Acta Zool. Mex. (n.s.) 83: 35-72 (2001)

105 AÑOS DE INVESTIGACIÓN MASTOZOOLÓGICA EN MÉXICO (1890-1995): UNA REVISIÓN DE SUS ENFOQUES Y TENDENCIAS*

L. M. GUEVARA-CHUMACERO[1], R. LÓPEZ-WILCHIS[2] Y V. SÁNCHEZ-CORDERO[1]
[1]Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Aptdo. Postal 70-153, México 04510 D.F. MEXICO
E-mail: victors@ibiologia.unam.mx
[2]Departamento de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Aptdo. Postal 55-535 México, 09340 D.F. MEXICO
E-mail: rlw@xanum.uam.mx

RESUMEN

Se revisaron y analizaron las publicaciones (artículos de revistas científicas, la serie Mammalian Species, capítulos de libros y libros) sobre investigaciones de los mamíferos de México publicados entre 1890 y 1995. Los trabajos de investigación se agruparon dentro de 11 temas generales con subdivisiones más específicas y fueron organizados en una base de datos. Se registraron un total de 2129 referencias, de los cuales 1826 son artículos en publicaciones periódicas, 206 fascículos monográficos dentro de la serie Mammalian Species, 40 capítulos de libro y 45 libros. El número de artículos publicados en revistas periódicas mostró un incremento notable a partir de la década de los 1950's, debido al reclutamiento de un mayor número de científicos e instituciones con interés profesional en la Mastozoología. El estado de Veracruz ha sido el más estudiado, con un 22% del total de trabajos y, el de Tlaxcala el menos estudiado, con apenas el 1% del total de trabajos. El 79% de los trabajos fueron de autores extranjeros, en tanto, se publicaron el 82% en revistas extranjeras, sobresaliendo el Journal of Mammalogy, con el 21% de las publicaciones. El 40% de los trabajos se refirieron a taxonomía y filogenia y el 36% a la distribución geográfica de las especies. En las restantes categorías, los autores extranjeros publicaron más que los mexicanos, excepto en los capítulos de libros, los cuales a su vez, han sido editados en mayor cantidad por editoriales extranjeras. Sin embargo, los libros han sido editados con más frecuencia en México. Esta tendencia demuestra que los investigadores extranjeros (particularmente estadounidenses) y, recientemente los nacionales, han jugado un papel preponderante en el estudio de los mamíferos de México. Se propone la necesidad de establecer un proyecto nacional que promueva e impulse los estudios enfocados a las disciplinas históricamente poco abordadas, además de las comúnmente tratadas, para garantizar un conocimiento adecuado de las mastofauna nacional.
Palabras Clave: Historia, México, mamíferos, Mastozoología, Taxonomía, Sistemática, Ecología.

ABSTRACT

We reviewed and analyzed the scientific literature on mammals of Mexico, including journal articles, the series Mammalian Species, book chapters and books, published between 1890 and 1995. The references

(*) Este trabajo forma parte de la tesis de Licenciatura del primer autor.

were classified according to 11 general topics and included into a database. We registered 2129 publications, of which 1826 were articles in periodical journals, 206 fascicles monographs of Mammalian Species, 40 book chapters and 45 books. Journal articles showed a significant increase in the 1950's, due to a concomitant increase in number of scientist and institutions with professional interest in mammalogy. Geographically, Veracruz has been intensively studied, reaching 22% of all publications, while Tlaxcala is the least studied, with only 1% of all publications. The 79% of these publications were authored by foreign researchers, and 82% were published in foreign journals, lead prominently by the Journal of Mammalogy with 21%. Forty percent of the publications dealt with taxonomy and phylogeny, and 36% with the geographic distribution of species. Foreign authors, mostly from the U.S.A., outnumbered Mexicans in publications, except in book chapters. In recent years, however, an increase in Mexican scientists working with mammals has resulted in a significant increase in publications. These trends showed that U.S. scientists have historically played a crucial role for the development of mammalogy in Mexico, while Mexican scientist have recently contributed significantly to this field. We propose balancing efforts devoted to the different disciplines in mammalogy to guarantee an adequate knowledge of the mammal fauna in Mexico.
Key Words: History, Mexico, mammals, Mammalogy, Taxonomy, Systematic, Ecology.

INTRODUCCIÓN

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 se han dedicado al estudio de este grupo faunístico en México (León-Paniagua 1989). Esto se debe a que la mastofauna mexicana presenta una alta riqueza y diversidad, como consecuencia de una compleja topografía, producto de una intrincada historia geológica que proporciona a su vez una gran diversidad de hábitats, así como a la influencia que sobre el área del país ejercen dos grandes regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical (Ramírez-Pulido & Müdespacher 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 (Ramírez-Pulido & Castro-Campillo 1993).

El conocimiento actual de 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 en los ejemplares de mamíferos colectados en México (Baker 1991, Sterling 1991, López-Wilchis & López-Jardínes 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 (Ramírez-Pulido & Britton 1981).

Las descripciones y referencias sobre los mamíferos de México, en general, se encuentran publicadas en revistas extranjeras, algunas de las cuales pertenecen inclusive al siglo XIX. Entre las principales revistas mexicanas que se han fundado en el campo de la biología y que cuentan con información sobre mamíferos destacan: la Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, los Anales del Instituto de Biología de la U.N.A.M., los Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, y la revista Acta Zoológica Mexicana. Esto contrasta de manera notable con la producción de revistas científicas que tratan tópicos mastozoológicos en otros países como, por ejemplo, los Estados Unidos de Norteamérica, en donde cada universidad o instituto de investigación tiene su propia revista.

A la fecha, la historia de la investigación de los mamíferos en nuestro país sólo se ha analizado desde ciertos enfoques. Sánchez-León (1969), publicó una serie de bibliografía crítica en donde recopila, analiza y ordena las fichas bibliográficas acerca de los recursos naturales de México; Gómez y Terán (1981), realizaron un análisis de la información elaborada entre 1900 y 1979 de los trabajos relacionados con fauna silvestre de México; Ramírez-Pulido y Britton (1981) y Ramírez-Pulido y Müdespacher (1987), publicaron una síntesis histórica sobre los mamíferos de México a partir de 1830; Mares y Braun (1987), elaboraron un informe de 55 países analizando la literatura técnica y popular de mastozoología; López-Wilchis y López-Jardínes (1998, 1999) y López-Wilchis *et al*. (1998) recopilaron información referente a los especímenes de mamíferos colectados en nuestro país y depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá.

Sin embargo, aún no se cuentan con trabajos cuyo enfoque se encuentre dirigido a analizar la producción y los temas abarcados en las publicaciones sobre mamíferos de México y sobre una estimación más puntual del papel que los investigadores nacionales y extranjeros han jugado en esa producción. El presente estudio hace un análisis más detallado de lo acontecido en la historia de la mastozoología de México a lo largo de 105 años. Además, se pretende, por un lado, detallar el papel que han jugado los investigadores y las revistas nacionales en torno a la producción científica en este campo, y por otro, tratar de vislumbrar y proponer directrices sobre las cuales enfocar los esfuerzos en el estudio de los mamíferos de nuestro país en los inicios de este nuevo milenio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Obtención y selección de la información

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 bases de datos (Agricola, Biological Abstract, BIOSIS, Cambridge Scientific Abstracts, Life Sciences Collection, Current Contents, Zoological Record, Medline y Wilson), se recopilaron y revisaron los trabajos sobre mamíferos de México publicados en el periodo de 1890-1995.

Se consideraron únicamente trabajos que hacen referencia explícita a especies de mamíferos terrestres nativos de México, publicados en medios como revistas periódicas, la serie monográfica Mammalian Species, 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.

Con el fin de contar con las investigaciones que sirvieron de base para el desarrollo de la mastozoología en México se incluyeron los estudios a partir de 1890 (Baker 1991), tomando en cuenta que comenzaba a presentarse un marcado interés, principalmente por parte de las agencias gubernamentales de los Estados Unidos, por estudiar material biológico de México (Ramírez-Pulido & Britton 1981). Por razones prácticas y con el objeto de obtener de las bibliotecas nacionales la literatura más reciente, 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 XX.

Organización de la información

La información contenida en las publicaciones, se analizó y organizó para incorporarla a una base de datos 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 para conformar la base de datos fueron 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.

Agrupación de la información de acuerdo al tema de estudio

Para 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 los trabajos también fueron incluidos en uno o varios temas secundarios según fuera el caso.

Cuadro 1

Lista de temas generales utilizados en este estudio.

TEMAS PRINCIPALES	TEMAS UTILIZADOS POR CARLETON *et al*. (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, radiotelemetría, 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.

