



© RAFAEL BORROTO-PÁEZ



**FIGURA 10.** Vista de la colección de mamíferos del Instituto de Ecología y Sistemática (IES). **A.** Parte de la colección de murciélagos y jutías conservados en líquido y gavetas con huesos de jutías. **B.** Estante con huesos fósiles. **C.** Estante con pieles de estudio de jutías.



© CARLOS A. MANCINA

## El estudio de los mamíferos

La rama de la zoología que se encarga del estudio de los mamíferos es la mastozoología o teriología, y las personas que se dedican al estudio de los mamíferos se denominan mastozoólogos o teriólogos, y se apoyan en una amplia gama de especialidades, entre las que se encuentra la taxonomía, la paleontología, la fisiología y la ecología. En conjunto, todas han realizado importantes contribuciones al conocimiento de estos animales a lo largo de más de 200 años. Aunque los mamíferos son un grupo relativamente bien conocido, si se les compara con otros grupos de animales como los invertebrados (ej. nemátodos, insectos, arañas, etc.), cada año se descubren nuevas especies. En los últimos 10 años, especies nuevas han sido encontradas en los trópicos, aunque también se han hallado en regiones tan bien estudiadas como el continente europeo. Además, con el desarrollo de las técnicas de biología molecular se han descubierto especies "gemelas" o crípticas, o sea, especies de morfología y conductas muy similares a otras conocidas, pero que difieren en su acervo genético. Más de 309 especies de mamíferos se espera que sean descritas en esta década y algunos estimados sugieren que más de 7 000 especies de mamíferos vivientes puedan ser reconocidas en el futuro.

La ciencia que se dedica a la clasificación, descripción, ordenación, así como de establecer las relaciones entre las especies, se denomina Sistemática. Cuando una nueva especie es descubierta debe ser descrita, y se le da un nombre en latín, y para que sea válida científicamente debe ser publicada en una revista especializada. Los ejemplares en los que se basa la descripción de una especie se denominan material tipo (holotipos y paratipos), y se depositan en museos o en colecciones científicas.

Las colecciones no sólo albergan el material tipo, sino que contienen numerosos especímenes recolectados en el campo u otros tipos de investigaciones. Estos especímenes y sus datos asociados –localidad de procedencia, fecha de la captura, hábitat, recolector, etc.–, representan una documentación imprescindible para los estudios biogeográficos, sistemáticos, morfológicos, etc. Las colecciones de historia natural representan un patrimonio que debe ser preservado. En Cuba existen varias instituciones que albergan colecciones de mamíferos, entre las que se encuentran el Museo Nacional de Historia Natural y el Museo Felipe Poey de la Universidad de La Habana, pero la colección más importante se encuentra en el Instituto de Ecología y Sistemática (FIG. 10), y contiene la mayor cantidad de ejemplares y especímenes tipo de especies extintas y vivientes entre todas las colecciones de Cuba.

Existen muchas formas de conservar los especímenes de mamíferos en las colecciones de historia natural. Los métodos más tradicionales incluyen la preparación

de pieles de estudio y exhibición mediante la taxidermia (FIG. 11), la preparación de esqueletos, la conservación de los huesos, especialmente el cráneo y la mandíbula, y la preservación de los especímenes en fluidos, ya sea alcohol o formalina. Todo el material depositado debe ir debidamente etiquetado con la información asociada. En la actualidad existen colecciones especializadas en la preservación de tejidos congelados y en alcohol, para estudios de biología celular y sistemática molecular.

El incremento acelerado de la población humana ha aumentado la degradación y la pérdida de los hábitats naturales, lo que ha motivado un creciente deterioro de la biodiversidad en el planeta. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), casi la cuarta parte de las aproximadamente 4 800 especies de mamíferos terrestres que habitan el planeta pueden ser consideradas amenazadas de extinción. No obstante, esta cifra podría ser superior, de existir mayor información sobre el estado de conservación de los mamíferos marinos. Es por



**FIGURA 11.** **A.** Piel del holotipo de la jutía conguino (*Mesocapromys angelcabrerai*). **B.** Piel de almiquí montada para exhibición (*Solenodon cubanus*). COLECCIÓN IES.

esto que se hacen cada vez más importantes los estudios ecológicos que permitan entender cómo responden las especies a los cambios de sus hábitats, así como contar con inventarios de especies y monitoreos a largo plazo, con el objetivo de conocer las formas de distribución, áreas de elevada diversidad y tendencias poblacionales de las especies de mamíferos. A partir de esta información los

biólogos pueden establecer estrategias de manejo que permitan la conservación o uso racional de muchas especies de mamíferos que en la actualidad se encuentran amenazadas, o la protección de áreas de alta diversidad o críticas para la supervivencia de determinadas especies.

