contributions to mammalogy in honor of Karl F. Koopman. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 206:1-432.
- Hall, E. R. 1948. Two new meadow mice from Michoacan, México. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 1:423-427.
- Hall, E. R. 1949. A new subspecies of cotton rat, *Sigmodon hispidus*, from Michoacan, México. Proc. Biol. Soc. Washington, 62:149-150.
- Hall, E. R. y W. W. Dalquest. 1949. Five bats new to the known fauna of Mexico. J. Mamm., 30:424-427.
- Hall, E. R. y D. F. Hoffmeister. 1942. Geographic variation in the canyon mouse, *Peromyscus crinitus*. J. Mamm., 23:51-65.

Literatura citada

- Hall, E. R. y B. Villa-Ramírez. 1948. A new pocket gopher (*Thomomys*) and a new spiny pocket mouse (*Liomys*) from Michoacan, Mexico. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 1:249-256.
- Hall, E. R. y B. Villa-Ramírez. 1949. An annotated check list of the mammals of Michoacan, Mexico. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 1:431-472.
- Hatt, R. T., H. I. Fisher, D. A. Langebartel y G. W. Brainerd. 1953. Faunal archeological researches in Yucatan caves. Cranbrook Institute Science Bulletin, 33:1-119.
- Herrera, A. L. 1890a. El perro de las praderas o de Chihuahua. La Naturaleza, Segunda Serie, 1:399-401.
- Herrera, A. L. 1890b. Notas acerca de los vertebrados del Valle de México. La Naturaleza, Segunda Serie, 1:299-342.
- Herrera, A. L. 1897a. Primates, carnívoros e insectívoros de México. An. Mus. Nal. México, Ep. 1a., 4:63-70.
- Herrera, A. L. 1897b. Datos para la Zoología de Chiapas. An. Mus. Nal. México. Ep. 1a., 4:136-139.
- Herrera, A. L. 1897c. Notas críticas acerca del *Romerolagus nelsoni*. La Naturaleza, Segunda Serie, 3:34-37.
- Huey, L. M. 1925. Two new kangaroo rats of the of the genus *Dipodomys* from Lower California. Proc. Biol. Soc. Washington, 38:83-84.
- Huey, L. M. 1926. A new race of *Citellus tereticaudus* from Lower California. Proc. Biol. Soc. Washington, 39:29-30.
- Huey, L. M. 1927. A discussion of the zonal status of the Sierra San Pedro Martir, Lower California, Mexico, with descriptions of a new kangaroo rat and a new woodpecker from that region. Trans. San Diego Soc. Nat. Nat. Hist., 5:1-10.
- Huey, L. M. 1928. A new fox from the Cape region of Lower California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 5:203-210.
- Huey, L. M. 1929. A new pocket gopher and a new antelope ground squirrel from Lower California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 5:241-244.
- Jones, J. K., Jr. 1969. Contributions in mammalogy. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas, 51:1-428.
- Ledesma-Mateos, Y. y A. Barahona. 1999. Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: la institucionalización de la Biología en México. Historia Mexicana, 48:635-674.
- Leon-Paniagua, L. 1989. Algunos aspectos de la taxonomía mastozoológica en México: historia, problemática y alternativas. Ciencias, 8-17 págs.
- López-Wilchis, R., S. Gaona y G. López-Ortega. 1992. Algunas consideraciones sobre los mamíferos terrestres de importancia cinegética de México. Ciencia, 43:245-260.
- López-Wilchis R. y J. López-Jardines. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 1. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México. 323 págs.
- López-Wilchis R., J. López-Jardines y M. G. Sánchez Hernández. 1998. Specimens of mammals from Mexico in collections in the United States and Canada. J. of Mamm., 79:1029-1037.