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 entre Baja California (Norte) y Baja California Sur, estas se agruparon bajo el título de Baja California. Los trabajos que no mencionan el estado donde se efectuó el estudio, o que hacen referencia al país en su totalidad, se consideraron con la clave Méx (país). Los trabajos que mencionan varios estados fueron contabilizados para cada uno de ellos.

Análisis integral de la información

Artículos de Revistas

Para el análisis de los artículos de revistas se elaboraron archivos por lustros, con la excepción del último periodo, que abarcó 6 años (1990-95). Se consideró al primer autor como el "principal" de cada publicación, clasificándolos como nacionales o extranjeros según el país de origen; de la misma forma, también se catalogaron en nacionales o 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 Halffter (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.

Serie Mammalian Species

En el caso de los trabajos publicados dentro de la serie Mammalian Species, por ser fascículos monográficos, no fue posible asignarles un tema principal, por lo cual fueron tratados de forma independiente; sin embargo, se realizó un análisis sobre la cantidad de los fascículos publicados por año, además de comparar la cantidad de trabajos elaborados por autores nacionales y extranjeros. La serie en su totalidad fue considerada como una publicación extranjera.

Libros y Capítulos de Libro

Para los libros y capítulos de libro, se siguió el mismo criterio respecto del tema, autor principal y su nacionalidad. También se consideró el origen de la editorial de cada obra, para conocer si la información se publicó dentro del país o en el extranjero.

Análisis estadísticos

Para determinar las tendencias del número de publicaciones a través del tiempo, se empleó el suavizador no lineal resistente 4253eh, doble (Salgado-Ugarte 1992, Velleman & Hoaglin 1981) con ayuda de los paquetes estadísticos Minitab V. 13 y Stata V. 6. Adicionalmente, y para tratar de determinar, de manera preliminar, ciclos en los valores, se usaron procedimientos de autocorrelación y correlación cruzada con estos programas estadísticos. Con el objeto de encontrar un modelo predictivo para el número de trabajos, se empleó la regresión tradicional por mínimos cuadrados y la regresión robusta (Hamilton 1991, 1992). Para ello se usó el logaritmo natural del número de trabajos (modelo exponencial).

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 1950 (Fig. 1). Al considerar una regresión robusta, se observó que la tendencia del número acumulativo de publicaciones con el tiempo fue altamente significativa ($F_{1,19}$= 1648.87, P < 0.05), con parámetros, de la misma forma, altamente significativos (t= 40.606 y -36.013, P < 0.05, para pendiente y ordenada al origen, respectivamente) (Fig. 2).

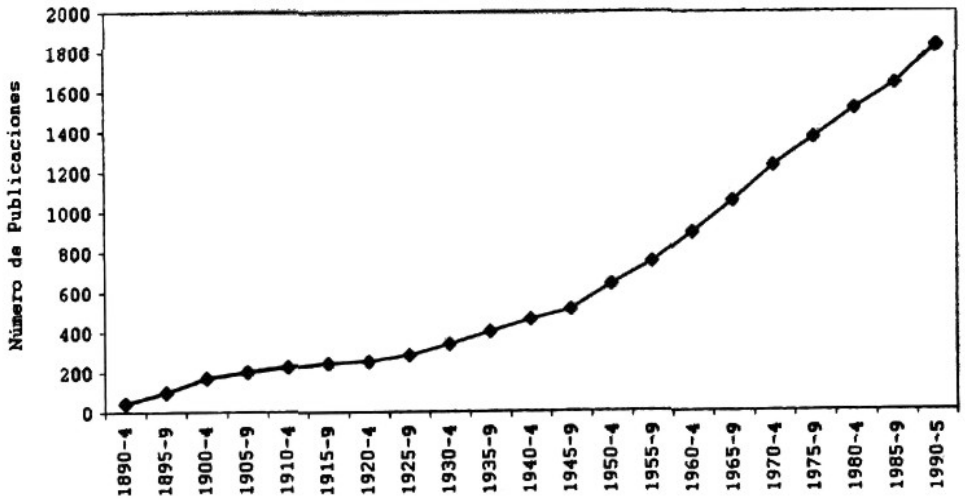


Figura 1
Número acumulativo de artículos de revistas sobre mamíferos publicados en México entre 1890-1995

Artículos de revistas

Número de Publicaciones

Durante el periodo de 1890-1949 se publicaron sólo el 28% del total de artículos en revistas, en tanto que, entre 1950-1995, fue el 72% del total de artículos, siendo la segunda mitad del siglo XX, el periodo más productivo (Fig. 3).

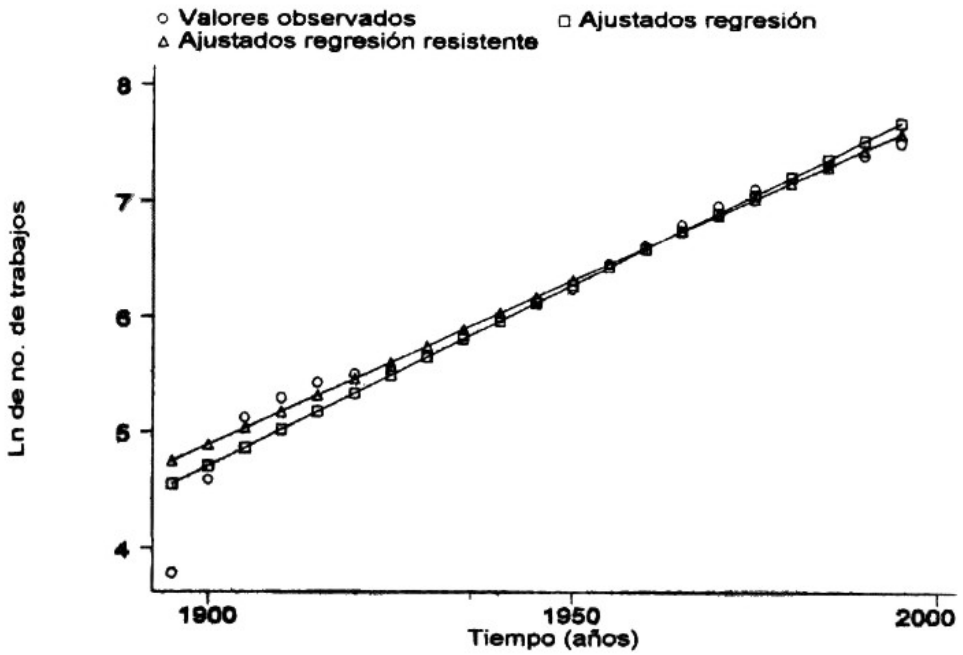


Figura 2
Regresión robusta del número acumulativo de publicaciones contra tiempo ($F_{1,19}$ = 1648.87, P < 0.05), (t = 40.606 y -36.013, P < 0.05).

Al considerar el número de trabajos publicados por lustros, se observó una notable fluctuación en la producción científica, principalmente entre el periodo de 1890-1949. A partir de 1890, se observó un incremento importante, aunque hay un marcado descenso en el número de trabajos, a partir del periodo 1905-09 y que continúa hasta 1920-24. El número de publicaciones se incrementa hasta 1944, aunque se notó otro declive en el periodo 1945-49. A partir de los 1950's, la producción se incrementa de manera notable, observándose un pico en 1970-74, con 174 artículos publicados y una tendencia a incrementarse, alcanzando un pico máximo en 1990-95, con 187 trabajos publicados; esto representa el 10.2% del total de las publicaciones (Fig. 3). En general, no se hizo evidente la existencia de un ciclo bien definido. Al observar la función de autocorrelación del total de trabajos puede notarse que la secuencia parece invertirse a partir de los 1960's (máxima autocorrelación negativa) (Fig. 4).

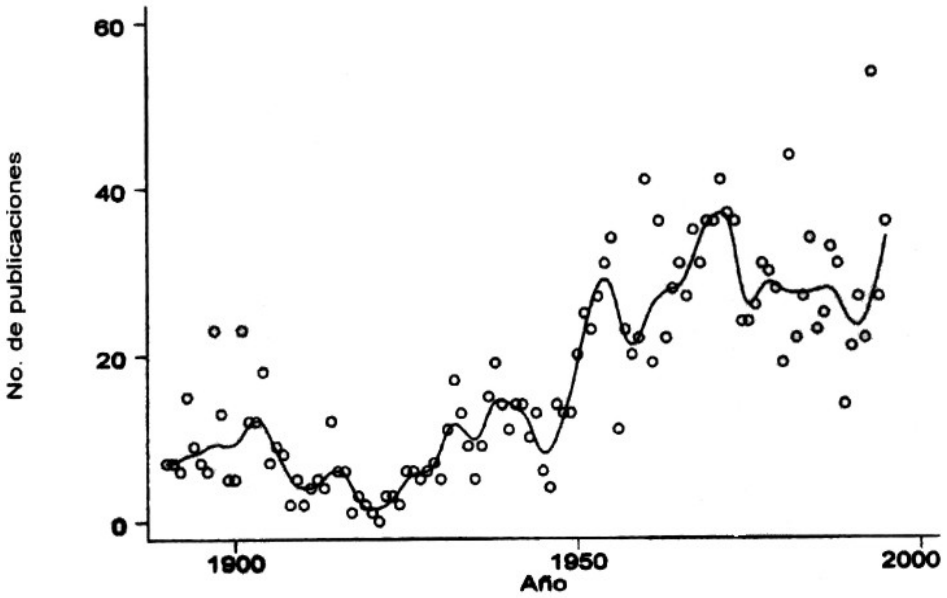


Figura 3
Número de publicaciones de autores nacionales y extranjeros por año y valores suavizados.

