

GENERALIDADES DE LOS MAMÍFEROS

CARLOS A. MANCINA Y RAFAEL BORROTO-PÁEZ

Los mamíferos constituyen un grupo de vertebrados que han evolucionado durante más de 200 millones de años, dando lugar a una elevada variedad de formas y tamaños como respuesta adaptativa a las diferentes formas de vida y ambientes donde se han desarrollado. En esta clase existen tallas extremas, como en ningún otro grupo de animales, desde pequeñas musarañas y murciélagos que apenas sobrepasan los cuatro gramos hasta el animal más grande que ha existido: la gran ballena azul (*Balaenoptera musculus*), que puede alcanzar los 30 metros de longitud y más de 150 toneladas de masa corporal. Existen especies que vuelan, otras son acuáticas y otras pasan casi toda su vida bajo tierra. Habitan todas las regiones del planeta desde los océanos, las regiones polares,

las altas montañas hasta los desiertos más secos y cálidos. Por su biomasa y funciones ecológicas, estos animales son parte esencial de los ecosistemas, y están presentes en varios niveles de la red trófica, desde los consumidores primarios, como los herbívoros, hasta los carnívoros que son la cima de la pirámide alimentaria.

En la actualidad existen poco más de 5 400 especies de mamíferos, un número reducido si lo comparamos con otros grupos de vertebrados como las aves, donde se reconocen más de 9 500 especies; no obstante, desde el punto de vista morfológico, son un grupo más heterogéneo y diverso (FIG. 1). Más de 95 % son placentarios, el resto está incluido en dos grupos más primitivos: los monotremas y los marsupiales. El número de órdenes de mamíferos varía en la literatura, producto de la diversidad de criterios de los científicos que estudian los diferentes grupos. Los órdenes más diversos son: Rodentia (2 277 especies), seguido de Chiroptera (1 116 especies) y Soricomorpha (428 especies) (TABLA 1).



FIGURA 1. Mamíferos de diferentes órdenes: **A.** Monotremata. **B.** Diprotodontia. **C.** Cingulata. **D.** Didelphimorphia. **E.** Pilosa. **F.** Soricomorpha. **G.** Rodentia. **H.** Lagomorpha. **I.** Primates. **J.** Chiroptera. **K.** Perissodactyla. **L.** Proboscidea. **M.** Carnivora. **N.** Hyracoidea. **O.** Artiodactyla. **P.** Cetacea.



TABLA 1. Algunos de los órdenes más conocidos de la clase Mammalia y número de especies que lo integran. CIFRAS SEGÚN WILSON Y REEDER (2005).

Orden	No. de especies	Ejemplos
Rodentia	2 277	Ratas, ratones, ardillas, jutías
Chiroptera	1 116	Murciélagos
Soricomorpha	428	Musarañas, topos, almiquíes
Primates	376	Monos, gorilas, hombre
Carnivora	286	Perros, gatos, leones, tigres, zorros
Artiodactyla	240	Vacas, chivos, venados, antílopes
Diprotodontia	143	Canguros
Lagomorpha	92	Conejos y liebres
Cetacea	84	Ballenas y delfines
Cingulata	21	Armadillos
Perissodactyla	17	Caballos, rinocerontes, tapires
Pilosa	10	Osos hormigueros y perezosos
Monotremata	5	Ornitorrinco y equidnas
Sirenia	4	Manatíes y Dugones
Proboscidea	3	Elefantes
Tubulidentata	1	Cerdo hormiguero

Características de los mamíferos

Los mamíferos son vertebrados al igual que los peces, los anfibios, los reptiles o las aves, pero con una mayor complejidad estructural. Todos comparten un ancestro común y muestran rasgos que sólo están presentes en esta clase. Existen dos características que a primera vista podrían definir un mamífero y separarlo de cualquier otro grupo de vertebrados: el cuerpo cubierto de pelos en alguna etapa de su desarrollo y la presencia de glándulas mamarias que producen leche para alimentar a las crías. El pelo en los mamíferos es de origen epidérmico y está constituido por una proteína denominada queratina. Las glándulas mamarias son la característica que da nombre a la clase; éstas son glándulas sebáceas modificadas que secretan leche. La leche contiene un alto contenido de grasas y proteínas y permite a la prole, crecer y desarrollarse durante la etapa inicial de sus vida.

