

HISTORIA DE LA MASTOZOLOGIA EN NICARAGUA: UNA RETROSPECTIVA SOBRE
LA INVESTIGACION EN EL PAIS Y SU FUTURO

Arnulfo R. Medina-Fitoria¹ y Octavio Saldaña²

Coordinador del Programa de Conservación de Murciélagos de Nicaragua (PCMN). e-mail:
amedinafitoria@gmail.com

²Consultor Independiente Fauna Silvestre, Masaya Nicaragua. e-mail: magost4@yahoo.es

RESUMEN

El desarrollo de la Mastozoología en Nicaragua tiene una historia relativamente corta y para la gran mayoría de los nicaragüenses, desconocido; sin embargo, mucha de nuestra comprensión sobre la diversidad y distribución de mamíferos se relaciona a la historia de colecciones hechas en el país, las cuales se han concentrado básicamente en museos extranjeros. Las primeras evaluaciones mastozoológicas dieron inicio a finales del siglo XVIII, con una casi absoluta participación de investigadores foráneos hasta el involucramiento de los primeros naturalistas nacionales a mediados del siglo XX. Desde entonces no ha existido alguna asociación o grupo que haya aglutinado al gremio mastozoológico nicaragüense, existiendo cuando mucho un par de iniciativas ambientales surgidas en los años 1987 y 2000, las cuales de manera general manejaban las principales clases taxonómicas de vertebrados, y es hasta hoy que existe un grupo interesado y organizado alrededor de los mamíferos con énfasis en los quirópteros. El documento hace una revisión de los periodos de mayor importancia en el desarrollo de este campo en el país, incluyendo una síntesis de las principales publicaciones y datos generales sobre el tema, además se discuten las dificultades y logros, proponiendo algunas acciones para llegar a conformar un gremio sólido de especialistas nacionales que se involucren activamente en las estrategias regionales Latinoamericanas de Mastozoología.

Palabras claves: Historia, Mastozoología, Nicaragua, Perspectivas.

ABSTRACT

The development of Mammalogy in Nicaragua has a relatively short history. For the vast majority of Nicaraguans is unknown, however, much of our understanding of the diversity and distribution of mammals is related to the history of collections made in the country, which are concentrated primarily in foreign museums. The first Mammalogical evaluations started in the late eighteenth century, mainly with the participation of foreign researchers until later on with the involvement of the first national naturalists in the mid-twentieth century. Since then, there hasn't been any association or groups of Mastozoologists in Nicaraguan. There has been at the most a couple of environmental initiatives arising in 1987 and 2000, which generally handled the major taxonomic classes of vertebrates; now a days there is a group interested in mammals with emphasis on bats. The document reviews the most important periods in the development of this field in the country, including a summary of major publications and general information on the subject. It also deals with the difficulties and achievements in this field. It offers a proposal on how to reach a solid union of specialists who will be actively involved in Latin American as well as a regional Mammalogy strategy.

Key words: History, Mammalogy, Nicaragua, Perspectives

Reseña Histórica

La historia de la mastozoología en Nicaragua comenzó hace más de dos siglos con los primeros estudios e ilustraciones de especímenes realizados en 1797, cuando el médico-naturista Mexicano José Mariano Mociño pasó por Nicaragua como parte de la Real Expedición Científica de la Nueva España (Real Jardín Botánico, 1987).

Este proceso de conocimiento continuó en el siguiente siglo con las grandes expediciones promovidas por museos europeos en el nuevo mundo (París, Londres y Berlín), las cuales contribuyeron enormemente con la descripción de especies, y conformaron de esta manera nuestros primeros conocimientos mastozoológico del país. Una de las expediciones de mayor importancia fue la exploración mundial realizada por el Reino Unido entre 1837 y 1839 a través del barco HMS Sulphur y su capitán Sir Edward Belcher y el Médico-naturista Richard Brinsley Hinds, logrando coleccionar los primeros especímenes de murciélagos nicaragüenses, incluyendo los holotipos de las especies *Glossophaga leachii* y *Centurio senex*, ambas con procedencia de El Realejo (Chinandega) y publicados en Londres (Gray, 1844).

Posteriormente, Samuel Bard, un aventurero que recorrió gran parte de la Mosquitia nicaragüense en 1854, provee los primeros reportes sobre el orden Xenarthra del país, aportando las primeras observaciones de dos especies de armadillos, *Dasypus novemcinctus* y *Cabassous centralis* (Bard, 1855), (aunque la presencia de esta última especie no se informó en la literatura hasta 1980 por Wetzel). Sin embargo, el primer reporte en la literatura científica sobre este orden apareció gracias a John Edward Gray en su revisión sobre los perezosos de la familia Bradypodidae, el cual obtuvo varios especímenes del perezoso de tres dedos de parte de Berthold Seemann quien los colectó en la zona de Chontales (Gray, 1871). Posteriores evaluaciones sobre

el orden xenarthra del país fueron realizadas por McCarthy et al. (1999) y Genoways y Timm (2004).

Allen (1908, 1910) en sus dos publicaciones sobre los mamíferos de Nicaragua, fue el primero en documentar la riqueza de xenarthraconcinco especies, la cual se amplió con el trabajo de Wetzel (1980), con la adición de la especie *Cabassous centralis* basado en un solo espécimen proveniente de Managua y depositado en el Zoologisches Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität en Berlín, Alemania. Según Genoways y Timm (2004) al menos 133 especímenes nicaragüenses de Xenarthras se encuentran en los diferentes museos Norteamericanos, aunque aun se carece de un espécimen del hormiguero gigante *Myrmecophaga tridactyla*.

También digno de memoria es el clásico libro de Thomas Belt (1874) "Un Naturalista en Nicaragua", minero de profesión y naturalista de corazón, el cual colectó los primeros insectos y aves nicaragüenses en los bosques húmedos de Chontales entre 1868 y 1872 (ejemplares que aún se guardan en el Museo de Historia Natural en Londres), y que además realiza los primeros reportes de algunas especies de mamíferos como el jaguar (*Panthera onca*).

Afortunadamente, los resultados de muchas de estas exploraciones del siglo XIX que se encontraban dispersas aparecieron publicados en un volumen sobre mamíferos de Centroamérica, por Alston (1879-1882) en la "Biología Centrali-Americana", el cual incluyó una muestra adicional de Nicaragua reconociendo un total de 21 especies de mamíferos silvestres.

Para finales del siglo XIX también se comenzaron a dirigir algunas colecciones a Norteamérica procedentes de Nicaragua, como las adquiridas por el Dr. F.W True y dirigidas al museo nacional de Washington DC, entre las cuales se encuentra una pequeña colección hecha por el Dr. L.F.H Birt en Greytown (San Juan de Nicaragua, Rio San Juan), incluyendo el primer

registro de la rata *Proechimys semispinosus* en 1889, y más tarde, uno de los murciélagos incluidos en esta colección fue descrita como nueva en 1898 por Mr. G. H. Miller Jr., siendo ésta *Micronycteris microtis* (Allen, 1910). Thomas (1895), también realizó para el país una importante contribución de especies al registrar por primera vez el género *Oryzomys* con unos especímenes obtenidos en Managua y la zona central, los cuales al final resultaron en una colección que describía seis especies de este género para el país: *O. chrysomelas*, *O. couesi*, *O. alfaroi*, *O. ochraceus*, *O. richardsoni* y *O. (Oligoryzomys) nicaraguae* (Allen; 1908, 1910).