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. En los primeros 60 años, los autores nacionales publicaron de manera marginal, alcanzando un total de 51 artículos (2.8%) hasta 1939. 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 notable a partir de los 1980's. En los 1990's (1990-95) los autores nacionales superan inclusive la producción científica de los autores extranjeros (Fig. 5a).

En el periodo de 1890-1949, los autores extranjeros publicaron 461 trabajos (25%) y, entre 1950-1995, publicaron 987 artículos (54%). La producción científica de autores extranjeros alcanza un pico en el periodo de 1970-79, pero partir de esa década se observa una disminución muy marcada (Fig. 5b).

Trabajos publicados en revistas nacionales y extranjeras

Se registraron 36 revistas nacionales con un total acumulado de 344 artículos (19%) publicados (Anexo 1). Por el número de trabajos, destacan las revistas Anales del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con 139 publicaciones (8%), la

Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural con 36 (2%), los Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas con 31 (1.7%) y Acta Zoológica Mexicana con 27 (1.5%) (Cuadro 2). La mayor cantidad de artículos se concentra en 161 revistas extranjeras, con 1482 (81%) trabajos publicados (Anexo 1). Destacando por el número de publicaciones, el Journal of Mammalogy con 376 (21%), Proceedings of the Biological Society of Washington con 164 (9%) y Southwestern Naturalist con 122 (7%) (Cuadro 2). Es necesario señalar que 58 artículos (3.1%) se encuentran publicados formando parte de libros.

Cuadro 2

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

REVISTAS NACIONALES	NUMERO DE PUBLICACIONES	REVISTAS INTERNACIONALES	NUMERO DE PUBLICACIONES
1. Anales del Instituto de Biología, U.N.A.M., 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

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 a su vez, también tocan aspectos relacionados con la distribución de especies (50%), y con la anatomía y morfología (35%). 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 tópicos relacionados con la taxonomía y filogenia (90%). El resto de trabajos (25%) caen dentro de alguna de las otras nueve categorías: el 9% de ellos 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%) (Fig. 6).

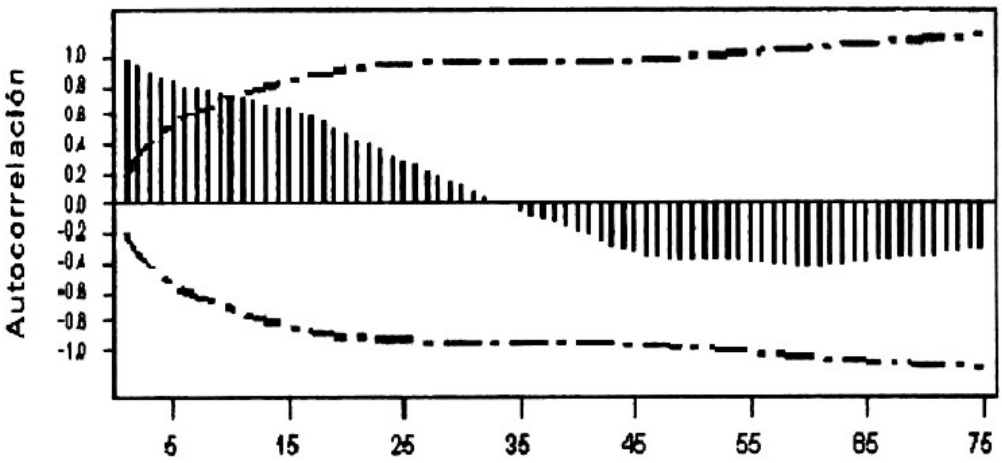


Figura 4
Correlograma y valores de correlación para la cantidad de trabajos publicados entre 1890-1995.

Cantidad de publicaciones elaboradas a nivel estatal

Al analizar el número de trabajos por entidad federativa, se registró al estado de Veracruz con el mayor número de publicaciones, contando con 406 trabajos (6.2%), seguido de Sonora con 343 trabajos (5.2%), Baja California con 336 (5.1%), Oaxaca con 327 (5.0%), Chiapas con 320 (4.9%) y Jalisco con 312 (4.7%). Los estados que mostraron los valores más bajos fueron Guanajuato con 83 (1.2%), Aguascalientes con 66 (1.0%) y Tlaxcala con 64 (0.9%). 53 artículos (0.8%) no mencionan el estado donde se efectuaron los estudios, solo hacen mención al país (Cuadro 3).

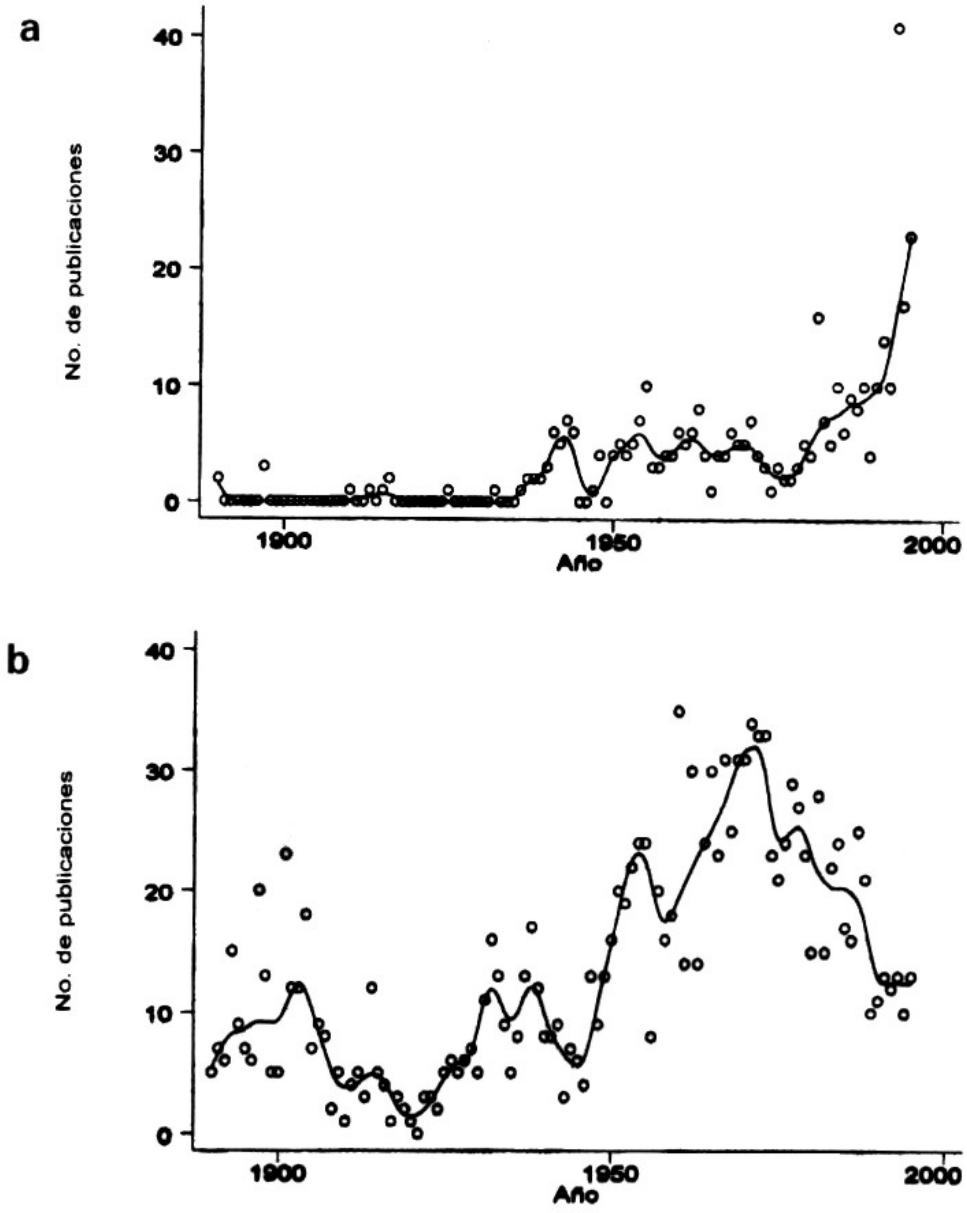


Figura 5
Número de publicaciones de autores (**a**) nacionales y (**b**) extranjeros por año y valores suavizados.