Otras características compartidas por los mamíferos son: la mandíbula está formada por un sólo hueso: el dentario –este hueso permite mayores presiones y articula directamente al cráneo mediante el hueso escamoso–; el oído medio está formado por tres huesos: martillo, yunque y estribo, que permiten la transmisión del sonido, característica ausente solamente en los monotremas (los equidnas y el ornitorrinco), que además, son los únicos mamíferos que no son vivíparos; y la presencia de un diafragma muscular que separa la cavidad torácica de la abdominal y juega un papel importante en la respiración.

Gracias a un sistema nervioso central de alta complejidad, los mamíferos muestran conductas complejas y capacidad de aprendizaje. Poseen un notable desarrollo de los órganos de los sentidos como la vista, el olfato y la audición. Una característica destacada de los mamíferos es el aumento de la capacidad craneal, relacionada con el tamaño del encéfalo. En el cráneo existe un paladar duro que separa la cavidad bucal y la nasal, y el cóndilo occipital es doble. Debido a que en él se alojan los órganos de los sentidos y la dentición, las modificaciones adaptativas al medio se reflejan directamente en esta estructura. Es por eso que el estudio de la morfología craneal de los mamíferos (FIGS. 2 Y 3) ha sido esencial para su clasificación, ha permitido describir nuevas especies y subespecies y estudiar las relaciones e historia evolutiva de los diferentes grupos.

Una de las claves del éxito adaptativo de los mamíferos es su dentición, que ha alcanzado un elevado grado de especialización aun dentro de especies muy relacionadas (FIG. 4). Existen especies capaces de romper grandes huesos o de roer la madera. La dentición es heterodonta, lo que significa que tienen diferentes tipos de dientes, los cuales difieren en forma y función. Cuatro tipos de dientes están presentes en la mayoría de los órdenes: los incisivos, los caninos, los premolares y los molares. Los incisivos son los dientes que se encuentran en la posición más anterior y siempre se insertan en la premaxila, y su función es cortar, morder o sujetar el alimento, aunque en algunos órdenes son empleados en la defensa, como es el caso de los elefantes. Los caninos, cuando están presentes, se sitúan detrás de los incisivos. Son dientes de forma cónica

y puntiaguda, usados para desgarrar, sujetar las presas y en la defensa e interacciones sociales con individuos de su misma especie. Estos dientes están muy desarrollados en algunos órdenes como los carnívoros y murciélagos; en los herbívoros son más pequeños o se encuentran ausentes.

Los premolares y molares se encuentran por detrás de los caninos y son dientes más especializados en fragmentar el alimento para su digestión. La superficie ventral de los molares está decorada con cúspides, que pueden estar conectadas por puentes, y entre ellas se encuentran las fisuras. El diseño de la superficie oclusal de los molares es tan variado que algunas especies pueden ser reconocidas por la morfología de un sólo molar. El desarrollo de las cúspides y sus puentes está relacionado directamente con la dieta (FIG. 5). Los mamíferos carnívoros presentan cúspides más altas y puentes filosos, lo que les permite cortar la carne

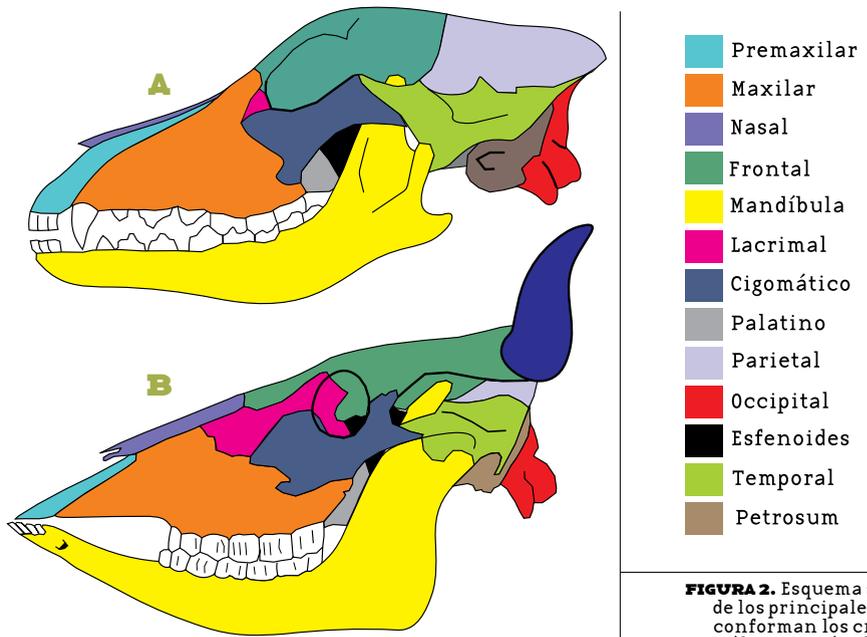


FIGURA 2. Esquema simplificado de los principales huesos que conforman los cráneos de los mamíferos. A. Cánido. B. Bóvido.