A finales del siglo XIX, C.W Richmond obtuvo para el Museo Americano de Historia Natural en las tierras bajas del Caribe nicaragüense una significativa colección de mamíferos, incluyendo el primero de los pocos registros centroamericanos del murciélago de ventosa *Thyroptera discifera* y el descubrimiento de una de las dos especies endémicas que aun se mantienen para Nicaragua, la ardilla del Rama *Sciurus richmondi*, la cual fue descrita y nombrada por Nelson (1898), producto de una serie de especímenes colectados por Richmond en 1892 en el río Escondido, al oeste de Bluefields (Allen; 1908, 1910). Según Jones y Genoways (1971), 53 especímenes de *Sciurus richmondi* habían sido colectados hasta 1971, proveyendo de esta manera los primeros y más importantes conocimientos sobre la biología y ecología de esta especie.

No obstante, fue William B. Richardson la primera gran figura de la mastozoología en Nicaragua, cuyos primeros trabajos como colector se remontan a 1887 en México, cuando colaboró para el “Biología Centrali-Americana” junto con sus colegas O. Salvin y F. D. Godman (Allen; 1908, 1910). Establecido en Matagalpa desde 1891, Richardson acumuló una importante colección de unos 800 especímenes de mamíferos con el apoyo del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York, los cuales según Allen (1908, 1910) pertenecían a 82 especies de

mamíferos. Entre las contribuciones de este trabajo se incluyen la especie de murciélago *Vampyrum spectrum*, la descripción de nuevas especies de roedores, entre ellas el ratón *Neotoma chrysomelas*, la taltuza segoviana *Orthogeomys matagalpae* (endémica para Nicaragua hasta mediados de los años 90), y un nuevo género de rata espinosa, *Hoplomys* colectado por Handley en la rivera del río Coco (Pine y Carter, 1970).

Richardson en 1897 también hizo algunas contribuciones al museo de Londres, entre las cuales se incluyó al murciélago blanco *Ectophylla alba*, procedente del sur del Lago de Nicaragua (Rivas), y unos especímenes de murciélagos obtenidos en Managua en 1894 los cuales resultaron en la descripción del género *Lichonycteris* (Allen; 1908, 1910). Richardson continuó coleccionando aves y mamíferos en Nicaragua hasta 1899 cuando culminó el apoyo del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York; y sus últimas muestras de mamíferos se enviaron en 1917 al American Museum of Natural History, incluyendo los primeros especímenes nicaragüenses de la ardilla enana *Microsciurus alfari*, procedentes del río Sábalo en la rivera del Río San Juan (Anthony, 1920), y el primer espécimen para el país del género *Pteronotus*, el cual fue capturado por Richardson en Matagalpa en 1911 (Goodwin, 1942).

M. G. Palmer también visitó por más de tres años (1904 - 1907) la zona central y caribe del país, logrando una colección de mamíferos para el British Museum Natural History, describiendo tres nuevas taxas (dos ratones y un marsupial) incluyendo el primer espécimen del ratón endémico *Oryzomys dimidiatus*, el cual fue colectado en la zona del río Escondido cerca de la comunidad El Rama en el Atlántico Sur. Un segundo espécimen fue colectado posteriormente en 1966 en la zona conocida como El Recreo a unos 15 kilómetros al este de la localidad tipo (El Rama), (Genoways y Jones, 1971; Jones y Engstrom, 1986). *O. dimidiatus* fue originalmente nombrado y descrito por Thomas (1905) como un miembro del género

Nectomys (Genoways y Jones, 1971).

Cabe destacar que muchos de los trabajos publicados hasta mediados del siglo pasado se sustentan en las colectas realizadas durante los últimos años del siglo XIX y comienzos del siglo XX, lo cual coincidió con el gobierno de la llamada Revolución Liberal Zelayista (1893-1908) bajo el cual se introdujo el ferrocarril, se modernizaron los puertos y se amplió la red vial. Sin embargo, el choque entre los sectores dominantes a lo largo del periodo de 1909 hasta 1926 disminuyó el interés en la investigación biológica, debido a las constantes revueltas civiles por el poder político y económico, lo cual desembocó en la “guerra constitucionalista” de 1926; a lo cual le siguió una guerra de guerrillas por parte de fuerzas Sandinistas en contra de las constantes intervenciones armadas extranjeras que culminó hasta 1937 (Wheelock, 1975), lo cual creemos disminuyó aun más el interés de los naturalistas y museos extranjeros.

No obstante, unas pocas descripciones continuaron apareciendo en Europa y Norteamérica durante la primera mitad del siglo XX como producto de nuevas revisiones del material histórico depositado en los diferentes museos. Sin embargo, la investigación mastozoológica en Nicaragua adquiriría un mayor impulso en los años 60, alrededor de la investigación biomédica (Jones et al., 1971; Genoways y Timm, 2004).

Estudios epidemiológicos acerca de la leptospirosis comenzaron a realizarse en mamíferos silvestres del país. Biggers (1967), de la Division of Population Dynamics, John Hopkins of Hygiene and Public Health, conformó así la primera colección de didélfidos con fines médicos para el Smithsonian Institution Washington D.C, con procedencia de la costa sur del Lago de Nicaragua. Posteriormente, Phillips y Jones (1968, 1969) continuaron con el estudio de este grupo de mamíferos con amplias descripciones de dos especies de didélfidos nicaragüenses, *Caluromys derbianus* y *Philander opossum*, siendo estos trabajos los primeros conocimientos

biológicos y taxonómicos de este grupo de mamíferos.

Mayores oportunidades de investigación se dieron en Nicaragua con las investigaciones sobre la fiebre amarilla y la leptospirosis por parte de Middle American Research Unit con base en Panamá entre los años 50 y 60 (Clark et al., 1966; Jones y Phillips, 1969; Genoways y Jones, 1971). De manera, que en 1964 el Dr. L. G. Clark de la Escuela de Medicina y Veterinaria de la Universidad de Pennsylvania contrató a J. K. Jones Jr., curador de mamíferos del Museo de Historia Natural de Kansas, a trabajar en Nicaragua para investigar la leptospirosis, la cual se sospechaba era transmitida por una clase de espiroqueta alojada en los mamíferos silvestres, los cuales contagiaban al ganado bovino originando altos costos económicos y bajas sustanciales en la producción de carne (Jones y Phillips, 1969).

Cabe recordar que para los años 50 la producción de carne era uno de los rubros más importantes de exportación en el país, y se exportaba casi en su totalidad hacia los Estados Unidos, los cuales incorporarían a Nicaragua en su “Alianza para el Progreso”, que entre los años 1960 y 1967 significaría un afianzamiento casi absoluto de la industria cárnica de Nicaragua con el capital norteamericano (Wheelock, 1975).