Cuadro 3

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	NUMERO 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

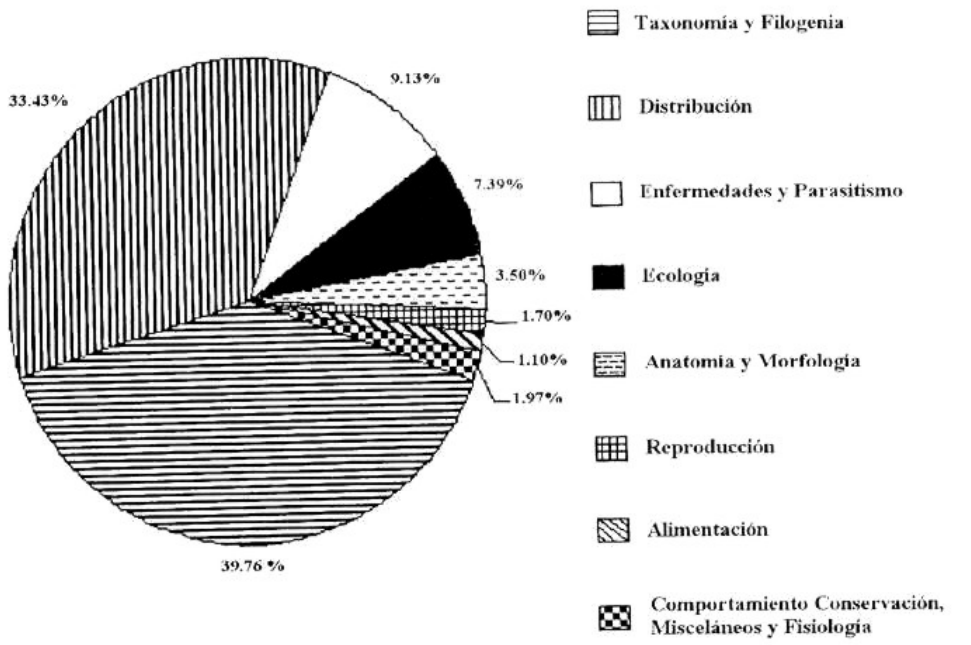


Figura 6
Distribución porcentual de los temas generales de las publicaciones sobre los mamíferos de México comprendidos en el periodo de 1890-1995.

Serie mammalian species

La serie monográfica Mammalian Species comienza 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 sobre especies con distribución en México ha sido muy irregular, pero se observan picos para los años 1978, 1982 y 1995 (Fig. 7). De los 206 trabajos, sólo 18 (9%) han sido elaborados por autores nacionales.

Libros y capítulos de libros

La producción de libros y capítulos de libros ha sido baja y también mostró una tendencia muy 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.

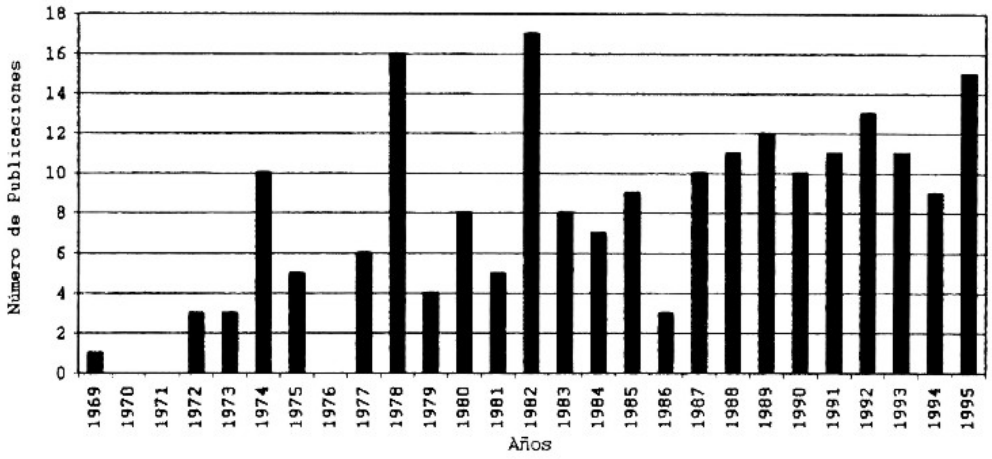


Figura 7
Número de fascículos monográficos publicados por la serie Mammalian Species relativos a las especies de mamíferos que se distribuyen en México.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La naciente mastozoología de México sufrió el efecto de las condiciones políticas y sociales imperantes a mediados del siglo XIX y, 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). 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 & Britton 1981, Ramírez-Pulido & Müdespacher 1987). Asimismo, ya estaba en actividad la Comisión Geográfico Exploradora de la República Mexicana, fundada en 1878 (Sánchez-León 1969). Estos procesos tuvieron un impacto positivo en el desarrollo de la mastozoología en México, favoreciendo el estudio de los mamíferos e incrementando la cantidad de ejemplares colectados, y por ende, el número de publicaciones que se elaboraron en la última década del siglo XIX. En el primer quinquenio del siglo XX se publicaron 168 trabajos (9%), 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 diagnosis preliminares, esencialmente descripciones de especies nuevas de mamíferos realizados en su mayoría por autores extranjeros. En este periodo, 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,b, 1897a,b,c). De los autores extranjeros de aquel periodo, destaca Clifton Hart Merriam, científico norteamericano, quien publicó prolíficamente sobre las colectas obtenidas por otros naturalistas y coleccionistas extranjeros, a partir del "Biological Survey", proyecto exploratorio financiado por el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, 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 para el desarrollo científico de la mastozoología en México y del resto del mundo.

El análisis pone de manifiesto la importancia que tuvo la década 1890-99 y los inicios del siglo XX en la mastozoología de México, principalmente por su acusada tendencia hacia un crecimiento muy acelerado en la producción científica (Fig. 3); esfuerzo que de no haber sido frenado por los acontecimientos políticos subsecuentes sin duda alguna hubiera propiciado un avance más rápido hacia el conocimiento de nuestra mastofauna. En contraste, la década 1900-09 fue de nula producción en la investigación mastofaunística desarrollada por autores nacionales (Fig. 3). 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, con la creación de la Junta Central de Bosques y Arboledas (Garciadiego, 1996, SEMARNAP 1997, Arenas & Licea de Arenas 1998). Los autores extranjeros para ese mismo periodo alcanzan un pico a mediados de la década para luego descender bruscamente.

En la década de 1910-19, continuó el marcado decremento en la actividad científica de los investigadores extranjeros, publicándose solamente 40 trabajos (Fig. 5b), todos ellos referentes a taxonomía y filogenia (64%) y distribución (35%). Los autores nacionales solamente contribuyen con 5 trabajos (Fig. 5a). En este periodo cabe rescatar el inicio de la publicación “Journal of Mammalogy”, en cuyo primer número aparece un estudio sobre el estatus del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Osgood 1919). La marcada baja en la producción que inicia a partir de 1905 y que alcanza su nivel más bajo a mediados de los años 1920's, resultó de la inestabilidad política y social en torno a la Revolución Mexicana y al estallido de la Primera Guerra Mundial. El primer evento afecto prácticamente a todo el país, disminuyendo el número de exploraciones y, por

ende, de estudios. La guerra mundial trajo como consecuencia la prácticamente cancelación de la investigación científica por parte de los investigadores extranjeros interesados en México. Podemos decir que la investigación mastozoológica volvió a renacer a partir de los años treinta, y que en general, tardó casi 40 años en volver a recuperar los niveles de producción científica equiparables a los que se tenían en 1904 (Fig. 3).

En nuestro país, los esfuerzos se concentraron en la lucha armada y las instituciones académicas se desarticularon transitoriamente o dejaron de existir; ejemplo de ello, fue la Sociedad Mexicana de Historia Natural que dejó de funcionar en 1914 (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. Su fundación trajo como consecuencia inmediata, por un lado, la elevación del nivel de enseñanza de varios cursos, entre ellos los de zoología, y por otro, el constituirse a futuro como la institución local que más aportaciones daría al desarrollo de la mastozoología nacional. También destaca 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 para impulsar las investigaciones biológicas (Beltrán 1951, 1974, Valero 1983).