Literatura citada

- Mares, M. A. y J. K. Braun. 1987. An international survey of the popular and technical literature of Mammalogy. *Ann. Carnegie Mus.*, 55:145-205.
- Martin, R. E. y B. R. Chapman. 1984. Contributions in mammalogy in honor of Robert L. Packard. *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.*, 22:1-234.
- Martínez, L. 1939a. Primera contribución acerca de la hematometría de los murciélagos mexicanos. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 10:103-108.
- Martínez, L. 1939b. Segunda contribución acerca de la hematometría de los murciélagos mexicanos. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 10:109-113.
- Medellín, R. A. y G. Ceballos. 1993. Avances en el estudio de los mamíferos de México. *Asociación Mexicana de Mastozoología. Publicaciones Especiales*, 1:1-464.
- Merriam, C. H. 1890. Description of twenty-six new species of North American mammals. *N. Amer. Fauna*, 4:1-60.
- Merriam, C. H. 1892. Descriptions of nine new mammals collected by E. W. Nelson in the states of Colima and Jalisco, Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 7:164-174.
- Merriam, C. H. 1894. A new subfamily of murine rodents- the Neotominae- with description of a new genus and species and a synopsis of the known forms. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 14:225-252.
- Merriam, C. H. 1898. Descriptions of twenty new species and a new subgenus of *Peromyscus* from Mexico and Guatemala. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 12:115-125.
- Merriam, C. H. 1902. Twenty new pocket mice (*Heteromys* and *Liomys*) from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 15:41-50.
- Merriam, C. H. 1904. Four new bears from North America. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 17: 153-156.
- Nelson, E. W. 1925. Status of the pronghorned antelope, 1922-1924. *U. S. Dept. Agr. Bull.*, 1346: 1-64.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1929a. List of ten pumas with three described as new. *J. Mamm.*, 10:345-350.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1929b. Four new pocket gophers of the genus *Heterogeomys* from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 45:147-152.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1929c. Six new pocket mice from Lower California and notes on the status of several described species. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 42:103-112.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1930. A new pocket mouse from southern Lower California. *J. Washington Acad. Sci.*, 20:223-224.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1931. New carnivores and rodents from Mexico. *J. Mamm.*, 12:302-306.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1932. Two new cacomistles from Mexico, with remarks of the genus *Jentinkia*. *J. Washington Acad. Sci.*, 22:484-488.
- Nelson, E. W. y E. A. Goldman. 1933. Revision of the jaguars. *J. Mamm.*, 14:221-240.
- Ochoterena, I. y E. Caballero y Caballero. 1932. *Filaria* parásita de las ratas de campo. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 3:123-125.

Literatura citada

- Ortega, A., A. Castellanos, G. Arnaud, S. Alvarez y G. Velázquez. 1990. Reservas de la biósfera en Baja California Sur. Propuesta, justificación e importancia de un anhelo realizable. Págs. 75-98 En: Areas naturales protegidas en México y especies en extinción. R. J. Camarillo y F. Rivera A. (Comp.) E.N.E.P.-Iztacala, U.N.A.M. 374 págs.
- Ortega, S. 1998. La acción internacional del CONACYT: una referencia a la cooperación interamericana. Ciencia y desarrollo, serie encuentros. 54-63 págs.
- Osgood, W. H. 1919. The status of pennants "mexican deer". J. Mamm., 1:75-78.
- Patterson, B. D. y R. M. Timm. 1987. Studies on Neotropical mammalogy: essays in honor of Phillips Hershkovitz. Fieldiana Zoology, 39:VII+506.
- Pearse, A. S. 1938. Fauna of the caves of Yucatan. Carnegie Institute of Washington Publications, 491:III+1-304.
- Prieto-Bosch, M. y V. Sánchez-Cordero. 1993. Sistemas de información geográficos: un caso de estudio en Veracruz. Págs. 456-464. En: Avances en el estudio de los mamíferos de México. R. A. Medellín y G. Ceballos (Edit.). Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., D.F. 464 págs.
- Ramírez-Pulido, J. y M. C. Britton. 1981. An historical synthesis of the Mexican mammalian taxonomy. Proc. Biol. Soc. Washington, 91:1-17.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro-Campillo. 1986. Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México. 720 págs.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1983-1988. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 120 págs.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1993. Diversidad mastozoológica en México. Págs. 413-427. En: Diversidad biológica en México. R. Gio-Argáez y E. López-Ochoterena (Eds.). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 44:1-427.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1994. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1989-1993. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 216 págs.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ., 158:1-62.
- Ramírez-Pulido, J., I. Lira, S. Gaona, C. Múdespacher y A. Castro-Campillo. 1989. Manejo y mantenimiento de colecciones mastozoológicas. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 127 págs.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Múdespacher. 1987. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México. Ciencia, 38:49-67.
- Reyes-Castillo, P. 1980. Problemas de las colecciones científicas en los países en desarrollo. Folia Entomológica Mexicana, 46:19-27.