Para realizar cualquier tipo de investigación hay que comenzar con un diseño apropiado que incluye: la revisión bibliográfica sobre la especie bajo estudio, conocer los métodos de trabajo y los resultados de otros investigadores, establecer el cronograma de actividades, los objetivos que se persiguen, las tareas a ejecutar y los resultados que se quieren obtener, entre otras cuestiones. Para esto es necesario conocer los datos que se quieren registrar, así como diseñar las planillas de datos donde se realizaran todas las anotaciones.

© RAFAEL BORROTO-PAEZ



A



B

Dada la gran diversidad de tamaños y hábitos de vida de estos animales, existen muchas técnicas y medios de captura. Para los pequeños mamíferos terrestres se emplean diversos tipos de trampas, que en muchos casos utilizan cebos o carnadas, como son las trampas rompe-espina o de golpeo (ratoneras), las jaulas trampas (ej. Sherman, Havahart) y las trampas de caídas (pitfall traps) (FIG.12). Para mamíferos de mayor talla pueden ser empleadas trampas que utilizan lazos de acero, así como armas de fuego con tranquilizantes, etc. Los murciélagos pueden ser capturados dentro de sus refugios con la ayuda de jamos y en sus hábitats de forrajeo mediante las

© CARLOS A. MANCINA



A

**FIGURA 13.** Algunos de los accesorios para la captura de murciélagos. **A.** Murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) capturado una red de niebla en México. **B.** Trampa de arpa emplazada en la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario".

© RAIMUNDO LÓPEZ-SILVERO



C

**FIGURA 12.** Trampas para la captura de mamíferos terrestres: **A.** Trampa Thomahawk con rata negra. **B.** Trampa Havahart con gato jíbaro. **C.** Trampa para capturas múltiples. **D.** Trampa Pitfall.

trampas de arpas y las redes de niebla o japonesas, que son el accesorio más efectivo para la captura de los murciélagos (FIG.13).

En ocasiones, para la detección de especies de mamíferos no es necesaria la captura de los animales; en los estudios de campo se emplean datos provenientes de la observación directa o a través de equipos como los visores nocturnos, las cámaras trampa (FIG.14), grabadoras de sonido y detectores de ultrasonidos (FIG.15). También se usan las señales indirectas que dejan los mamíferos, como son los rastros y restos de alimentación, las huellas, los pelos, las heces y el análisis de los restos de alimentación de algunas aves de presas como la Lechuza (*Tyto alba*) (FIG.16). El conteo de bolos fecales de jutía y el análisis de los residuos de alimentación de la lechuza son dos métodos muy empleados en Cuba para estimar la abundancia de jutías y la presencia de murciélagos y pequeños roedores, respectivamente.



B

© CARLOS A. MANCINA



D

© RAFAEL BORROTO-PAEZ



A

**FIGURA 14.** **A.** Cámara trampa. **B.** Gato jíbaro cazando murciélagos a la salida de una cueva en la Reserva Ecológica Siboney-Justicí, Santiago de Cuba, detectado mediante la cámara trampa. FOTOS CORTESÍA DE ÁNGEL E. REYES, BIOECO.



B

**FIGURA 15.** Monitoreo de la actividad de murciélagos a la salida de una cueva mediante un detector de ultrasonido (Anabat) acoplado a una computadora portátil.

© CARLOS A. MANCINA



© CARLOS A. MANCINA



**FIGURA 16. A.** Heces de perro jíbaro (*Canis lupus familiaris*) con pelos de jutía conga (*Capromys pilorides*), Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Pinar del Río. **B.** Restos de murciélagos, roedores y aves en una percha de Lechuza (*Tyto alba*), Loma de Cunagua, Ciego de Ávila.



© CARLOS A. MANCINA

18

**FIGURA 17.** Murciélago lengüilargo (*Monophyllus redmani*) con el cuerpo cubierto de polen, recapturado seis años después de la fecha de marcaje. En este caso, el método de marcaje utilizado fue colocarle un collar plástico con anillo metálico numerado.