Para los siguientes años (1920-29), México se encontró en un periodo de reconstrucción, caracterizado también por una gran inestabilidad política. Los estragos causados por la lucha revolucionaria trajeron consigo un decremento 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 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 publicó el menor número de trabajos en el siglo (0.5%), 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 Enrique Beltrán Castillo, primer profesionista en México con el grado de profesor en ciencias naturales, quien más tarde formaría eminentes biólogos, algunos de los cuales abordarían a los mamíferos como objeto de estudio. En 1929, se fundó el Instituto de Biología de la U.N.A.M. y 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 & Barahona 1999), esfuerzos que repercuten también más tarde en la mastozoología.

Para la década (1920-29) 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 5,300. 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 & Goldman 1929a,b,c). El único autor mexicano que publicó durante el periodo fue Cuesta Terrón (1925), quien aportó un trabajo sobre el castor (*Castor canadensis*) y la rata almizclera (*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 (Fig. 3), alcanzando los 117 trabajos (6%). Durante este periodo México se caracterizó por la creación de nuevas instituciones de investigación científica, como fueron: la Escuela de Bacteriología en 1934, que se incorporó al Instituto Politécnico Nacional y que en 1938 adoptó su nombre actual de Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; para 1936 quedó formalmente constituida la nueva Sociedad Mexicana de Historia Natural; el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales y la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. se fundaron en 1939 (Beltrán 1951, 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- la rata cañera *Sigmodon hispidus* (Ochoterena & Caballero y Caballero, 1932). 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).

En la década 1930-39 destacan los autores Edward William Nelson y 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 (*e.g.*, Goldman 1932, 1933, 1935, 1936, 1937, 1939, Nelson & Goldman 1930, 1931, 1932, 1933). Los autores mexicanos más importantes de este periodo fueron Liborio Martínez, quien realizó contribuciones sobre murciélagos de México, analizando principalmente aspectos de hematometría (Martínez 1939 a,b), y Eduardo Caballero y Caballero, un investigador dedicado a la parasitología, pero que contribuyó al conocimiento de los endoparásitos presentes en diversas especies de mamíferos del país (Caballero y Caballero 1937, Caballero y Caballero & Peregrina 1938).

Durante la siguiente década (1940 a 1949), la producción científica en México se vio desfavorecida nuevamente por las circunstancias políticas y económicas imperantes en el mundo, como fue la presencia de la Segunda Guerra Mundial a finales de los 1940's. En este periodo, sólo se publicaron 80 trabajos por autores extranjeros y 32 por nacionales. El autor nacional más destacado fue, nuevamente, Eduardo Caballero y Caballero, 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 el Dr. Bernardo Villa Ramírez aportando, desde entonces, 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). También surgen las primeras publicaciones referentes a mamíferos de México, tanto en la Revista de la Sociedad mexicana de Historia Natural (Beltrán 1941), como en los Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (Hoffmann 1947). Los principales autores extranjeros de este periodo fueron Edward Alphonso Goldman y el Dr. Eugene Raymond Hall, cuyos estudios se enfocaron a la distribución y taxonomía (*e.g.*, Goldman 1942, 1943, 1945a,b, Hall 1948, 1949, Hall & Dalquest 1949, Hall & Hoffmeister 1942, Hall & Villa-Ramírez 1948, 1949).

Es a partir de la década de 1950, cuando existe un notable aumento en la cantidad de trabajos realizados sobre la mastofauna nacional (Fig. 3). Entre 1950-9, se publicaron 236 trabajos; para 1960-9, 306; entre 1970-9, se alcanza el máximo histórico con 313; en el lapso entre 1980-9, fueron 272 artículos, y 187 publicaciones, entre 1990 y 1995 (Fig. 3). Se estima que el notable incremento observado a partir de la década de 1950 resultó, principalmente, por el aumento substancial en el número de investigadores e instituciones, tanto nacionales como extranjeros, con interés profesional en la mastozoología. Cerca del 80% de las instituciones actuales fueron creadas a partir de los 1950's (Rodríguez 1977), muchas de ellas relevantes 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. Durante los periodos subsecuentes a 1950 se continúa con el predominio de los trabajos enfocados a la taxonomía y filogenia, y a la distribución de especies, pero esta vez promovidos principalmente por el interés por identificar la variación geográfica de la no geográfica (Ramírez-Pulido & Müdespacher 1987).

Cabe mencionar que, el Dr. E. R. Hall, profesor de Zoología en la Universidad de Kansas y director del Museo de Historia Natural, envió a sus estudiantes a nuestro país, principalmente durante el periodo de 1950-1969. Este esfuerzo contribuyó a que la colección de mastozoología de esta universidad sea la que contiene actualmente el mayor número de especímenes provenientes de nuestro país contando con más de 44,000 ejemplares (López-Wilchis & López-Jardínes 1998, 1999, López-Wilchis *et al*. 1998). Además, el Dr. E. R. Hall participó de manera significativa en la formación de un gran número de discípulos, muchos de los cuales multiplicaron su obra en nuestro país (Villa-Ramírez 1986).

En las décadas posteriores a 1950, a pesar del predominio de los trabajos sobre taxonomía, filogenia y distribución, se observa una mayor diversificación hacia los trabajos sobre parasitología, anatomía y morfología, reproducción, y con enfoques ecológicos; en dirección a los últimos años se presenta un incremento notable de trabajos sobre éste último tema, alcanzando el 20% del total, entre 1990-95 (Fig. 6). Sin embargo, los estudios relacionados a la conservación, comportamiento y fisiología continúan siendo increíblemente bajos, inclusive durante el último periodo. A partir de la década de los 1950's también surgieron valiosos centros de educación superior con objetivos dirigidos hacia la investigación mastofaunística. Entre ellos, cabe destacar la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León establecida en 1952, y la Facultad de Biología de la Universidad de Veracruz, en 1968. En 1973, se funda la Escuela de Biología de la Universidad de Michoacán; en 1974, la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; en 1975, la Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala de la U.N.A.M. y un año después la E.N.E.P. Zaragoza; por último, en 1982, la Universidad de Yucatán (Rogelio, 1993). De esta manera, la formación de centros e instituciones nacionales, que apoyan las investigaciones mastozoológicas, ha constituido un gran sostén para el desarrollo del conocimiento mastofaunístico del país. Por lo tanto cabe esperar que sean estas instituciones las encargadas del desarrollo de la mastozoología mexicana en el futuro cercano.

Otras instituciones que merecen atención, son el Instituto de Ecología A. C., creado en 1975; 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 conservación de flora y fauna. También este mismo año, se establece el 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).

En nuestro país, muchos de los centros de apoyo de la investigación científica son recientes, a diferencia de los centros de investigación, educación y de apoyo de los Estados Unidos que datan de inicios de siglo XX o inclusive del siglo anterior. 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; sus trabajos son los que establecen el patrón general en cuanto a temas se refiere (Fig. 6) y por entidad federativa (Cuadro 3). Los autores mexicanos comienzan a contribuir de manera consistente, a partir de los 1940's. Sin embargo, también se observan pequeños altibajos; en la década de 1970-79 ocurre un decremento importante en la producción de estudios, debido principalmente a la crisis económica de los 1970's, que repercutió de manera notable la actividad científica

nacional de este periodo (Torres 1983). Para 1980, aumenta nuevamente la producción científica, alcanzando un pico entre 1990-95. De hecho, en este periodo, el número de publicaciones por parte de los autores nacionales alcanzó 114, en tanto que los extranjeros sumaron 72, rebasándolos en este siglo (Figs. 5a,b).

Esta nueva tendencia, caracterizada por el incremento notable de publicaciones por parte de los investigadores nacionales, se debe principalmente al incremento substancial en cuanto al número de científicos mexicanos interesados en la mastozoología. A su vez, este incremento de mastozoólogos nacionales es un resultado tangible de la madurez alcanzada por las instituciones nacionales creadas en décadas anteriores y por el regreso de cuadros formados en instituciones del extranjero.

Los mastozoólogos se han enfocado a trabajar preferentemente en los estados de Veracruz y Chiapas, esencialmente por su alto número de especies (Ramírez-Pulido & Castro-Campillo 1993). Además, resulta interesante apreciar que el Distrito Federal ha ocupado el siguiente sitio de interés para ellos, no obstante de que es una de las entidades con menor superficie y con una baja riqueza de especies (Ramírez-Pulido & Castro-Campillo 1993). Esto demuestra la gran centralización que ha existido en nuestro país, ya que más de la mitad de los investigadores mexicanos realiza sus actividades académicas y de investigación en universidades y centros localizados en el Distrito Federal (Soberón 1982, Ortega 1998).