Sin embargo, este impulso en la industria de la carne derivado de una mayor demanda de exportación, hizo que a partir de estos años los bosques de Nicaragua que una vez cubrían aproximadamente ocho millones de hectáreas comenzaron a reducirse aceleradamente hasta en un 50% al final del siglo pasado, debido principalmente a la actividad ganadera (Heckadon-Moreno, 1997). Según Pomareda (1999), en Nicaragua, la ganadería ha ocasionado la deforestación de un 31% del territorio nacional, siendo el bosque seco de las tierras bajas del pacífico el ecosistema más amenazado del país, en donde menos del 2% sobrevive de manera natural.

No obstante, gracias a estas iniciativas de investigación biomédica, equipos de las

universidades de Pennsylvania y Kansas en conjunto con colegas nicaragüenses adscritos a la Escuela de Agricultura y Ganadería, realizaron varias expediciones a diferentes regiones del país, conformándose así las primeras colecciones de mamíferos en Nicaragua (Jones, 1971).

De manera que con el apoyo de la Universidad de Kansas se da la primera vinculación de entidades nicaragüenses en la investigación mastozoológica del país, siendo algunos de sus precursores el profesor Orlando Lindo Director de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería a comienzos de los años 60, quien proporcionó una oficina al equipo investigador (Jones y Phillips, 1969), y el naturalista Jaime Incer Barquero, el cual realiza a principios de la década de los 60 estudios de postgrado en la Universidad de Míchigan, permitiéndole revisar diversas colecciones de mamíferos nicaragüenses en Estados Unidos, y de esta manera lograr organizar a su regreso los primeros listados de mamíferos y aves con difusión académica nacional (MARENA/SINIA/RENIBIO, 2008).

De este modo, el Museum of Natural History de la Universidad de Kansas desarrolla en conjunto con la comunidad científica de Nicaragua y el apoyo pleno del gobierno, un proyecto para estudiar en detalle la mastofauna nicaragüense y su relación con diversas enfermedades, comenzando los estudios en 1964 y culminando en 1969 con la participación de más de 50 científicos en las fases de laboratorio y campo, y al menos 12 estudiantes graduados (Jones y Phillips, 1969). Durante este tiempo recorrieron numerosas localidades llegando a coleccionar unos 5,000 especímenes de mamíferos para los museos de Kansas, Washington, D. C., y Nueva York, (Jones y Phillips, 1969), lo cual sin duda conforma actualmente la base de nuestra comprensión de los mamíferos del país.

Para 1970 y 1971 J. K. Jones Jr. y su colega H. H. Genoways publican los más importantes estudios sobre los roedores de Nicaragua, entre los cuales incluyen revisiones exhaustivas de los

géneros *Reithrodontomys* y *Oryzomys* (Jones y Genoways, 1970; Jones y Engstrom, 1986), la segunda colecta de la rata endémica, *Oryzomys dimidiatus* (Genoways y Jones, 1971), y un trascendental estudio sobre la biología de la ardilla endémica nicaragüense *Sciurus richmondi* (Jones y Genoways, 1971).

Buchanan y Howell (1967), también realizaron un importante estudio sobre el género de ratones *Scotinomys* en Centroamérica incluyendo la descripción de una nueva especie de este género para Nicaragua. No obstante, los roedores se siguieron estudiando a través de los trabajos de Jones y Yates (1983), quienes realizaron importantes aportes sobre el género *Peromyscus* en Nicaragua, género registrado para el país por Allen (1908) a través del holotipo proveniente de Matagalpa y otros especímenes colectados en el norte del país, a los cuales Allen ubicó bajo el nombre de *P. nicaraguae* (actualmente *P. mexicanus saxatilis*).

Al final, Jones y Yates (1983) revisaron más de 400 individuos de *Peromyscus* depositados en la University of Kansas Museum of Natural History, resultando en una riqueza de 3 especies de este género para el país. Posteriormente, Woodman et al. (2002), trabajando para el Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, realizaron el último estudio del género para Nicaragua, ampliando el rango de distribución de una de estas especies *P. stirtoni* hasta la isla de Ometepe en el pacífico sur de Nicaragua (Rivas). Yates et al. (1979) también publicaron posteriormente un importante estudio sobre los conejos del género *Sylvilagus* de Nicaragua, lo cual es hasta hoy el único estudio que se conoce sobre los conejos del país.

Como producto de estos trabajos de campo también surgen nuevas especies de murciélagos (Davis et al., 1964; Jones, 1964; Starrett y De la Torre, 1964; Carter et al., 1966; Valdez y LaVal, 1971), lo cual ameritó la publicación del primer listado de murciélagos de Nicaragua, reportando para comienzos de los años 70 un total de 40 especies, 14 de las cuales

fueron nuevos registros para el país (Jones et al., 1971). Continuaron los trabajos de Baker y Jones (1975) con un segundo listado conformado por 77 especies y una completa bibliografía de los murciélagos de Nicaragua y Greenbaum y Jones (1978) actualizaron los listados de murciélagos de El Salvador, Honduras y Nicaragua, reportando para este último 79 especies.

Afortunadamente, una importante compilación de todos estos trabajos fue presentada por Hall (1981), en dos grandes volúmenes: *The Mammals of North America*, en el cual se presenta una actualización de la nomenclatura de los mamíferos de Centroamérica, así como las primeras claves para su identificación y los primeros mapas de distribución de la mayoría de las especies identificados hasta la fecha para Nicaragua.

Para mediados de los años 1980, las publicaciones sobre murciélagos del país continuaron con Jones y Owen (1986), los cuales realizaron una nueva actualización del listado de murciélagos, ampliando la riqueza a 85 especies. Revisiones posteriores fueron hechas por Jones et al. (1988), y McCarthy et al. (1993) reportando estos últimos un total de 88 especies. Según Camilo y Gannon (2003) Nicaragua está representada en la base de datos del Museo Nacional de Historia Natural de los EEUU por 139 ejemplares de 27 especies de murciélagos.

Por otro lado, aunque Allen (1908, 1910) enlista por primera vez las tres especies de primates no humanos existentes en Nicaragua: *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* y *Cebus capucinus*, no fue sino hasta finales de siglo que se evalúa por primera vez su estatus de conservación (Crockett et al., 1997). Sin embargo, las evaluaciones primatológicas continuaron con Garber et al. (1999) en la Isla de Ometepe, e importantes estudios poblacionales y de conservación sobre los primates viviendo en cafetales realizados por Williams-Guillen y McCann (2001); McCann et al. (2003); Williams-Guillen (2003); Williams-Guillen et al. (2006).