En la mayoría de las especies, sólo la captura y el análisis posterior de los animales permite determinar diferentes variables de los individuos. Entre los datos que con más frecuencia se registran se encuentran: el sexo (que no es muy evidente en los pequeños mamíferos como los murciélagos y roedores), la edad relativa (juveniles, subadultos o adultos), el estado reproductivo (hembras gestantes o lactantes), estado nutricional (ej. inferido por la masa corporal), dieta y presencia de parásitos (mediante el análisis de las heces), datos morfológicos (longitudes de las partes del cuerpo) y fisiológicos (ej. temperatura corporal). Los resultados permiten estimar aspectos muy importantes de las poblaciones, como son la proporción de sexos, los períodos de actividad reproductiva, los elementos de la dieta y otros datos ecológicos. Antes de ser liberados, se les puede marcar, ya sea de forma temporal (empleando tintas) o permanente (con presilla, bandas numeradas y tatuajes). El análisis de las recapturas de animales marcados (FIG. 17) nos informa sobre la tasa de supervivencia, el uso del hábitat y la longevidad de los individuos. En la actualidad, algunos estudios incluyen el uso de radiotransmisores (FIG. 18) que, mediante técnicas de telemetría, permiten seguir los movimientos y hacer estimaciones sobre la amplitud y preferencias de hábitat del individuo.

Algunos estudios pueden incluir el sacrificio con el objetivo de analizar la anatomía interna, los endoparásitos, el contenido del estómago, la presencia y número de embriones, etc. Luego pueden ser preparados mediante técnicas químicas o biológicas (ej. necrofagia por derméstidos u hormigas y microorganismos descomponedores), para el estudio de la morfología y anatomía ósea. La forma