Literatura citada

- Rico-Cerda, J. 1990. Isla Guadalupe, México. Págs. 99-115. En: *Áreas naturales protegidas en México y especies en extinción*. R. J. Camarillo y F. Rivera A. (Comp.). E.N.E.P.-Iztacala, U.N.A.M. 374 págs.
- Rodríguez, S. G. M. 1977. *El científico en México: su imagen entre los estudiantes de enseñanza media*. U.N.A.M. México. 228 págs.
- Rogelio, A. J. 1993. *Enciclopedia de México*. Tomo II. México. 1212 págs.
- Sánchez-Cordero, V., R. Martínez-Gallardo, M. P. Bosh y M. Linaje. *Mamíferos de Veracruz: Diversidad y análisis de un siglo de inventarios*. En: *Biodiversidad de Veracruz*. A. Llorente, V. Sánchez-Cordero y C. Donovarro (Eds.). CONABIO, México, D. F. (en prensa).
- Sánchez-León, V. M. 1969. *Los recursos naturales de México IV. Estado actual de las investigaciones de fauna y Zoología cinegética*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F. XI+754 págs.
- SEMARNAP. 1997. *Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural*. Instituto Nacional de Ecología. México. 207 págs.
- Schantz, V. S. y E. M. Charters. 1945. *Ten-year index to Journal of Mammalogy*. Volumes 1-20 inclusive, 1919-1939. The American Society of Mammalogists. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas. 219 págs.
- Schantz, V. S. y E. M. Charters. 1952. *Ten-year index to Journal of Mammalogy*. Volumes 21-30 inclusive, 1940-1949. The American Society of Mammalogists. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas. 146 págs.
- Schantz, V. S., Ch. O. Handley, Jr. D. H. Johnson, J. L. Paradiso y H. W. Setzer. 1961. *Ten-year index to Journal of Mammalogy*. Volumes 31-40 inclusive, 1950-1959. The American Society of Mammalogists. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas. 150 págs.
- Shattuck, G. C. 1933. *The Peninsula of Yucatan, medical, biological, meteorological and sociological studies*. Carnegie Institute of Washington, 431:XVII+1-574.
- Smith, M. y J. Joule. 1981. *Mammalian population genetics*. Univ. Georgia Press, Athens. 380 págs.
- Soberón, G. 1982. *La investigación científica y su descentralización*. *Ciencia y desarrollo*, 8 (47):120-121.
- Soberón, M. J. 1995. *Algunas ideas sobre el desarrollo y las perspectivas de la ecología en México*. *Ciencia*, 46:5-8.
- Sterling, K. R. 1991. *Two pioneering American mammalogist in México: The field investigations of Edward William Nelson and Edward Alphonso Goldman, 1892-1906*. Págs. 33-47 in *Latin American Mammalogy: history, biodiversity, and conservation*. M. A. Mares and D. J. Schmidley (Eds.). University of Oklahoma Press, Norman. 468 págs.
- Toledo, V. M. 1988. *La diversidad biológica de México*. *Ciencia y desarrollo*. CONACYT. 14 (81):17-30.
- Torres, G. R. 1983. *Un siglo de devaluaciones del peso mexicano*. Ed. Siglo veintiuno. México. 427 págs.