No obstante, son los mamíferos acuáticos el grupo menos comprendido en el país, siendo

O'Donnell (1981), el primero en realizar la primera evaluación de los manatíes de Nicaragua en la zona de Río San Juan, reportando para la fecha un bajo número de individuos. No obstante, Carr (1993) demostró a través de muestreos aéreos altas densidades sobre la costa de la mosquitia nicaragüense. A esto le siguieron los trabajos de Úbeda y Weijerman (1998), quienes evaluaron el estatus de conservación de la especie en Laguna de Perlas y sus alrededores, y Chacón (2000), quien estudió la distribución y conservación de manatíes en la bahía de Bluefields.

De manera que valiéndose de toda esta información y más de dos años de trabajo en Nicaragua, Jiménez (2002) presentó la evaluación más completa de los manatíes de Nicaragua, demostrando que este país podría presentar actualmente una de las mayores poblaciones de manatíes de todo el Caribe.

Los mamíferos marinos fueron evaluados por primera vez hasta mediados de los años 90, cuando se estudió la ecología y distribución del delfín *Sotalia fluviatilis* en la reserva Cayos Miskitos, lográndose encontrar durante los muestreos de campo dos individuos muertos en la comunidad de Haulover, los cuales fueron colectados y depositados en Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History (Edwards y Schnell, 2001). Le continuaron en este contexto los trabajos de Carr y Bonde (1999) los cuales realizaron estudios morfométricos y de distribución de *S. fluviatilis*. Según Reid (2009), al menos 15 especies de mamíferos marinos pueden encontrarse en las costas de Nicaragua.

Para 1999 el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) publica el libro “Biodiversidad en Nicaragua: Un Estudio de País”, en el cual se presenta un capítulo sobre la situación de los mamíferos nicaragüenses, con una riqueza estimada en 251 especies, 128 de las cuales serían murciélagos, e incluyéndose por primera vez a las especies marinas (Zúñiga, 1999). Sin embargo, se cree que esta riqueza no corresponde con las referencias históricas, por lo

que coincidimos con Martínez-Sánchez et al. (2001) los cuales intuitivamente incluyeron algunas sinonimias (una misma especie con dos nombres diferentes), o especies reportadas para los países vecinos que hipotéticamente pudieran encontrarse en nuestro país.

Ante estas circunstancias, el Dr. J. C. Martínez Sánchez y su equipo de la Fundación Cocibolca, con el apoyo del curador del Museo Carnegie of Natural History, Timothy McCarthy realizaron una exhaustiva revisión de toda la información histórica de los mamíferos de Nicaragua, llegando a confirmar un listado de 176 especies de mamíferos de los cuales 87 especies fueron murciélagos (Martínez-Sánchez et al., 2000), siendo esta la mejor referencia sobre los mamíferos del país durante los siguientes 12 años.

Sin embargo, a partir del año 2000 el trabajo de investigación se ha incrementado en zonas que anteriormente eran inaccesibles, -debido principalmente a la guerra civil que sufrió el país desde mediados de los años 70 hasta comienzos de los 90-, lo cual ha aumentado considerablemente el conocimiento de muchas especies, y aunque en su mayoría son estudios de corto tiempo, estos han abarcado sitios poco explorados en cuanto a la ocurrencia de comunidades de mamíferos tales como los murciélagos y roedores (Medina-Fitoria et al., 2010).

Entre estos trabajos están los realizados en la Reserva de Biosfera de Bosawas por parte del Zoológico de San Luis, los cuales además de ampliar el rango de distribución de al menos tres especies, reportan por primera vez al murciélago *Lasiurus ega*, (Camilo y Gannon, 2003). Importantes fueron también las diversas expediciones hechas a la Reserva de Biosfera del Sureste de Nicaragua (Río San Juan) y las altas montañas de las reservas del norcentro llevadas a cabo por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y la Fundación Amigos del Río San Juan (FUNDAR) entre 2002 y 2005, dando a conocer ocho nuevas especies de murciélagos y al menos dos de roedores (Medina-Fitoria et al., 2010).

De gran trascendencia fueron también los estudios sobre murciélagos y roedores realizados en agropaisajes ganaderos de Rivas y Matagalpa entre 2002 y 2004, gracias al financiamiento del Programa del Quinto Esquema de la Comunidad Europea “*Confirming the International Role of Community Research*”, INCO-DEV, bajo el cual no solo se reportaron dos nuevas especies de murciélagos para el país: *Lonchorhina aurita* y *Cynomops mexicanus*, sino que hubo una mayor comprensión sobre la persistencia de las comunidades de estos grupos de especies en estos paisajes fragmentados (Medina-Fitoria et al., 2004; Medina-Fitoria et al., 2007).

Actualmente el estudio de los mamíferos ha continuado a través de proyectos impulsados tanto por organismos no gubernamentales (ONG's) como por la entidad de gobierno MARENA, entre las principales iniciativas gubernamentales está el establecimiento de un Programa de Monitoreo de Biodiversidad en la zona norcentral desarrollado entre 2009 y 2011 en al menos 15 áreas protegidas pilotos del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), producto del cual se conocieron dos nuevas especies de roedores para el país, la ardilla voladora *Glaucomys volans*, y el ratón patiblanco *Peromyscus aztecus* (MARENA/FUNDAR/PNUD, 2011)

Las organizaciones no gubernamentales (ONG's) también han desarrollado importantes proyectos de investigación a partir de la década de los 90. Entre los cuales sobresalen actualmente Wildlife Conservation Society (WCS) los cuales desde el año 2006 han desarrollado en Nicaragua las primeras evaluaciones sobre el estado de conservación de las poblaciones de jaguares y sus presas, indicando una alarmante baja densidad en las principales reservas como Bosawas, Wawashang e Indio-Maíz. A pesar de todo, se siguen considerando a estas áreas como las de mayor potencial para mantener poblaciones viables (Polisar, 2006; Díaz Santos et al., 20010a; Díaz Santos et al., 20010b).

También merece mención el organismo Paso Pacífico, el cual ha desarrollado desde el año 2008 en alianzas con organismos como Bat Conservation International, diversas

investigaciones relacionadas con los murciélagos en el pacífico nicaragüense, logrando no solo reportar dos nuevas especies, *Mormoops megalophylla* y *Phylloderma stenops*, sino que también ha realizado las primeras evaluaciones poblacionales de los murciélagos de cavernas que habitan el Parque Nacional Volcán Masaya. A través de estos programas también se promueve actualmente el entrenamiento de biólogos de vida silvestre en técnicas de investigación de murciélagos, los cuales han llevado a cabo las primeras evaluaciones de estudios acústicos y de telemetría de murciélagos en el pacífico del país.

De manera que con toda la información histórica disponible y los nuevos reportes para el país se ha logrado actualizar el listado de los mamíferos, incrementando su riqueza a 208 especies, de las cuales 101 son murciélagos, 44 roedores y 15 especies marinas, y al menos otras 29 especies son esperadas para Nicaragua (Medina-Fitoria y Saldaña, 2012).

En este último listado se reportan dos mamíferos endémicos, la ardilla del Rama *Sciurus richmondi*, y la rata del Rama *Oryzomys dimidiatus*, las cuales se encuentran restringidas a las tierras bajas del centro-sur del caribe de Nicaragua (Genoways y Jones, 1971; Jones y Genoways, 1971). Según Zúñiga (1999) existe cierto traslape entre los rangos de distribución de las dos especies, por lo que podría tratarse de una región de endemismos en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), desde la cuenca del Río Grande de Matagalpa hasta el Río Escondido.