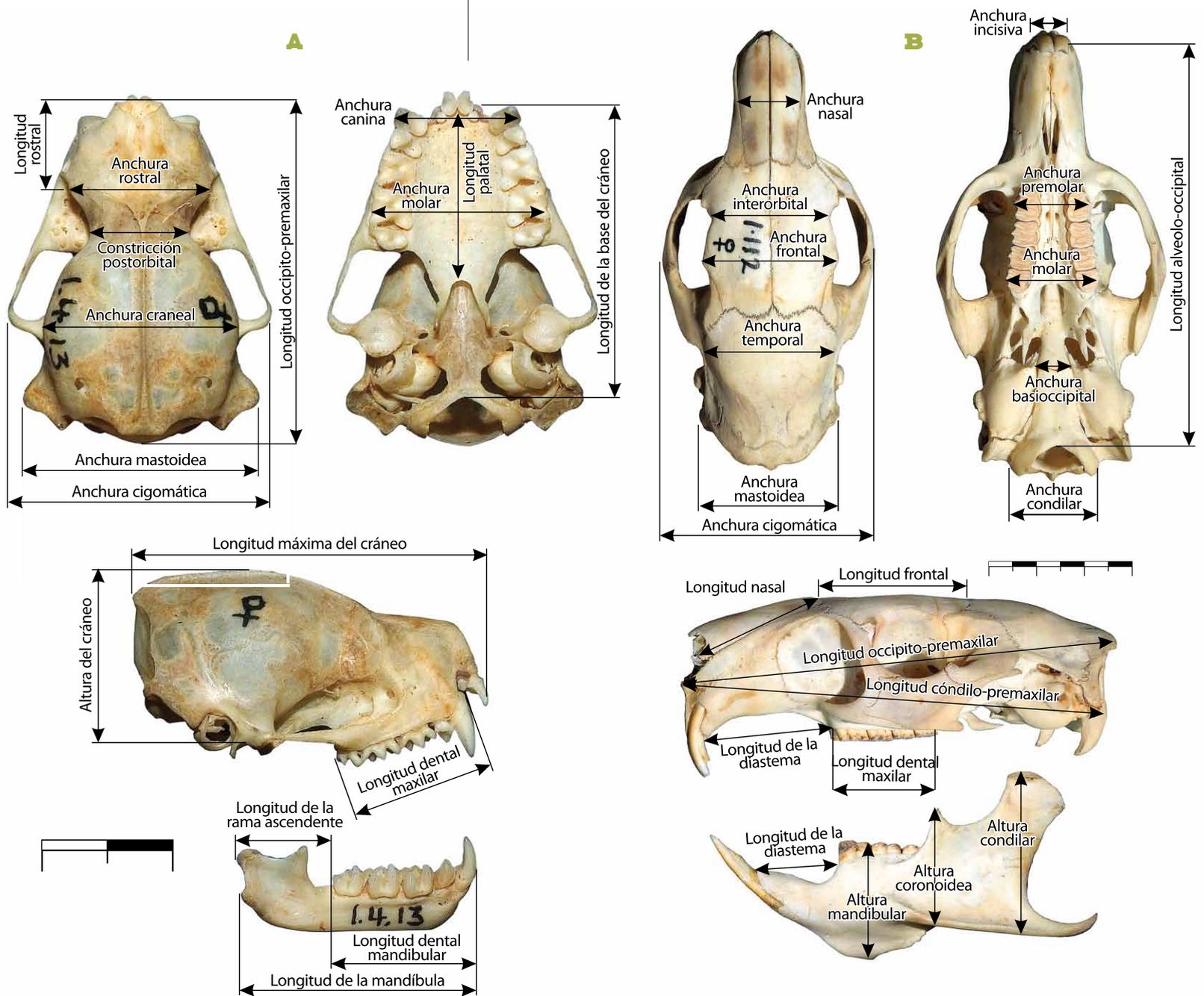


© RAFAL BORROTO-PAEZ

**FIGURA 18. A.** Colocación de un radiotransmisor en una rata negra, Isla Isabel, Golfo de California, México. **B.** Equipamiento utilizado en radiotelemetría: antena, receptor y GPS.



© RAFAL BORROTO-PAEZ



y variación de las diferentes partes del esqueleto, principalmente el cráneo, es una de las fuentes de información más importante en los estudios sistemáticos. Existen medidas estándares del cráneo que permiten la comparación y el uso por diferentes investigadores –aunque otras pueden ser tomadas dependiendo del interés del estudio–, y son tomadas en las tres dimensiones del cráneo y la mandíbula: las longitudinales son aquellas paralelas al eje del cuerpo (longitudes), las trasversales, al eje del cuerpo (anchuras) y las alturas (FIG. 19). Muchas de estas variables craneales están limitadas por procesos, suturas, forámenes, apófisis, crestas y demás elementos presentes en el cráneo que permiten establecer sus límites.

### Mamíferos de Cuba: origen y amenazas

En la región del Caribe, Cuba es la mayor isla de las Antillas con una superficie total de aproximadamente 110 860 km<sup>2</sup> y rodeada de 4 195 islas, islotes y cayos (FIG. 20). Como ocurre en otras islas de origen oceánico, la fauna de mamíferos que en ella habita es poco diversa y de elevado endemismo, comparado con zonas continentales adyacentes como México, donde se registran más de 462 especies, o EE.UU., con aproximadamente 430.

La fauna actual de mamíferos terrestres cubanos consta de un soricomorfo, siete especies de jutías y 26 de murciélagos (TABLA 2), para un total de 34 especies, de las cuales 15 no se encuentran en ningún otro lugar del planeta. Sin embargo, hace aproximadamente unos miles de años, nuestra fauna era mucho más diversa. Varias especies de

**FIGURA 19.** Medidas más comunes utilizadas para la descripción y estudio de la morfología craneal de los mamíferos: **A.** Cráneo de murciélago pescador (*Noctilio leporinus*). **B.** Jutía conga (*Capromys pilorides*).

mamíferos hoy extintos, como los perezosos, los roedores de gran talla y los primates, habitaron el archipiélago cubano. La composición actual de la fauna de mamíferos de Cuba es el resultado de varios eventos de colonización y extinción, relacionados con sucesos geológicos y bióticos que han afectado la región de las Antillas en los últimos 40 millones de años.