Literatura citada

- Urbano, G. y O. Sánchez H. 1981. La colección de mamíferos del Instituto de Biología, UNAM. Publicación especial del Instituto de Biología, UNAM. 16 págs.
- Valero, J. M. 1983. Primer biólogo mexicano titulado. Información científica y tecnológica, 5:35-37.
- Vann Woodward, C. 1971. Historia comparada de los Estados Unidos. Editorial Letras. México. 368 págs.
- Villalobos-Pietrini, R. 1998. ¿Está la ciencia mexicana en una encrucijada? Ciencia, 49:51-55.
- Villa-Ramírez, B. 1941. Nota acerca de algunas especies de roedores de los géneros *Dipodomys*, *Perognathus* y *Peromyscus*. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 12:355-399.
- Villa-Ramírez, B. 1942. *Citellus variegatus* rupestris Allen, de Izucar de Matamoros. Puebla. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 13:555-569.
- Villa-Ramírez, B. 1943. Algunos aspectos de la ecología de *Citellus adocetus arceliae* Villa R. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 14:285-290.
- Villa-Ramírez, B. 1944. Dos nuevos mamíferos de Chiapas. *Orthogeomys grandis huixtlae*, subsp. nov. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 15:319-329.
- Villa-Ramírez, B. 1948. Mamíferos del Soconusco, Chiapas. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 19:485-528.
- Villa-Ramírez, B. 1986. Evocando la memoria del Dr. Eugene Raymond Hall. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 57:485-489.

ANEXO

Anexo I. Revistas que han publicado sobre mamíferos de México de 1890 a 1995, indicando la cantidad de publicaciones que tienen y el estado actual de cada una de ellas de acuerdo a las siguientes claves: A= ACTIVAS, I= INACTIVAS, C= CAMBIARON DE NOMBRE, D= ESTADO DESCONOCIDO.

REVISTAS NACIONALES	NUMERO DE PUBLICACIONES	ESTADO
Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología	139	A
Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural	36	A
Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México	31	A
Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)	27	A
Ciencia, México	15	A
La Naturaleza	6	I
Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"	6	I
Revista Mexicana de Mastozoología	6	A
Revista del Instituto de Salud y Enfermedades Tropicales	4	I
Revista Latinoamericana de Microbiología	4	A
Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos	3	I
Folia Entomológica Mexicana	3	A
Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Biología Experimental	3	A
Anales del Museo Nacional de México	2	I
Instituto Nacional de Antropología e Historia	2	A
Boletín de la Coordinación de Investigación Científica, Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo	1	A
Compendio de la Coordinación de Investigación Científica.	1	D
Cuadernos Mexicanos de Zoología	1	I
Boletín de la Dirección General Forestal y de Caza, Departamento de Caza	1	I
Boletín del Instituto de Estudios de Medicina Biológica	1	I
Boletín del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México	1	D

Dirección de Agricultura, Departamento de Exploración Biológica, Serie Zoológica	1	I
Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables	1	I
Monografía del Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México	1	I
Revista de Investigación de Salud Pública	1	I
Revista de la Sociedad Mexicana de Entomología	1	A
Revista de la Universidad Veracruzana	1	A
Revista de Zoología de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México	1	A
Sociedad de Fomento de la Comisión de Parasitología Agrícola	1	I
Revista de Medicina	1	D
Textos Universitarios, Universidad Veracruzana	1	A
Universidad Autónoma de Chapingo, Dirección de Difusión Cultural. Departamento Bosques, México	1	D
Universidad: Ciencia y Tecnología	1	A
Veterinaria, México	1	C
Zacatucho	1	I
Zoología Informa, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional	1	A
REVISTAS EXTRANJERAS	NUMERO DE PUBLICACIONES	ESTADO
Journal of Mammalogy	376	A
Proceedings of the Biological Society of Washington	164	A
Southwestern Naturalist	122	A
University of Kansas Publication, Museum of Natural History	67	A
American Museum Novitates	44	A
Bulletin of the American Museum of Natural History	43	A
Transactions of the San Diego Society of Natural History	40	C
Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University	38	A
North American Fauna	29	C
Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan	24	I
Annals and Magazine of Natural History	23	C
Proceedings of the United States National Museum	20	I