También se comparte endemismos binacionales de 3 especies de roedores, la taltuza segoviana *Orthogeomys matagalpae*, el ratón cosechador chato *Reithrodontomys brevirostris*, y el ratón cosechador de la meseta *R. paradoxus*; reconociendo además 3 especies introducidas con poblaciones silvestres en el país, la rata negra *Rattus rattus*, la rata gris *Rattus norvegicus*, y el ratón común *Mus musculus* (Martínez-Sánchez et al., 2001; Medina-Fitoria y Saldaña, 2012).

Una especie se considera extinta, la foca monje del Caribe *Monachus tropicalis*, la cual fue descrita y nombrada por Gray en 1887 y reportada para Nicaragua en la zona de los Cayos Misquitos (Martínez-Sánchez et al., 2000; Martínez-Sánchez et al., 2001). Su último avistamiento corresponde a una pequeña colonia en el Cayo Serranilla, entre Honduras y Jamaica en 1952 por C. B. Lewis (Kenyon, 1977).

Mecanismos de Protección de los Mamíferos en Nicaragua

Actualmente, algunas especies de mamíferos están protegidas por el estado nicaragüense al contar con marcos legales que limitan en teoría su uso por la población. El primero es el Sistema de Vedas de Especies Silvestres Nicaragüenses que establece vedas permanente o indefinida para 27 especies de mamíferos, incluyéndose las dos especies endémicas, mientras que otras ocho especies se protegen a través de vedas parciales, principalmente aquellas que están presionadas por el uso cinegético (MARENA, 1999). No obstante esta ley rara vez se aplica, y pocas veces ha sido utilizada para decomisar mamíferos protegidos o para aplicar multas, mucho menos para establecer penas de cárcel.

El segundo mecanismo legal para proteger ciertas especies de mamíferos es la Convención Internacional para el Tráfico de Vida Silvestre (CITES), el cual sirve exclusivamente para regular la exportación legal de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción (UICN, 1999). Sin embargo, el problema es que numerosas especies amenazadas, extintas o en peligro de extinción en regiones completas como la del pacífico, no aparecen en ninguno de los tres apéndices, por lo cual están expuestas a su comercialización. Entre estas especies se encuentra el hormiguero sedoso *Ciclopes didactylus*, la ardilla enana nortea *Microsciurus alfari*, y el venado rojo *Mazama temama*. Por lo que una reevaluación de la información de campo es necesaria para realizar la lista roja de mamíferos del país.

Por otro lado, la ley ampara la cacería de especies que ya han desaparecido en gran parte de nuestro territorio (MARENA, 1999), como el venado rojo *Mazama temama*, el saíno labiblanco *Tayassu pecari*, el jabalí americano *Pecaritajacu*, la guardatinaja *Cuniculus paca*, y el armadillo centroamericano *Cabassous centralis*, solo por citar los casos más notables.

De manera, que actualmente es necesario no solo actualizar los listados de especies en peligro sino también actualizar los registros de caza, de manera que se establezca y se haga cumplir un calendario cinegético, el cual deberá ser consensuado más ampliamente con la población y la comunidad científica (la cual creemos ha tenido muy poca participación en este tipo de consultas).

Asociaciones Zoológicas y las Colecciones Mastozoológicas en Nicaragua

En este sentido, es lamentable que durante toda la historia mastozoológica han sido pocas las iniciativas en Nicaragua que se hayan preocupado por aglutinar al gremio, no solo para discutir ampliamente temas metodológicos, legales o de manejo, sino también para mantener una base de datos constante y participar activamente en las investigaciones, de manera que podamos tener siempre acceso a los datos de campo del todo el trabajo investigativo que se haga en el país.

Este tipo de organización también deberá procurar la conformación de una colección mastozoológica funcional, la cual no solo sirva para educar al público nicaragüense, sino también para realizar comparaciones y/o referencia taxonómicas a nivel nacional, y un primer paso es reunir las pequeñas colecciones que se encuentran dispersas en el país. Sabemos que las primeras colecciones en Nicaragua fueron hechas a finales de los años 50 con la incursión de las Universidades de Kansas y Pensilvania alrededor de la investigación biomédica, a través de la Escuela de Agricultura y Ganadería. Sin embargo, aunque no se sabe con certeza el total de especímenes ni el destino final de estas primeras colecciones, se sospecha que gran parte de ellas

se perdieron durante el terremoto de Managua de 1972, sobreviviendo únicamente una parte de la colección depositada en el Banco Central.

Para 1979, con el triunfo de la Revolución Sandinista se crea la ley orgánica del Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), el cual reúne a las diferentes dependencias medio ambientales existentes hasta la fecha, entre ellas la Dirección General de Riquezas Naturales, el Servicio Geológico Nacional, la dirección General de Recursos Naturales y Renovables, del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, la División de Pesca, Proyecto Forestal y el Centro de Investigaciones Científicas del Banco Central de Nicaragua.

De manera que para comienzos de los años 80 se crea el Museo de Zoología de Nicaragua (MZN) en el IRENA bajo la dirección del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), reuniendo en un principio las muestras remanentes y enriqueciéndola con nuevos especímenes gracias a los trabajos del Dr. Juan Carlos Martínez (ornitólogo) y el profesor Octavio Saldaña (mastozoólogo). En total se llegaron a manejar para el grupo de los mamíferos unas 400 pieles de murciélagos y 80 de roedores, creando además la primera biblioteca especializada en fauna vertebrada. Otros colaboradores en este proyecto fueron el Dr. Jaime Incer Barquero, Jaime Villa, Janos Regoss, y los profesores Gustavo Adolfo Ruiz de la Universidad Centroamericana (UCA), y Pedrarias Dávila y Orlando Delgado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), con sede en León.

Desafortunadamente, el museo fue desmembrado a mediados de los años 80 pasando a formar pequeñas colecciones dispersas, entre ellas se mencionan algunas muestras de murciélagos y roedores enviadas al museo de la Estación Biológica de Doñana en Sevilla España, otras aun se mantienen en colecciones personales como la que maneja el profesor Octavio Saldaña, compuesta por más de 100 especímenes. También se hace referencia de colecciones de

vertebrados con fines didácticos realizadas por el Dr. Jaime Incer a mediados de los años 80 en la Universidad Centroamérica (UCA), como parte de la carrera de Ecología (fundada en la UCA a mediados de los 70). Esta colección, presentaba en su mayoría ejemplares de murciélagos, no obstante, muchas de estas muestras se han perdido por la falta de manejo, y aproximadamente solo unos 50 especímenes se mantienen hasta hoy en la universidad.