En relación a las revistas en donde se han publicado los trabajos mastofaunísticos, destacan las revistas extranjeras, con 1482 trabajos publicados (81.2%), en tanto que las revistas nacionales publicaron 343 trabajos (18.8%) (Figs. 8a,b, 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. Como se observa en la figura 7b, los autores extranjeros han utilizado muy poco las revistas nacionales para difundir el resultado de sus investigaciones. Sin embargo, esta tendencia ha traído como consecuencia la dispersión, tanto de la literatura mastofaunística en revistas extranjeras -a veces de difícil acceso para los investigadores nacionales-, como de la información asociada a los ejemplares capturados, ya que la mayoría de ellos fueron depositados en instituciones extranjeras (Barrera 1974, López-Wilchis & López-Jardínes 1998, López-Wilchis *et al*. 1998).

Las principales revistas nacionales se crearon tiempo después de las revistas extranjeras. Los Anales del Instituto de Biología de la U.N.A.M. 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, 1974, Gortari 1979) y el Acta Zoológica Mexicana desde 1955 (mismo año en que publicó su primer trabajo sobre mamíferos), (Hall 1955). De las 10 principales revistas nacionales que han

publicado trabajos de mamíferos de México, existen 3 inactivas (La Naturaleza, Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate” y la Revista del instituto de la salud y Enfermedades Tropicales); Acta Zoológica Mexicana también fue suspendida pero se reinició como “Acta Zoológica Mexicana, nueva serie”, a partir de 1984. Las 10 revistas equivalentes extranjeras, todas continúan publicando activamente (Cuadro 2). El número de publicaciones realizadas por autores nacionales ha aumentado significativamente en los últimos años. Sin embargo, se observa que ésta producción esta asociada a las revistas nacionales, aunque se observó una tendencia reciente a publicar en las revistas extranjeras (Fig. 8a). Los factores que llevan a los investigadores nacionales a publicar en el extranjero son varios, como obtener un mejor valor curricular y una mayor difusión y tiraje, entre otros. Es necesario, sin embargo, lograr un equilibrio en las publicaciones nacionales y extranjeras, que permitan consolidar a las revistas nacionales.

Con respecto a los trabajos realizados por entidad federativa, se observó que Veracruz mostró el mayor número de publicaciones, probablemente por el fácil acceso de su alta diversidad lo que ha promovido que sea uno de los estados mejor estudiados y en donde se han elaborado inventarios mastofaunísticos que datan de más de un siglo (López-Wilchis *et al*. 1992 Prieto-Bosch & Sánchez-Cordero 1993, Sánchez-Cordero *et al*. 1998). A su vez, por la cercanía a los E.U.A., diversidad mastofaunística e importancia cinegética, los estados de Sonora y Baja California, han ocupado los siguientes lugares en cuanto a número de trabajos (Cuadro 3) (Ortega *et al*. 1990, Rico-Cerda 1990). 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, y de distribución de las especies. La incidencia y/o participación que han tenido los centros de investigación nacionales en estos estados ha sido baja o nula, por lo cual, es indispensable que las instituciones estatales pongan un mayor énfasis en el estudio de su mastofauna local. En contraste, Tlaxcala es el estado donde se han efectuado el menor número de estudios (Cuadro 3), quizá por ser la entidad más pequeña, con una pobre diversidad mastofaunística (Arita 1993, Ramírez-Pulido & Castro-Campillo 1993) y con el menor número de especies cinegéticas (López-Wilchis *et al*. 1992).

Por otra parte, Mammalian Species comenzó a publicarse en 1969 y corresponde a *Macrotus waterhousii* el primer número en la serie. A pesar de que esta publicación inició haciendo referencia a una especie cuya distribución abarca una buena parte de México y debido a las características de esta serie, que pretende recopilar la información sobre todas las especies de mamíferos existentes en el mundo, la cantidad de publicaciones sobre especies con distribución en México ha sido muy irregular (Fig. 7). No obstante, en los últimos años, y en especial de 1987 a 1995, la publicación sobre especies con distribución

en México ha sido más frecuente. La mayoría de los trabajos en esta serie también fueron publicados por autores extranjeros (91%); la participación de autores nacionales ha sido muy reciente. En la serie 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 & Rodríguez 1993), y de 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 & Ceballos 1997).

Al analizar la relación entre autores nacionales y extranjeros en torno a capítulos de libros y de libros, 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 de extranjeros, por lo cual, la producción de publicaciones se ha tornado más igualitaria si la comparamos con la relación de inicios de siglo, en donde sobresalían los autores extranjeros. Los autores nacionales, se han enfocado a publicar libros sobre aspectos de distribución geográfica, aunque en lo que respecta a capítulos de libros es importante resaltar que la mayor cantidad se refieren a aspectos ecológicos. 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. Sin embargo, en términos generales el número de publicaciones en capítulos de libros y libros es bajo y la mayoría han sido publicados en las últimas dos décadas, lo cual se debe a que los libros surgen como una síntesis del conocimiento, y como se ha venido mencionando en este análisis hace falta mucho del conocimiento de la mastofauna nacional.

Del mismo modo, existe una gran carencia de trabajos de síntesis si se considera 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, 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). En los próximos años se debe poner particular empeño para subsanar todas estas deficiencias.

Al observar los niveles de producción a lo largo del siglo XX, no fue posible notar la existencia de un ciclo bien definido. Al ver la función de autocorrelación del total de trabajos pudo apreciarse que la secuencia parece invertirse a partir de los 1960's por lo cual podríamos considerar que es a partir de esta fecha cuando se inicia el ascenso en la producción por parte de los autores y revistas nacionales (Fig. 4). Además, podemos pensar que la marcada tendencia al incremento de la producción científica observada en los últimos años se mantendrá en los inicios del siglo XXI; no obstante, un análisis más profundo a través de regresiones y series de tiempo pone de manifiesto lo contrario (Fig. 2). Si bien un análisis de

series de tiempo, indica que aproximadamente para el año 2030 los autores nacionales pueden alcanzar una producción equiparable a la obtenida por los investigadores extranjeros en la década de 1970; los datos también indican que el número de trabajos que han sido el soporte de esta tendencia tienden a disminuir rápidamente y que la producción se estabilizará en números relativamente modestos en poco tiempo. De tal modo, es necesario que a corto plazo se aborden los trabajos desde un enfoque diferente. Asimismo, para poder incrementar a futuro el número de publicaciones, es necesario continuar con los esfuerzos para incrementar la cantidad de profesionales en este campo. Debido al tipo de trabajos que se han desarrollado mayoritariamente a los largo del siglo XX conocemos cuales son las especies que viven en nuestro país, así como sus patrones generales de distribución; pero desconocemos casi por completo cuales son los patrones regionales, estatales y ecológicos. No basta con saber qué especies existen en el país o en qué entidad federativa se localizan, se requiere de trabajos que relacionen las características fisiográficas y ecológicas a nivel estatal o regional con la distribución puntual de los mamíferos.

Finalmente, es pertinente formular la siguiente 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. 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 señalar en el presente trabajo, pero necesariamente tienen que ser analizadas y discutidas mas a fondo.

Consolidar los estudios de los temas tratados tradicionalmente, como son la taxonomía y filogenia, y la distribución, empleando métodos y enfoques novedosos como son el uso sistemas de información geográfica; mediante muestreos encaminados a resolver otro tipo de preguntas y enfoques; mediante el uso de la citogenética, biología molecular y técnicas de análisis filogenéticos que nos permitan revalorizar y sintetizar los conocimientos adquiridos al respecto.