FIGURA 3. Cráneo y hemimandíbula de una jutía carabalí (*Mysateles prehensilis*), sobre los que se han indicado huesos, suturas, procesos y otros elementos. A. Vista dorsal. B. Vista oclusal. C. Vista lateral.

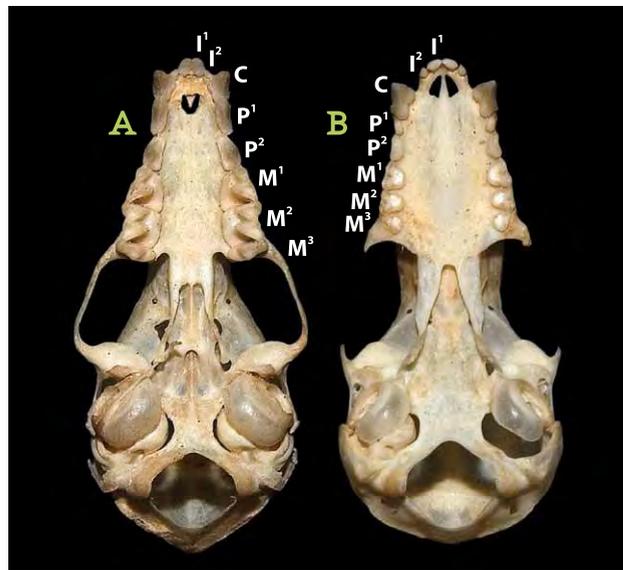


FIGURA 4. Vista oclusal de los cráneos de: A. Murciélago orejudo (*Macrotus waterhousei*) de hábitos insectívoros. B. Murciélago de Poey (*Phyllonycteris poeyi*) nectarívoro. Ambos pertenecen a la misma familia y difieren en la robustez de la dentición y el desarrollo de las cúspides de los molares. Se indica la posición y número de incisivos (I), caninos (C), premolares (P), y molares (M). ambas especies presentan la misma fórmula dental, I2/2, C1/1, P2/2, M3/3.

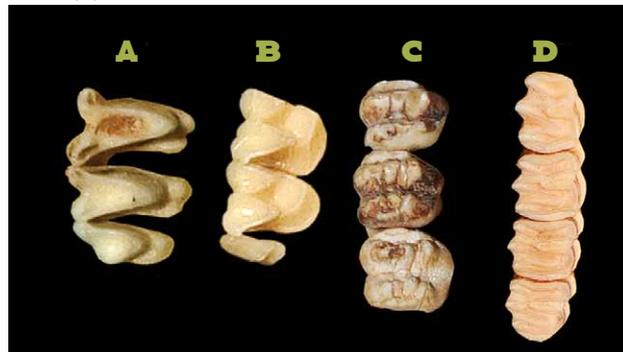
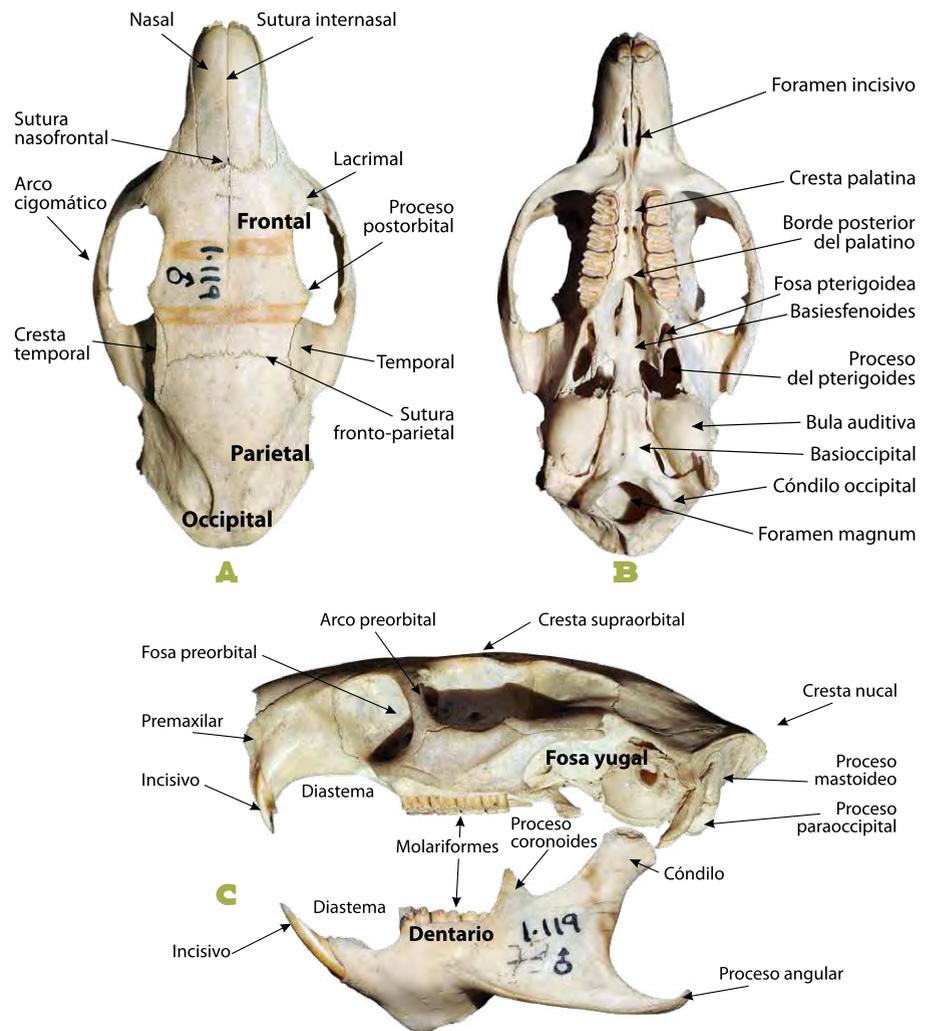