En 1987 se forma la Asociación de Biólogos y Ecólogos de Nicaragua ABEN, primera organización ambiental en Nicaragua de carácter no gubernamental, en la cual se valoraron las diferentes taxas de zoología a nivel de país. Entre sus precursores están Juan José Montiel, el Dr. Jaime Incer Barquero, Milton Camacho, José Morales, Juan C. Martínez, Octavio Saldaña y Jean Michel Maes, entre otros. Sin embargo, a partir de entonces la asociación paso por varias etapas hasta desaparecer como organización a comienzos de los años 90.

Posteriormente, para el año 2000 surge la Red Nicaragüense de Biodiversidad (ReNiBio) producto de la participación de un grupo de académicos y científicos en torno al primer curso de Biodiversidad promovido por la UCA en ese año, y que se desarrolló exitosamente con la participación de los miembros de la red hasta el año 2004. Sin embargo, la ReNiBio es actualmente una red que aglutina de manera virtual a investigadores con amplia experiencia en biodiversidad y medio ambiente, que trabajan en temas de investigación y conservación dentro y fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Nicaragua (SINAP). Entre las especialidades concebidas dentro de la Red están la Botánica, Ecosistemas y Fauna Silvestre como la entomología, ornitología, herpetología y mastozoología.

No obstante, en el campo de la mastozoología nicaragüense, actualmente es importante remarcar un mayor interés en el estudio de los murciélagos, lo que se ve reflejado en la aparición de un número considerable de estudiantes interesados en este grupo de mamíferos. Además, han

sobresalido diversos especialistas desde diferentes disciplinas y con diferentes perspectivas han realizado aportes de diversos grupos de mamíferos, a través de la evidencia fotográfica y colectas de material (animales muertos, esqueletos, heces, huellas impresas, etc.), lo cual ha comenzado a fortalecer una sólida base de datos, y más importante aun, un crecimiento del interés público principalmente en la conservación de los murciélagos; por ejemplo, por primera vez se publica un poster educativo para el país con respecto a algún grupo de mamíferos (3,000 ejemplares 45.7 x 60.9cm.): Bat Conservation International y Paso pacífico “Importancia de los Murciélagos de Nicaragua: Los murciélagos son beneficiosos” (Mais et al., 2012), promoviendo de esta manera tanto la opinión pública como la transferencia del conocimiento.

De modo que todas estas iniciativas han llevado a la conformación por primera vez en Nicaragua de una agrupación de carácter meramente mastozoológica, el cual es coordinado por los mastozoólogos Arnulfo Medina y el profesor Octavio Saldaña, la cual ha iniciado en torno a un programa de conservación de murciélagos que recientemente se ha emprendido en Nicaragua con el apoyo del Programa Centroamericano de Conservación de Murciélagos coordinado por el Dr. Bernal Rodríguez. El programa por ahora es un foro de discusión concebido para promover la generación, colaboración e intercambio de información técnica y científica entre los mastozoólogos y colaboradores en el país, desarrollando bancos de datos con colecciones de referencias para la documentación (distribución, ecología, etc.), e identificación primaria de individuos. De manera que mucho del trabajo y discusión derive en planteamientos concretos para la conservación de los mamíferos a nivel de país, como en situaciones específicas.

Propuestas generales para continuar con el conocimiento de los mamíferos nicaragüenses

Nosotros creemos que un primer paso es priorizar los estudios poblacionales en los lugares más valiosos para la conservación de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción. En esta categoría se encuentran todos los bosques nubosos del país que son los que albergan el mayor

número de especies con rangos de distribución limitada, y las grandes reservas de Indio-Maíz y Bosawas que albergan las mayores extensiones de bosques tropicales, y que se supone estarían manteniendo poblaciones estables de mamíferos de gran tamaño como el danto *Tapirus bairdii*, el oso hormiguero gigante *Myrmecophaga tridactyla* y los grandes felinos. En esta misma línea, también se deben priorizar los estudios de las lagunas costeras que tienen las poblaciones más numerosas de manatíes y delfines laguneros; así como la evaluación y conservación de cuevas con agrupamientos masivos de murciélagos, tales como aquellas ubicadas en el Parque Nacional Volcán Masaya, Reserva Natural Tisey-Estanzuela, Monumento Nacional Cañón de Somoto, etc.

Se concluye que como factor de amenaza a las poblaciones de mamíferos, el comercio ilegal y tráfico para mascotas o pieles, el cual funciona tanto en Managua como a través de zonas rurales y fronterizas, es un factor de declive para algunas especies, siendo las especies más presionadas por este comercio los tigrillos, monos arañas, mono cara blanca, venados y ardillas. Sin embargo, estamos convencidos que sólo deteniendo la degradación de los bosques, se podrá verdaderamente conservar las poblaciones de los mamíferos del país a largo plazo. Tomando en cuenta que la disposición a educar y comunicar la información a la población, y de compartir el espacio vital con elementos de la biodiversidad nacional sin recurrir a su cautiverio, son pasos firmes hacia una relación armoniosa con la naturaleza, percibiendo que la principal causa que explica el porqué de todas las actividades humanas que amenazan nuestra biodiversidad nicaragüense es la ignorancia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Jorge Ortega Reyes del Laboratorio de Ictiología y Limnología del Instituto Politécnico Nacional de México y a Sergio Pérez estudiante de Doctorado de la Universidad

Nacional Autónoma de México - UNAM (Versión sede externa en Guatemala), por confiar en nosotros y proponernos realizar esta evaluación, lo cual para nosotros ha sido un gran mérito. A José M. Zolotoff quien revisó el manuscrito. A todos ellos nuestra gratitud.

BIBLIOGRAFIA CITADA

ALLEN JA. 1908. Mammals from Nicaragua. Bulletin of the American Museum of Natural History, 26:647-670.

ALLEN JA. 1910. Additional Mammals from Nicaragua. Bulletin of the American Museum of Natural History, 28:87-115.

ALSTON ER. 1879-1882. Biologia Centrali-Americana, Mammalia. Taylor and Francis, London, xx+220 pp. (Introduction by P. L. Sclater).

ANTHONY HE. 1920. New rodents and new bats from Neotropical regions. Journal of Mammalogy, 1(2):81-86.

BAKER RJ y JK JONES Jr. 1975. Additional records of bats from Nicaragua, with a revised checklist of Chiroptera. Occasional Paper of the Museum, Texas Tech University, 32:1-13.

BARD SA. 1855. Waikna; or, adventures on the Mosquito shore. Harper & Brothers, New York, 366 pp.

BELT T. 1874. The naturalist in Nicaragua. Second edition, John Murray, London, 403 pp. [1985 reprint, University of Chicago Press, Chicago.]

BIGGERS JD. 1967. Notes on Reproduction of the Woolly Opossum (*Caluromys derbianus*) in Nicaragua. Journal of mammalogy, Vol. 48, No. 4; pp. 678-680.

BUCHANAN OM y TR HOWELL.1967. Zoogeography of Scotinomys in Meddle America, with the description of a new subspecies from Nicaragua. Journal of Mammalogy, 48(3):414-419.