Journal of the Washington Academy of Sciences	19	A
Systematic Zoology	16	A
Transactions of the Kansas Academy of Sciences	15	A
Bulletin Southern California Academy of Sciences	14	D
Evolution	14	A
Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan	13	A
American Midland Naturalist	12	A
Field Columbian Museum. Zoological Series	11	D
Fieldiana Zoology Memoria, Fieldiana Zoology, Fieldiana Zoology New Serie.	11	A
Mammalia	11	A
Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas	11	I
Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia	11	A
Journal of Parasitology	10	A
Mammalian Chromosomes Newsletter	9	D
Proceedings of the California Academy of Sciences	9	A
Special Publications, The Museum, Texas Tech University	9	A
University of California Publications in Zoology	9	A
Annals of the Carnegie Museum	8	A
Bulletin of the United States National Museum	8	I
Texas Journal of Science	8	A
Contributions in Science, Los Angeles County Museum	7	A
American Journal of Primatology	7	A
Association Mexican Cave Studies, Bulletin	6	D
Biotropica	6	A
Field Museum of Natural History, Zoological Series	6	C
American Naturalist	5	A
Journal of Medical Entomology	5	A
Proceedings of the Washington Academy of Science	5	A
Publications of the Museum Michigan State University, Biological Series	5	I
Zeitschrift für Säugetierkunde	5	A
Acarologia	4	A
Acta Zoologica Fennica	4	A
Bulletin of the Museum of Comparative Zoology	4	A
Carnegie Institution of Washington Publication	4	A

Cytogenetics	4	I
Proceedings of the Zoological Society of London	4	A
University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous Publication	4	A
Canadian Journal of Genetics and Cytology	3	A
Canadian Journal of Zoology	3	A
Chromosoma	3	A
Cytologia	3	A
Occasional Papers of Zoology, Michael K. Petersen	3	D
Oryx	3	A
Primates	3	A
Revista de Biología Tropical	3	A
Transactions of the Illinois State Academy of Science	3	A
Acta Theriologica	2	A
Anatomical Record	2	A
Annals of the Entomological Society of America	2	A
Biological Bulletin	2	A
Biological Journal of the Linnean Society	2	A
Biotica	2	A
Brenesia	2	A
Bulletin of Carnegie Museum of Natural History	2	A
Bulletin of the United States, Department Agriculture	2	D
Caryologia	2	A
Chicago Academy of Sciences, Natural History Miscellanea	2	C
Comparative Biochemistry and Physiology	2	A
Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan	2	A
Cytogenetics and Cell Genetics	2	A
Ecography	2	A
Entomological News	2	D
Great Basin Naturalist	2	A
Illinois Biological Monographs	2	A
Life Science Contribution, Royal Ontario Museum	2	A
Occasional Papers, Museum of Zoology, Louisiana State University	2	D
Proceedings of the New England and Zoological Club	2	I
Revue Suisse de Zoologie	2	A
Smithsonian Contributions to Zoology	2	A

Smithsonian Institution, bulletin of the United States National Museum	2	I
Smithsonian Miscellaneous Collections	2	C
University of California Publication in Entomology	2	D
University of Kansas Sciences Bulletin	2	A
Accademia Nazionale dei Lincei, Quaderno N	1	A
Acta Biológica Venezuelica	1	A
American Journal of Tropical Medicine Hygiene	1	A
Annual Review of Ecology and Systematics	1	A
Archiv fur Naturgeschichte	1	D
Arkansas Academy of Science Proceedings	1	I
Arquivos de Biologia e Tecnologia (Curitiba)	1	A
Auk	1	A
Biological Conservation	1	A
Biology of Reproduction	1	A
Boletin de la oficina Sanitaria Panamericana	1	A
Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle	1	D
Bulletin of the Museum Natural History, Zoology Series	1	A
Bulletin in Science, Natural History Museum, Los Angeles County	1	D
Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology	1	A
Caldasia	1	A
California Academy of Sciences	1	A
California Fish and Game	1	A
Canadian Field-Naturalist	1	A
Conservation Biology	1	A
Contributions from the Laboratory of Vertebrate Genetics of the University of Michigan	1	I
Cornell Veterinarian	1	I
Donana, Acta Vertebrata	1	I
Ecology	1	A
Experientia	1	I
Genetica	1	A
Hereditas	1	A
International Journal of Acarology	1	A
International Journal of Primatology	1	A
Journal of Arid Environments	1	A
Journal of Arachnology	1	A