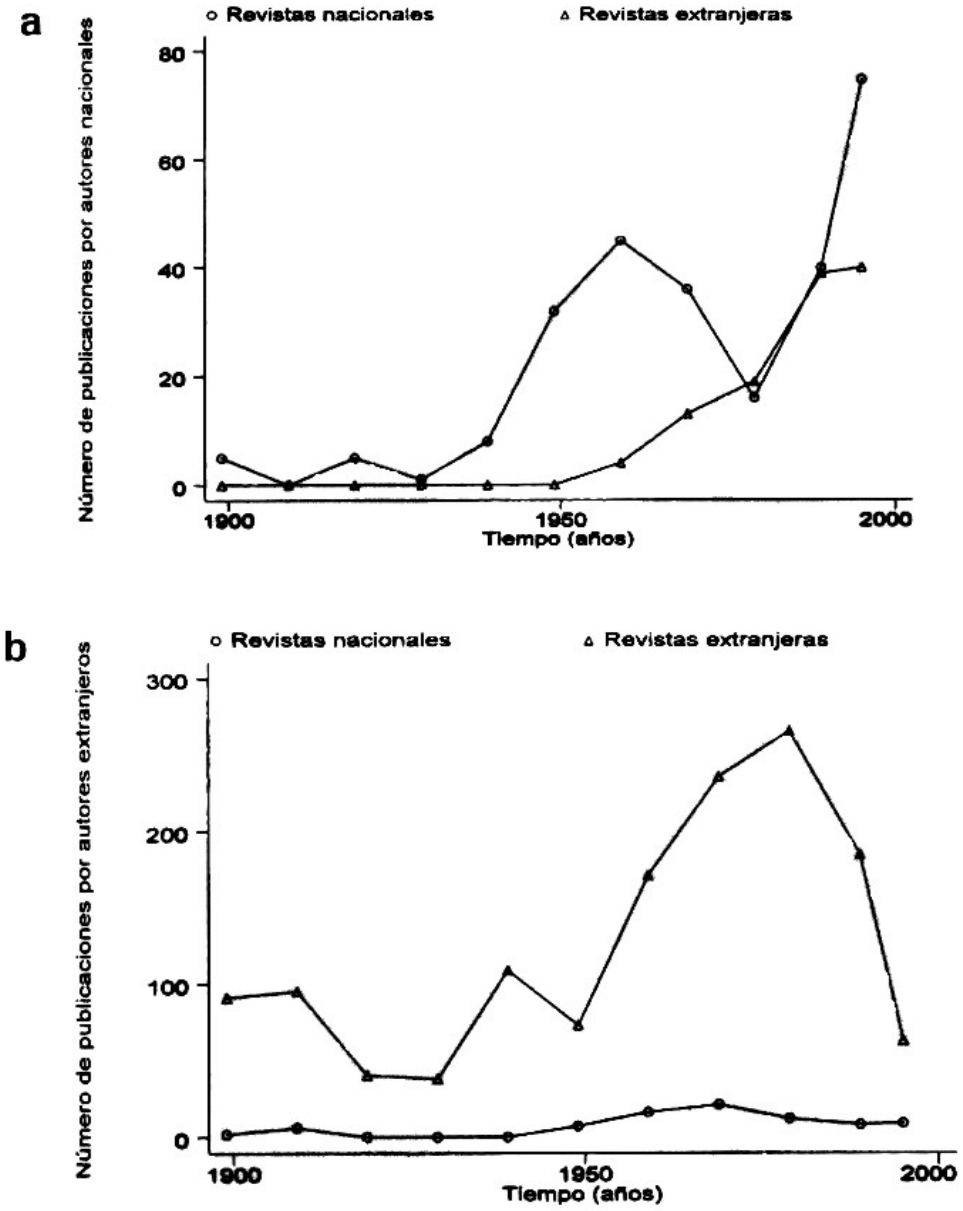


Figura 8
Número de publicaciones de autores **a**) nacionales y **b**) extranjeros por año y valores suavizados.

Impulsar e incrementar los estudios sobre temas abordados en forma esporádica o pobremente en nuestro país, como son los estudios sobre enfermedades y parasitismo, anatomía y morfología, fisiológicos, de comportamiento y reproductivos, entre otros.

Resulta imperativo incrementar los estudios enfocados a la conservación y manejo de la mastofauna en el país. En especial sobre especies endémicas, en alguna categoría de riesgo y aquellas de importancia cinegética.

Promover la internacionalización de alguna revista nacional, y fomentar que las revistas nacionales reciban un apoyo adecuado.

Es imprescindible incrementar el número de científicos jóvenes y profesionalizarlos hacia el estudio de la mastozoología.

Asimismo, se requiere de la participación conjunta de investigadores e instituciones para abordar proyectos que por su magnitud no pueden ser abordados de manera particular.

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.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos los comentarios, críticas y sugerencias de M. A. León Galván, S. Hernández Betancourt y E. Tovar Juárez. También agradecemos a los dos revisores anónimos, cuyos comentarios y sugerencias contribuyeron a enriquecer el contenido de este trabajo. I. Hazarmabeth Salgado Ugarte brindó la asesoría en el análisis exploratorio de los datos.

LITERATURA CITADA

Arenas, V. M & 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 pp.

Arita, T. A. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128. *In:* R. A. Medellín y G. Ceballos (eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México.* Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., D.F. 464 pp.

Arita, T. A. & G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. *Rev. Mex. Mastozool.*, 2:33-71.

Baker, R. J., J. K. Jones, Jr. & D. C. Carter. 1976. Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part I. *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.*, 10:1-218.

_____**.** 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 classification of Neotropical Mammals-A Historical Résumé. Pp.7-32. *In:* M. A. Mares y D. J. Schmidly (eds.). *Latin American Mammalogy: History, biodiversity, and education*. Univ. Oklahoma Univ. Press, Norman, Oklahoma. 468 pp.

Barbault, R. & G. Halffter. 1981. *Ecology of the chihuahuan desert. Organization of some vertebrate communities.* Instituto de Ecología, A. C. México, 8:1-167.

Barrera, A.1974. Las Colecciones Científicas y su Problemática en un País Subdesarrollado: México. *Biología:* 12-19.

Beltrán, E. 1941. Examen protozoológico de dos especies de murciélagos (*Myotis velifer* y *Tadarida brasiliensis*) de Tepoztlán, Mor,. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 2:273-277.

_____. 1951. El panorama de la Biología Mexicana. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 12:69-99.

_____. 1961. Un cuarto de siglo de Zoología Mexicana. 1936-1961. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 22:113-152.

_____. 1974. Desarrollo histórico de la enseñanza de la Biología en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 35:23-44.

Bonilla, M. M., R. Herrera, J. L. Rius & 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. Nematodos de algunos vertebrados del Valle del Mezquital, Hgo. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 8:189-200.

_____. 1940. Algunos tremátodos intestinales de los murciélagos de México. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 11:215-223.

_____. 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.

_____. 1943. Nematodos 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.

_____. 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.

_____. 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. & D. I. Peregrina. 1938. Nematodos 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 & 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 pp.

Ceballos, G. & P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemicidad. Pp. 87-108. *In:* R. A. Medellín y G. Ceballos (eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México.* Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., D.F. 464 pp.

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.

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 & 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 pp.

Garciadiego D. J. 1996. De Justo Sierra a Vasconcelos. La Universidad Nacional durante la Revolución Mexicana. *Hist. Mex.*, 46:769-819.

Genoways, H. H. & 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.

_____. 1933. Five new rodents from Arizona and New Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 46:71-77.

_____. 1935. A new brown mouse of the genus *Scotinomys* from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 48:141-142.

_____. 1936. A new puma from Texas. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 49:137-138.

_____. 1937. New rodents from Middle America. *J. Washington Acad. Sci.*, 27:418-423.

_____. 1939. Review of the pocket gophers of the genus *Platygeomys*. *J. Mamm.*, 20:87-93.

_____. 1942. Notes on the coatis of the Mexican mainland. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 52:79-82.

_____. 1943. The races of the ocelot and margay in Middle America. *J. Mamm.*, 24:372-385.

_____. 1945a. A new cacomistle from Guerrero. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 58:105-106.

_____. 1945b. A new pronghorn antelope from Sonora. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 58:3-4.

Gómez, A. G. & 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 pp.

Gortari, E. L. 1979. *La Ciencia en la Historia de México.* Ed. Grijalbo. México. 446 pp.

Griffiths, T. A. & 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, Mexico. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.*, 1:423-427.

_____. 1949. A new subspecies of cotton rat, *Sigmodon hispidus*, from Michoacan, México. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 62:149-150.

_____. 1955. Nuevos murciélagos para la fauna Mexicana. *Acta Zool. Mex.*, 1:1-2.

Hall, E. R. & W. W. Dalquest. 1949. Five bats new to the known fauna of Mexico. *J. Mamm.*, 30:424-427.

Hall, E. R. & D. F. Hoffmeister. 1942. Geographic variation in the canyon mouse, *Peromyscus crinitus*. *J. Mamm.*, 23:51-65.

Hall, E. R. & 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.

_____. 1949. An annotated check list of the mammals of Michoacan, Mexico. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.*, 1:431-472.

Hamilton, L. C. 1991. Srd1: How robust is robust regression? *Stata tech. Bull.*, 2:21-26. Reprinted is Stata Technical Bulletin Reprints, vol. 1, pp. 169-175.

_____. 1992. *Regression with graphics.* Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company. 363 pp.

Hatt, R. T., H. l. Fisher, D. A. Langebartel & G. W. Brainerd. 1953. Faunal archaeological researches in Yucatan caves. *Cranbook Inst. Sci. Bull.*, 33:1-119.

Herrera, A. L. 1890a. El perro de las praderas o de Chihuahua. *La Naturaleza, Segunda Serie*, 1:399-401.