CAMILO GR y MR GANNON.2003.*In press*.Reporte preliminar sobre la diversidad de murciélagos (Orden Chiroptera) en la Reserva de Biosfera Bosawas, Nicaragua. Depto. De Biología, Saint Louis University.

CARR T. 1993. The manatees and dolphins of the Miskito Coast Reserve, Nicaragua. Caribbean Conservation Corporation. Reporte preparado por el Marine Mammal Commission, Washington DC, USA.

CARR T y RK BONDE. 1999. Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) occurs in Nicaragua, 800 km north of its previously known range. Mar. Mamm. Sci. 16:447-452.

CARTER DC, RH PINE y WB DAVIS. 1966. Notes on Middle American bats. SouthwesternNat., 11:488-499.

CHACON E. 2000. Estado de conservación del manatí en la zona sur de la Bahía de Blufields. Tesis de Licenciatura, Escuela de Ecología, Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua.

CLARK LG, VM VARELA-DIAZ, CR SULZER, RR MARSHAK y CJ HOLLISTER. 1966. Leptospirosis in Nicaragua: Preliminary report on the first year of study. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 15:735-742.

CROCKETT CM, RD BROOKS, RC MEACHAM,SC MEACHAMyM MILLS. 1997. Recent observations on Nicaraguan primates and a preliminary conservation assessment, Neotropical Primates5(3):71-74.

- DAVIS WB, DC CARTER y RH PINE. 1964. Noteworthy records of Mexican and Central American bats. *J. Mamm.*, 45:375-387.
- DIAZ-SANTOS F, DIAZ F, L MAFFEI y J POLISAR. 2010a. Potencial de la Reserva Indio-Maíz para la conservación de las poblaciones de Jaguares y sus presas, Río San Juan, Nicaragua. *Biodiversidad Revista Nicaragüense, MARENA*. No. 2, Mayo 2010; Pág. 111-118.
- DIAZ-SANTOS F, LMAFFEI y JPOLISAR. 2010b. Densidad de Jaguares en los Territorios IndigenasMayangnaSauniBu y KiplaSaitTaskaika en la Reserva de Biosfera de Bosawas, Atlántico Norte de Nicaragua. *Biodiversidad Revista Nicaragüense, MARENA*. No. 2, Mayo 2010. Pág. 51-58.
- EDWARDS HH y GD SCHNELL. 2001. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. *Mar. Mamm. Sci.* 17:445-472.
- GARBER PA, JD PRUETZ, AC LAVALLEE y SC LAVALLEE. 1999. A preliminary study of mantled howling monkey (*Alouatta palliata*) ecology and conservation in Isla de Ometepe, Nicaragua, *Neotropical Primates* 7:113–117.
- GENOWAYS HH y JK JONES Jr. 1971. Second specimen of *Oryzomys dimidiatus*. *Journal of Mammalogy*, 52:833-834.
- GENOWAYS HH y RM TIMM. 2004. The xenarthrans of Nicaragua. *Mastozoología Neotropical*, 10(2):231-253.
- GOODWIN GG. 1942. New *Pteronotus* from Nicaragua. *J. Mamm.*, 23:88.
- GRAY JE. 1844. *Zoology of the voyage of the H. M. S. Sulphur*. Mammalia (parts 1, 2), London.
- GRAY JE. 1871. Notes on the species of Bradypodidae in the British Museum. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1871:428-449.

- GREENBAUM IF y JK JONES Jr. 1978. Noteworthy records of bats from El Salvador, Honduras, and Nicaragua. *Occas. Paper Mus., Texas Tech Univ.*, 55:1-7.
- HALL ER. 1981. *Mammals of North America*. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York, 2:601-1181.
- HECKADON-MORENO S. 1997. Spanish rule, independence, and the modern colonization frontiers, in: *Central America: A Natural and Cultural History*, A.G. Coates, ed., Yale University Press, New Haven, pp. 177-214.
- JIMENEZ I. 2002. Heavy poaching in prime habitat: the conservation status of the West Indian manatee in Nicaragua. *Oryx*, 36(3), 272-278.
- JONESJK Jr. 1964. Bats new to the fauna of Nicaragua. *Trans. Kansas Acad. Sci.*, 67:506-508.
- JONES JK Jr. 1971. Notes on the Biology of the Central American Squirrel *Sciurusrichmondi*. *American Midland Nat.*, 86:242-246.
- JONES JK Jr. y MD ENGSTROM. 1986. Synopsis of the rice rats (genus *Oryzomys*) of Nicaragua. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 103: 1-23.
- JONES JK Jr. y HH GENOWAYS. 1970. Harvest mice (genus *Reithrodontomys*) of Nicaragua. *Occasional Papers, Western Foundation of Vertebrate Zoology*, 2:1-16.
- JONES JK Jr. y HH GENOWAYS. 1971. Notes on the biology of the Central American squirrel, *Sciurus richmondi*. *American Midland Naturalist*, 86(1):242-246.
- JONES JK Jr. y RD OWEN. 1986. Checklist and bibliography of Nicaraguan Chiroptera. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University*, 106:1-13.

JONES JK Jr. y CJ PHILLIPS. 1969. Zoological Explorations in Nicaragua, Central America. Museum of Natural History, The University of Kansas, Annual 1969, pp 12-17.

JONES JK Jr. y TL YATES. 1983. Review of the white-footed mice, genus *Peromyscus*, of Nicaragua. Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University, 82:1-15.

JONES JK Jr., J ARROYO-CABRALES y RD OWEN. 1988. Revised Checklist of bat (Chiroptera) of Mexico and Central America. Occasional Papers the Museum Texas Tech University, 120:1-34.

JONESJK Jr., JD SMITH y RW TURNER. 1971. Noteworthy records of bats from Nicaragua, with a checklist of the chiropteran fauna of the country. Occasional Papers, Museum of Natural History, University of Kansas, 2:1-35.

KENYON KW. 1977. Caribbean monk seal extinct. Journal Mammalogy, 58:97-98.

MAIS R, F REID y MEDINA-FITORIA A. 2012. Posters Informativo (45.7 x 60.9 cm):
Importancia de los Murciélagos de Nicaragua: Los Murciélagos son Beneficiosos. Ed. RobMais, FionaReidy Arnulfo Medina-Fitoria. BatConservation International & Paso Pacifico. Marzo de 2012.

MARENA. 1999. Lista oficial de la Republica de Nicaragua: Lista de especies Nicaragienses de fauna amenazadas o en peligro de extinción y que son objeto de regulación especial por parte del estado (Apéndice CITES). Pp. 99-123, *in*: Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. WWF, UICN, y Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), San José, Costa Rica 230 pp.