Journal of the Arizona Academy of Science	1	A
Journal of the Kansas Entomological Society	1	A
Journal of Natural History	1	A
Journal of Tropical Medicine Hygiene	1	A
Journal of Zoology	1	A
Louisiana State University Studies, Biological Science Serie	1	D
Molecular Ecology	1	A
Nature Magazine	1	A
Occasional Papers Bell Museum of Natural History	1	D
Occasional Papers Contribution, Royal Ontario Museum	1	I
Occasional Papers Museum Southwestern Biology, University of New Mexico	1	A
Occasional Papers, California Academy of Sciences	1	I
Official Research Western New Mexico University	1	D
Pacific Insects	1	I
Primate Conservation	1	A
Proceedings of the American Philosophical Society	1	A
Proceedings of the Boston Society of Natural History	1	I
Proceedings of the Entomological Society of Ontario	1	A
Proceedings of the Entomological Society of Washington	1	A
Proceedings of the Helminthological Society of Washington	1	C
Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology	1	A
Quaternary Research (Orlando)	1	A
Revista Brasileira de Biologia	1	A
Saeugetierkundliche Mitteilungen	1	I
Science	1	A
Southwestern Entomologist	1	A
Special Publications of the Museum of Natural History, University Kansas	1	A
Technical Monograph, Texas A. and M. University, Texas Agricultural Experiment Station	1	D
Texas Agriculture Experimental Station Bulletin	1	D
Texas Memorial Museum, University of Texas Bulletin	1	D
The Radford Review	1	D
Transactions of the Wisconsin Academy of Science, Art and Letters	1	A
Tropical Medicine	1	C

Tropical Zoology	1	A
United States Department Interior of the Fish and Wildlife Service, Special Science Report-Wildlife	1	A
United States Department Interior of the Fish Wildlife Research Report	1	A
United States Geology Survey Prof. Paper	1	I
University of Kansas, Museum of Natural History, Monograph	1	C
University of Michigan Studies, Science Serie	1	I
University of New Mexico Bulletin, Geology	1	I
University of New Mexico, Publication in Biology	1	D
Walla Walla College Publication, Department Biology Science And Biology Station	1	I
Wasmann Journal of Biology	1	A
Western New Mexico University Research Science	1	D
Zoologischer Anzaiger, Leipzig	1	A

Anexo 2. Número de ejemplares de mamíferos terrestres de México depositados en las colecciones científicas de los Estados Unidos y Canadá.

COLECCIONES CIENTIFICAS (ACRONIMIA)	EJEMPLARES
University of Kansas, Museum of Natural History (KU)	44,221
United States National Museum of Natural History/U.S. Fish and Wildlife Service (USNM/FWS)	30,960
University of California – Berkeley, Museum of Vertebrate Zoology (MVZ)	18,693
Texas A & M University, Texas Cooperative Wildlife Collection (TCWC)	16,297
American Museum of Natural History (AMNH)	15,051
University of Michigan – Ann Arbor, Museum of Zoology (UMMZ)	14,050
Michigan State University, The MSU Museum (MSU)	9,631
Texas Tech University, The TTU Museum University (TTU)	7,592
San Diego Natural History Museum, Bird and Mammal Department (SDNHM)	7,003
University of New Mexico-Albuquerque, Museum of Southwestern Biology (MSB)	5,322
Field Museum of Natural History (FMNH)	5,284
Louisiana State University, Museum of Zoology (LSUMZ)	3,909
Angelo State University, Angelo State Natural History Collection (ASVRC)	3,603
California Academy of Science, Mammal Collection (CAS)	3,457
Oklahoma Museum of Natural History (OU)	3,178
Carnegie Museum of Natural History (CM)	3,162
Royal Ontario Museum (ROM)	2,460
University of California-Los Angeles, Bird and Mammal Collection (UCLA)	1,784
Harvard University, Museum of Comparative Zoology (MCZ)	1,670
California State University-Long Beach, Biology Department (CSULB)	1,461
University of Minnesota, J.F. Bell Museum of Natural History (MMNH)	1,428
Occidental College, Moore Laboratory of Zoology (OC)	936
University of Washington, Burke Museum (UW-WSM)	750
Nevada State Museum and Historical Society (NSM)	589
Fort Hays State University, Museum of the High Plains (MHP)	585
Central State University, Biology Department (CSUO)	579
Yale University, Peabody Museum of Natural History (YPM)	462
University of Florida, Florida State Museum (FSM)	377