_____. 1890b. Notas acerca de los vertebrados del Valle de México. *La Naturaleza, Segunda Serie*, 1:299-342.

_____. 1897a. Primates, carnívoros e insectívoros de México. *An. Mus. Nal. México, Ep. 1a.*, 4:63-70.

_____. 1897b. Datos para la Zoología de Chiapas. *An. Mus. Nal. México, Ep. 1a.*, 4:136-139.

_____. 1897c. Notas críticas acerca del *Romerolagus nelsoni*. *La Naturaleza, Segunda Serie*, 3:34-37.

Hoffmann, A. 1947. Un nuevo género de trombicúlido mexicano. *An. Esc. nac. Cienc. biol.*, México, 4:451-457.

Huey, L. M. 1925. Two new kangaroo rats of the of the genus *Dipodomys* from Lower California. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 38:83-84.

_____. 1926. A new race of *Citellus tereticaudus* from Lower California. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 39:29-30.

_____. 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.

_____. 1928. A new fox from the Cape region of Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 5:203-210.

_____. 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. & A. Barahona. 1999. Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: la institucionalización de la Biología en México. *Hist. Mex.*, 48:635-674.

León-Paniagua, L. 1989. Algunos aspectos de la taxonomía mastozoológica en México: historia, problemática y alternativas. *Ciencias*, 8-17 pp.

López-Wilchis, R., S. Gaona & G. López-Ortega. 1992. Algunas consideraciones sobre los mamíferos terrestres de importancia cinegética de México. *Ciencia*, 43:245-260.

López-Wilchis R. & J. López-Jardínes. 1998. *Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 1.* Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México. 323 pp.

_____. 1999. *Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 2.* Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México, 469 pp.

López-Wilchis R., J. López-Jardínes & M. G. Sánchez Hernández. 1998. Specimens of mammals from Mexico in collections in the United States and Canada. *J. Mamm.*, 79:1029-1037.

Mares, M. A. & J. K. Braun. 1987. An international survey of the popular and technical literature of Mammalogy. *Ann. Carnegie Mus.*, 55:145-205.

Martin, R. E. & 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.

_____. 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. & 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.

_____. 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.

_____. 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.

_____. 1898. Descriptions of twenty new species and a new subgenus of *Peromyscus* from Mexico and Guatemala. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 12:115-125.

_____. 1902. Twenty new pocket mice (*Heteromys* and *Liomys*) from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 15:41-50.

_____. 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. & E. A. Goldman. 1929a. List of ten pumas with three described as new. *J. Mamm.*, 10:345-350.

_____. 1929b. Four new pocket gophers of the genus *Heterogeomys* from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 45:147-152.

_____. 1929c. Six new pocket mice from Lower California and notes on the status of several described species. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 42:103-112.

_____. 1930. A new pocket mouse from southern Lower California. *J. Washington Acad. Sci.*, 20:223-224.

_____. 1931. New carnivores and rodents from Mexico. *J. Mamm.*, 12:302-306.

_____. 1932. Two new cacomistles from Mexico, with remarks of the genus *Jentinkia*. *J. Washington Acad. Sci.*, 22:484-488.

_____. 1933. Revision of the jaguars. *J. Mamm.*, 14:221-240.

Ochoterena, I. & E. Caballero y Caballero. 1932. Filaria parásita de las ratas de campo. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 3:123-125.

Ortega, S. 1998. La acción internacional del CONACYT: una referencia a la cooperación interamericana. *Ciencia y desarrollo, serie encuentros*. 54-63 pp.

Ortega, A., A. Castellanos, G. Arnaud, S. Alvarez & G. Velázquez. 1990. Reservas de la biósfera en Baja California Sur. Propuesta, justificación e importancia de un anhelo realizable. Pp. 75-98. *In:* R. J. Camarillo y F. Rivera A. (comp.). *Areas naturales protegidas en México y especies en extinción*. E.N.E.P.-Iztacala, U.N.A.M. 374 pp.

Osgood, W. H. 1919. The status of pennants "mexican deer". *J. Mamm.*, 1:75-78.

Patterson, B. D. & R. M. Timm. 1987. Studies on Neotropical mammalogy: essays in honor of Phillips Hershkovitz. *Field. Zool.*, 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. & V. Sánchez-Cordero. 1993. Sistemas de información geográficos: un caso de estudio en Veracruz. Pp. 456-464. *In:* R. A. Medellín y G. Ceballos (eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., D.F. 464 pp.

Ramírez-Pulido, J. & 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 & A. Castro-Campillo. 1986. *Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México. 720 pp.

Ramírez-Pulido, J. & A. Castro-Campillo. 1990. *Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1983-1988*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 120 pp.

_____. 1993. Diversidad mastozoológica en México. Pp. 413-427. *In:* R. Gío-Argáez y E. López-Ochoterena (eds.). *Diversidad biológica en México*. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 44:1-427.

_____. 1994. *Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1989-1993*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 216 pp.

Ramírez-Pulido, J. & C. Müdespacher. 1987. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México. *Ciencia*, 38:49-67.

Rico-Cerda, J. 1990. Isla Guadalupe, México. Pp. 99-115. *In:* R. J. Camarillo y F. Rivera A. (comp.). *Areas naturales protegidas en México y especies en extinción.* E.N.E.P.-Iztacala, U.N.A.M. 374 pp.

Rodríguez, S. G. M. 1977. *El científico en México: su imagen entre los estudiantes de enseñanza media*. U.N.A.M. México. 228 pp.

Rogelio, A. J. 1993. *Enciclopedia de México*. Tomo II. México. 1212 pp.

Salgado-Ugarte, I. H. 1992. *El análisis exploratorio de datos biológicos: Fundamentos y aplicaciones*. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. U.N.A.M. México. 243 pp.

Sánchez-Cordero, V., R. Martínez-Gallardo, M. P. Bosh & M. Linaje. 1998. Mamíferos de Veracruz: Diversidad y análisis de un siglo de inventarios. *In:* A. Llorente, V. Sánchez-Cordero y C. Donovarros (eds.). *Biodiversidad de Veracruz*. CONABIO, México, D. F.

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 pp.

SEMARNAP. 1997. *Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural*. Instituto Nacional de Ecología. México. 207 pp.

Schantz, V. S. & 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 pp.

_____. 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 pp.

Schantz, V. S., Ch. O. Handley, Jr. D. H. Johnson, J. L. Paradiso & 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 pp.

Shattuck, G. C. 1933. *The Peninsula of Yucatan, medical, biological, meteorogical and sociological studies*. Carnegie Institute of Washington, 431:XVII+1-574.

Smith, M. & J. Joule. 1981. *Mammalian population genetics*. Univ. Georgia Press, Athens. 380 pp.

Soberón, G. 1982. La investigación científica y su descentralización. *Ciencia y desarrollo*, 8(47):120-121.

Sterling, K. R. 1991. Two pioneering American mammalogist in México: The field investigations of Edward William Nelson and Edward Alphonso Goldman, 1892-1906. Pp. 33-47. *In:* M. A. Mares and D. J. Schmidley (eds.). *Latin American Mammalogy: history, biodiversity, and conservation*. University of Oklahoma Press, Norman. 468 pp.

Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y desarrollo*, 14(81):17-30.

Torres, G. R. 1983. *Un siglo de devaluaciones del peso mexicano*. Ed. Siglo veintiuno. México. 427 pp.

Valero, J. M. 1983. Primer biólogo mexicano titulado. *Información científica y tecnológica*, 5:35-37.

Velleman, P. F. & D. C. Hoaglin. 1981. *Applications, basics, and computing of exploratory data analysis*. Boston, Mass. Duxbury. 354 pp.

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.

_____. 1942. *Citellus variegatus rupestris* Allen, de Izúcar de Matamoros. Puebla. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 13:555-569.

_____. 1943. Algunos aspectos de la ecología de *Citellus adocetus arceliae* Villa R. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 14:285-290.

_____. 1944. Dos nuevos mamíferos de Chiapas. *Orthogeomys grandis huixtlae*, subsp. nov. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 15:319-329.

_____. 1948. Mamíferos del Soconusco, Chiapas. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 19:485-528.

_____. 1986. Evocando la memoria del Dr. Eugene Raymond Hall. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 57:485-489.

Recibido: 10 de febrero 2000
Aceptado: 15 de diciembre 2000

Anexo 1

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

REVISTAS NACIONALES	T.P.	EDO.
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

REVISTAS NACIONALES	T.P.	EDO.
Universidad: Ciencia y Tecnología	1	A
Veterinaria, México	1	C
Zacatuche	1	I
Zoología Informa, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional	1	A

REVISTAS EXTRANJERAS	T.P.	EDO.
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

REVISTAS EXTRANJERAS	T.P.	EDO.
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 Saugetierkunde	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

REVISTAS EXTRANJERAS	T.P.	EDO.
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 für 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

REVISTAS EXTRANJERAS	T.P.	EDO.
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 Biología	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

REVISTAS EXTRANJERAS	T.P.	EDO.
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