- MARENA/FUNDAR/PNUD. 2011. Fortalecimiento de capacidades para el establecimiento de un Programa de Monitoreo de Biodiversidad en Áreas Protegidas Pilotos del SINAP. Informe de consultoría 2010-2011, FUNDAR Managua. 55 p.
- MARENA/SINIA/RENIBIO. 2008. En: Revista Biodiversidad, Transfiriendo el conocimiento científico a la ciudadanía. No. 1, 2008.
- MARTINEZ-SANCHEZ JC, S MORALES y E CASTAÑEDA. 2000. Lista patrón de los Mamíferos de Nicaragua. Fundación Cocibolca, 35 p.
- MARTINEZ-SANCHEZ JC, JM MAES, E VAN DEN BERGHE, S MORALES y EA CASTAÑEDA. 2001. Biodiversidad Zoológica en Nicaragua. Proyecto Estrategia Nacional de Biodiversidad. PNUD-MARENA, Nicaragua, 189 pp.
- McCANN C, K WILLIAMS-GUILLEN, FW KOONTZ, AA ROQUE, JC MARTINEZ-SANCHEZ y C KOONTZ. 2003. Shade coffee plantations as wildlife refuge for mantled howler monkeys (*Alouattapalliata*) in Nicaragua. In *Primates in fragments*: 321-341. March, LK (Ed.). New York: Kluwer Academic Press.
- McCARTHY TJ, DL ANDERSON y GA CRUZ. 1999. Tree sloths (Mammalia: Xenarthra) in Nicaragua and Honduras, Central America. *The Southwestern Naturalist*, 44(3):410-414.
- McCARTHY TJ, WB DAVIS, JE HILL, JK JONES Jr. y GA CRUZ. 1993. Bat (Mammalia: Chiroptera) records, early collectors, and faunal lists for northern Central America. *Annals of Carnegie Museum*, 63(3):191-228.
- MEDINA-FITORIA AyO SALDAÑA. 2012. Lista Patrón de los Mamíferos de Nicaragua. 1ª ed. Managua: FUNDAR, 2012. 40 p.

MEDINA-FITORIA A, O SALDAÑA, T McCARTHY y S VILCHEZ. 2010. Nuevos reportes y comentarios históricos de Murciélagos (Orden Chiroptera) para la fauna de Nicaragua. Biodiversidad Revista Nicaragüense, No. 2, Mayo 2010; MARENA. Pág. 93-102.

MEDINA-FITORIA A, C HARVEY, D SANCHEZ, S VILCHEZ y B HERNANDEZ. 2004. Diversidad y composición de Chirópteros en un paisaje fragmentado de bosque seco en Rivas, Nicaragua. Revista Encuentro, 36(68):24-43. UCA Publicaciones, Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua.

MEDINA-FITORIA A, C HARVEY, D SANCHEZ, S VILCHEZ y B HERNANDEZ. 2007. Batdiversity and movement in a neotropical agricultural landscape in Matiguás, Nicaragua. BIOTROPICA, 39 (1): 120-128. Journal Compilation 2006, by the Association for Tropical Biology and Conservation.

NELSON EW. 1898. Description of new squirrels from Mexico and Central America. Proc. Biol. Soc. Wash., 12:145-156.

O'DONNELL DJ. 1981. Manatees and man in Central America. PhD thesis, University of California, Los Angeles, USA.

PHILLIPS CJ y JK JONES Jr. 1968. Additional comments on reproduction in the Woolly Opossum (*Caluromys derbianus*) in Nicaragua. J., of Mammalogy, 49(2):320-321.

PHILLIPS CJ y JK JONES Jr. 1969. Notes on reproduction and development in the four-eyed opossum, *Philander opossum*, in Nicaragua. Museum of Natural History, University of Kansas. General Notes, 50(2):345-348.

- PINE RH y DC CARTER. 1970. Distributional notes on the Thick-Spined Rat (*Hoplomysgymnurus*) with the first records from Honduras. *Journal of Mammalogy*, 51(4): 804-805.
- POLISAR J. 2006. Jaguares, presas y gente en territorios indígenas MayangnaSauniBu. Informe, Zoológico de Saint Louis.
- POMAREDA C. 1999. Situación y perspectiva de la ganadería e industrias afines en Centroamérica. En: Taller regional sobre desafíos y oportunidades de la ganadería e industrias afines a Centroamérica. Consejo agropecuario centroamericano/ proyecto RUTA-Banco Mundial. Guatemala.
- REAL JARDIN BOTANICO. 1987. La Real Expedición Botánica a Nueva España, 1787-1803. Biblioteca Quinto Centenario. Cuadernos Arte Cátedra. Edición ilustrada de Real Jardín Botánico, CSIC, 358 pp.
- REID F. 2009. A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. 2ª edic. Oxford University Press.
- STARRETTA y L DE LA TORRE. 1964. Notes on a collection of bats from Central America, with the third second of *Cyttaropsalecto* Thomas. *Zoologica*, 49:53-63.
- THOMAS O. 1895. On small mammals from Nicaragua and Bogota. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 6, 16:55-60.
- THOMAS O. 1905. New Neotropical *Molossus*, *Conepatus*, *Nectomys*, *Proechimys* and *Agouti*, with a note on the genus *Mesomys*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 7, 15:584-591.

UBEDA A y WEIJERMAN M. 1998. Informe sobre la situación del manatí en la Cuenca de la Laguna de Perlas, Región Autónoma del Atlántico Sur, Nicaragua. Reporte Proyecto DIPAL II, Laguna de Perlas, Nicaragua.

UICN, 1999. Listas de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México. UICN-ORMA y WWF Centroamérica. San José, Costa Rica. 230 p.

VALDEZ R y RK LaVal. 1971. Records of bats from Honduras and Nicaragua. J. Mamm., 52:247-250.

WETZEL RM. 1980. Revision of the naked-tailed armadillos, genus *Cabassous*. McMurtrie. Annals of Carnegie Museum, 49:323-357.

WHEELLOCK J. 1975. Imperialismo y dictadura: crisis de una formación social. Siglo Veintiuno editores, México. 21 pp.

WILLIAMS-GUILLEN K. 2003. The behavior al ecology of mantled howling monkeys (*Alouattapalliata*) living in a Nicaragua shade coffee plantation. Phd thesis, New York University, New York.

WILLIAMS-GUILLEN K y McCANN C. 2001. Ranging behavior of howling monkeys (*Alouattapalliata*) in Mombacho Volcano, Nicaragua: A GIS-based approach, Amer. J. Primatol. 54 (suppl. 1):70–71.

WILLIAMS-GUILLEN K, C McCANN, JC MARTINEZ-SANCHEZ y F KOONTS. 2006. Resource availability and habitat use by mantled howling monkeys in a Nicaraguan coffee plantation: can agroforests serve as core habitat for a forest mammal? Animal Conservation 9 (2006) 331-338.

WOODMAN N, E SCHNEIDER, P GRANT, D. SAME, KE SCHMALL y JT CURTIS. 2002. A new southern distributional limit for the Central American rodent *Peromyscus stirtoni*. Caribbean Journal of Science, 38(3-4):281-282.

YATES TL, HH GENOWAYS y JK JONES Jr. 1979. Rabbits (genus *Sylvilagus*) of Nicaragua. Mammalia, 43(1):113-124.

ZUÑIGA RT. 1999. Diversidad de especies: Fauna. En: Biodiversidad en Nicaragua: Un Estudio de País. MARENA / PANIF, 463 pp.