Cornell University (CU)	301
Academy of Natural Science of Philadelphia (ANSP)	285
Alberston College, Museum of Natural History (CIMNH)	220
University of Puget Sound, Slater Museum of Natural History (PSM)	192
Brigham Young University, Life Science Museum (BYU)	130
New Mexico Museum of Natural History (NMMNH)	108
Texas A & I University, Biology Department (TAIU)	100
Cleveland Museum of Natural History (CMNH)	98
Oklahoma State University Museum (OSU)	92
University of Connecticut, Ecology and Evolutionary Biology Department (UCONN)	86
California State University-Sacramento, Museum of Natural History (CSUS)	84
University of Colorado Museum-Boulder (UCM)	80
University of North Dakota, Biology Department (UND)	71
New Mexico State University, Vertebrate Museum (NMSU)	67
University of Iowa, Museum of Natural History (IOWA)	62
San Diego State University, College of Sciences (SDSU)	60
Southwestern College Natural History Museum (SCNHM)	48
Washington State University, C. R. Conner Museum (CRCM)	46
University of Nebraska State Museum (UNSM)	44
California State University-Northridge, Vertebrate Collection (CSUN)	40
Canadian Museum of Nature (CMN)	38
Central College-Central University of Iowa, Biological Collections (CUT)	34
California State University-Los Angeles, Biology Department (CSULA)	29
University of Wisconsin-Madison, Zoological Museum (UWZ)	29
Baylor University, Strecker Museum (SM)	22
Milwaukee Public Museum (MPM)	18
California State University-Fresno, Vertebrate Collections (CSUF)	17
Manitoba Museum of Man and Nature (MMMN)	17
Ohio State University, Museum of Zoology (OSUMZ)	16
Southern Oregon State University, Museum of Vertebrate Natural History (SOSC/MVNH)	16
University of Texas-Austin, Texas Memorial Museum, Vertebrate Paleontology (TMM)	15
Trailside Nature and Science Center (TNSC)	14
Oregon State University, Fish and Wildlife Department (OSUFW)	12

University on British Columbia, Cowan Vertebrate Museum (UBC)	11
Bemidji State University, Vertebrate Collection, Vertebrate Collection (BSCVC)	10
California State University -Stanislaus, Biological Sciences Department (CSCS)	8
Westfields State College, D. A. Lovejoy Collection (DALC)	8
California Polytechnic State University, Biological Sciences Department (CPSU)	7
Fort Collins, Biological Survey Collection (BS/FC)	7
Lyndon State College-Vermont State College-Lyndon (VSC-L)	6
University of Nevada-Reno, Museum of Biology (UNEVR)	4
Webster State College (WEBSC)	4
Hasting Museum (HM)	3
University of Missouri Museum of Zoology (UNMZ)	3
University of North Carolina-Wilmington, Vertebrate Collection (UNCW)	3
University of Utah, Utah Museum of Natural History (UMNH)	3
University of Wisconsin-Madison, Wildlife Ecology Department (UWMWE)	2
Central Michigan University, Center for Cultural and Natural History (CCMH)	1
Miami University, Mammal Collection (MU)	1
Wagner Free Institute of Science of Philadelphia (WFIS)	1

**ESTA TESIS
NO DEBE
SALIR DE LA
BIBLIOTECA**