Hasta la fecha no se conoce el momento en que los primeros mamíferos alcanzaron las tierras que hoy conforman el archipiélago cubano. No obstante, las evidencias geológicas sugieren que a finales del Eoceno, (hace unos 40 millones de años), existían tierras emergidas que podrían haber permitido la presencia de mamíferos. El estudio de depósitos fosilíferos en la región central de Cuba permite establecer que en el Mioceno inferior (hace aproximadamente unos 25 millones de años) existían en Cuba perezosos, roedores y primates. La vía de entrada de los primeros mamíferos a las Antillas ha generado muchos debates en la comunidad científica. La hipótesis más parsimoniosa, y basada en evidencias geológicas, sugiere que el origen de la mastofauna cubana y antillana es producto de eventos de dispersión a través de islas emergidas, hoy bajo el nivel del mar, entre las tierras que conforman las actuales islas de las Antillas y el norte de Suramérica. Una vez establecidos los primeros emigrantes en las islas, evolucionaron e irradiaron en diferentes especies.

**TABLA 2.** Mamíferos vivos y extintos registrados para el archipiélago cubano.

Órdenes	Familia	No. total de especies (vivos)	% de extinción
Carnivora	 Phocidae	1 (0)	100
	Canidae	1 (0)*	100
Cetacea	 Balaenopteridae	3 (3)	0
	Delphinidae	9 (9)	0
	Kogiidae	2 (2)	0
	Physeteridae	1 (1)	0
	Ziphiidae	2 (2)	0
Chiroptera	 Phyllostomidae	12 (7)	42
	Mormoopidae	7 (4)	42
	Noctilionidae	1 (1)	0
	Natalidae	3 (3)	0
	Molossidae	6 (6)	0
	Vespertilionidae	5 (5)	0
Pilosa	 Megalonychidae	5 (0)	100
Primates	 Pitheciidae	2 (0)	100
Rodentia	 Echimyidae	2 (0)	100
	Capromyidae	13 (7)**	46
Sirenia	 Trichechidae	1 (1)	0
	Dugongidae	1 (0)	100
Soricomorpha	 Nesophontidae	1 (0)	100
	Solenodontidae	2 (1)	50

\* Introducido por los aborígenes. \*\* Incluye dos especies de reciente extinción.

Las Antillas es una de las regiones con mayores tasas de extinción de mamíferos en el mundo, a pesar de representar una pequeña porción de la superficie global, 35 % de todas las extinciones de mamíferos en los últimos 500 años corresponden a mamíferos antillanos. De las 56 especies de mamíferos terrestres que han habitado la isla de Cuba, 41 % se encuentra extinto. Dos grupos de mamíferos, los perezosos (Pilosa) y los monos (Primates) no tienen representantes vivos y sólo se conocen del registro fósil. Excluyendo a los murciélagos, 66 % de los mamíferos terrestres de Cuba son extintos. Los cambios en los niveles del mar y los cambios climáticos durante el Pleistoceno afectaron a muchas especies antillanas.

Se ha sugerido que en nuestra región han ocurrido tres grandes eventos de extinción: el primero, de carácter natural, durante la transición Pleistoceno-Holoceno; el segundo, hace aproximadamente 5 000 años y afectó a grandes mamíferos como los perezosos, primates y roedores gigantes; y el tercero se relaciona con la llegada de los europeos y la desaparición de especies de menor talla, como insectívoros y roedores. Los dos últimos eventos han estado asociados a la presencia humana a través de la depredación directa, la destrucción del hábitat y la introducción de mamíferos exóticos y sus enfermedades.

En la actualidad, los mamíferos cubanos, al igual que otros elementos de la biodiversidad de la Isla continúan soportando muchas amenazas. La mayor es la pérdida y fragmentación de sus hábitats naturales. Desde el arribo de los europeos a la isla, la pérdida de cobertura vegetal ha sido un fenómeno progresivo. Ello, unido a la depredación por mamíferos exóticos, debió haber provocado la extirpación del almiquí (*Solenodon cubanus*) en la región occidental y central de Cuba, y la disminución poblacional y extinción de especies de jutías de varias regiones del territorio.

### Estructura del libro

En este libro se aglutina, por primera vez, gran parte de la información existente sobre los mamíferos extintos y vivos del Archipiélago cubano. A diferencia de otros libros de esta serie sobre la fauna de Cuba, se incluyen las especies extintas, las encontradas en sitios arqueológicos y las especies introducidas. No sólo se ha hecho énfasis en ilustrar cada una de las especies, sino que además se han incluido imágenes de sus hábitats, de su anatomía, especialmente de los cráneos y mandíbulas (en muchos casos se muestran los especímenes que permitieron su descripción), y de otros caracteres morfológicos o anatómicos relevantes. Por primera vez se muestran imágenes de las interacciones de los mamíferos cubanos con su ambiente y del impacto de los mamíferos invasores sobre la flora y la fauna. Otra novedad de este libro es la inclusión de representaciones artísticas de nuestros mamíferos a través de imágenes, desde nuestros aborígenes hasta la actualidad, incluyendo las ilustraciones antiguas, muchas de ellas asociadas a las primeras descripciones de las especies.

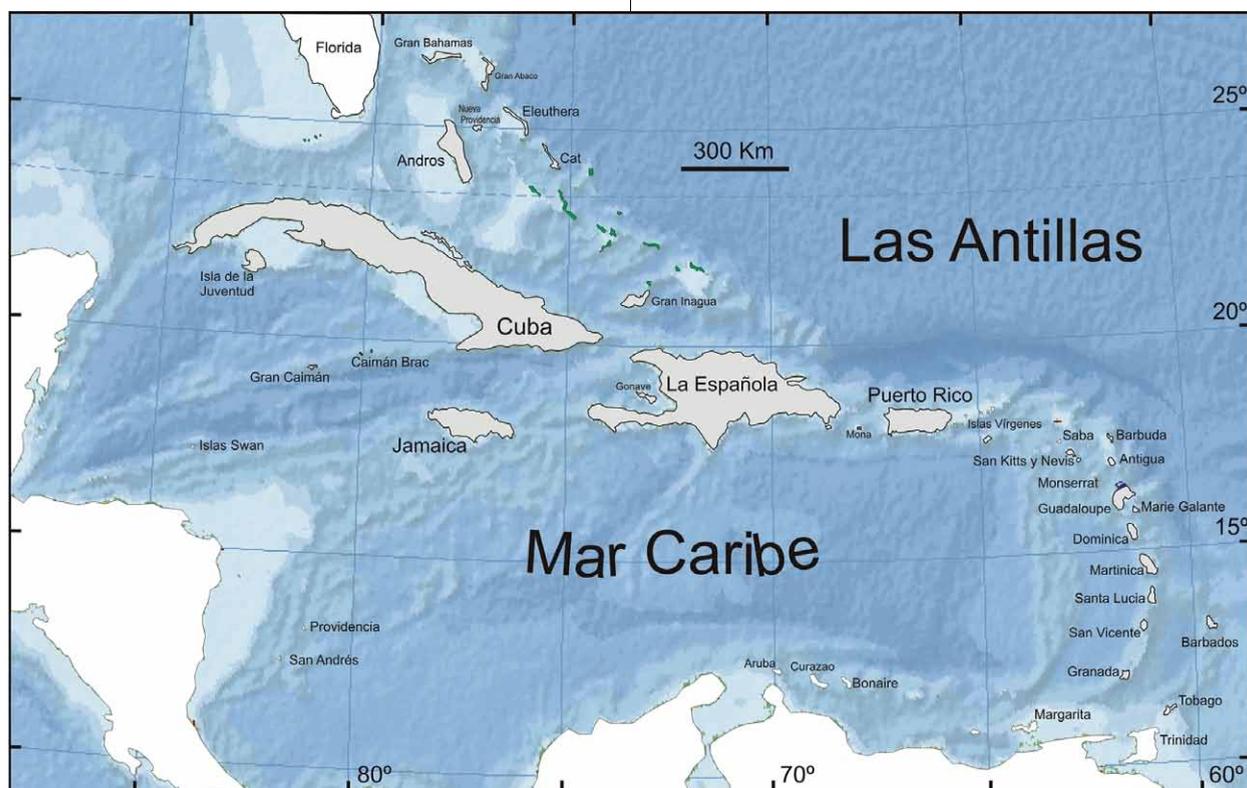


FIGURA 20. Mapa de la región del Caribe.

De manera similar a los libros anteriores, no se incluyen citas bibliográficas dentro del texto. Al final de cada capítulo se brinda una lista de los trabajos que sirvieron de referencia y otros que pudieran servir al lector para complementar y enriquecer su información; aunque debemos señalar, que el libro contiene un gran volumen de información original de los autores. En el contexto taxonómico, salvo excepciones, se siguió la clasificación propuesta por D. E. Wilson y D. M. Reeder en 2005 (En: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*).

El libro está estructurado en seis capítulos correspondientes respectivamente a introducción, mamíferos terrestres extintos (perezosos, monos, roedores, insectívoros), mamíferos terrestres vivientes (jutías y almiquí), mamíferos voladores (murciélagos vivientes y extintos), mamíferos acuáticos (manatí, ballenas y delfines) y mamíferos y su relación con el hombre (arqueología, arte aborigen, introducciones, historia de la mastozoología e importancia de los mamíferos). Se incluyen al final del libro la lista comentada de especies y un glosario con términos que pudieran necesitar definición por parte de los lectores. Cada uno de los capítulos contiene artículos que exponen aspectos relacionados con la sistemática, taxonomía, morfología, anatomía, ecología (ej.: hábitats, conductas, depredadores, etc.) y distribución de las especies.

La fauna de mamíferos de Cuba, a pesar de sus peculiaridades y endemismo, es relativamente desconocida por el público general. Varias especies de nuestros mamíferos se encuentran entre las más amenazadas del

mundo, muchas veces como consecuencia del desconocimiento de los pobladores locales e incluso, de gestores de entidades gubernamentales. El propósito de esta obra es incentivar el interés en el conocimiento y la conservación de los mamíferos de Cuba. La información incluida podrá ser utilizada por estudiantes de los diferentes niveles de enseñanza, estudiantes de las diferentes carreras de ciencias biológicas, trabajadores de las áreas protegidas y cualquiera dedicado a la conservación y educación ambiental en Cuba.

### Literatura recomendada

- Dávalos, L. M. 2004. Phylogeny and biogeography of Caribbean mammals. *Biological Journal of the Linnean Society*, 81: 373-394.
- Gundlach, J. 1877. *Contribución a la mammalogía cubana*. C. Montiel y Co., La Habana. 53 pp.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. Volumen 1 y 2. (2nd ed). John Wiley & Sons, Nueva York.
- Hillson, S. 1999. *Mammal bones and teeth: an introductory guide to methods of identification*. Institute of Archaeology, Univ. College London. 120 pp.

- Kunz, T. H. (Ed.). 1988. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press, Washington. 533 pp.
- MacPhee, R. D. E. y C. Flemming. 1999. Requiem Aeternam. The last five hundred years of mammalian species extinctions. Pp: 333-372. En: *Extinctions in near time*. (Ed. R. D. E. MacPhee). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 333-372.
- MacPhee, R. D. E. y M. A. Iturralde-Vinent. 1995. Origin of the Greater Antillean Land Mammal Fauna, 1: New Tertiary Fossils from Cuba and Puerto Rico. *American Museum Novitates* 3141: 1-31.
- MacPhee R. D. E. y M. A. Iturralde-Vinent. 2000. A short history of Greater Antillean land mammals: biogeography, paleography, radiations, and extinctions. *Tropics*, 10: 145-154.
- Nowak, R. M. 1999. *Walker's Mammals of the World*. Vol. I. (6ta ed.) Johns Hopkins University Press. 836 pp.
- Reeder, D. M., K. M. Helgen y D. E. Wilson. 2007. Global Trends and Biases in New Mammal Species Discoveries. *Occasional Papers Museum of Texas Tech University*, 269: 1-35.
- Romer, A. S. 1950. *The vertebrate body*. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 643 pp.
- Silva Taboada, G. 1979. *Los murciélagos de Cuba*. Editorial Academia. La Habana. 423 pp.
- Silva Taboada, G., W. Suárez y S. Díaz-Franco. 2007. *Compendio de los Mamíferos Terrestres Autóctonos de Cuba: Vivientes y Extinguidos*. Ediciones Boloña, La Habana, 465 pp.
- Springer, M. S., M. J. Stanhope, O. Madsen y W. W. de Jong. 2004. Molecules consolidate the placental mammal tree. *Trends in Ecology & Evolution* 19: 430-438.
- Varona, L. 2005. *Mamíferos de Cuba*. Editorial Gente Nueva. (2da ed.). Cuba. 134 pp.
- Vaughan, T. H. 1988. *Mamíferos*. Nueva Editorial Interamericana, McGraw-Hill, México, D. F. 587 pp.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University Press. 2142 pp.
- Wilson, D. E., F. R. Cole, J. Nichols, R. Rudran y M. Foster (Eds.). 1996. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington. 409 pp.