FIGURA 5. Vista oclusal de los molares de cuatro especies de mamíferos cubanos con diferente diseño de la superficie: A. Almiquí (*Solenodon cubanus*), patrón en forma de V (zalambdodontia). B. Murciélago de cola peluda grande (*Lasiurus insularis*), patrón en forma de W (dilambdodontia). C. Manatí (*Trichechus manatus*). D. Jutía conga (*Capromys pilorides*). Las dos primeras se alimentan de artrópodos y tienen un notable desarrollo de las cúspides, las dos últimas son de hábitos herbívoros y presentan dientes molariformes con amplias superficies de masticación.



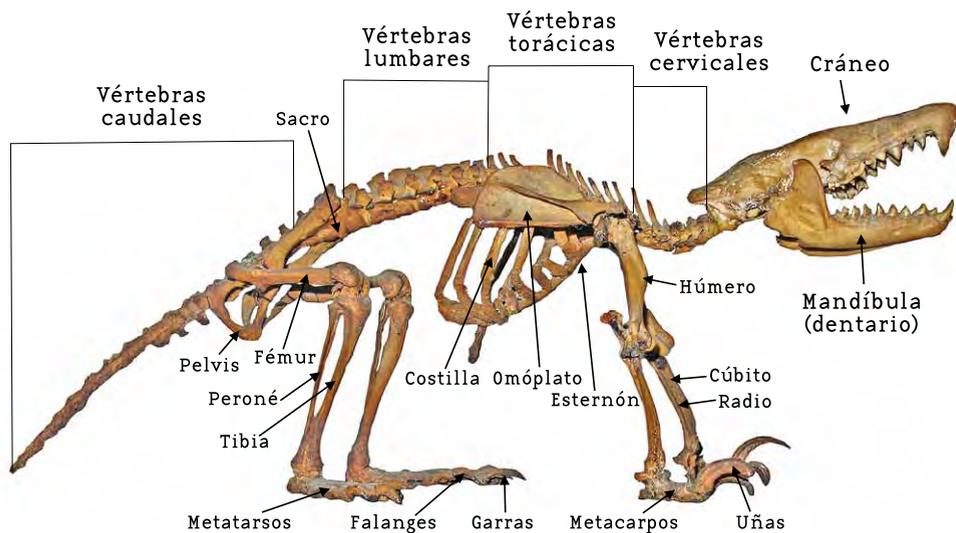


FIGURA 6. Esqueleto de un almiquí (*Solenodon cubanus*), sobre el que se señalan las partes principales del esqueleto de un mamífero.

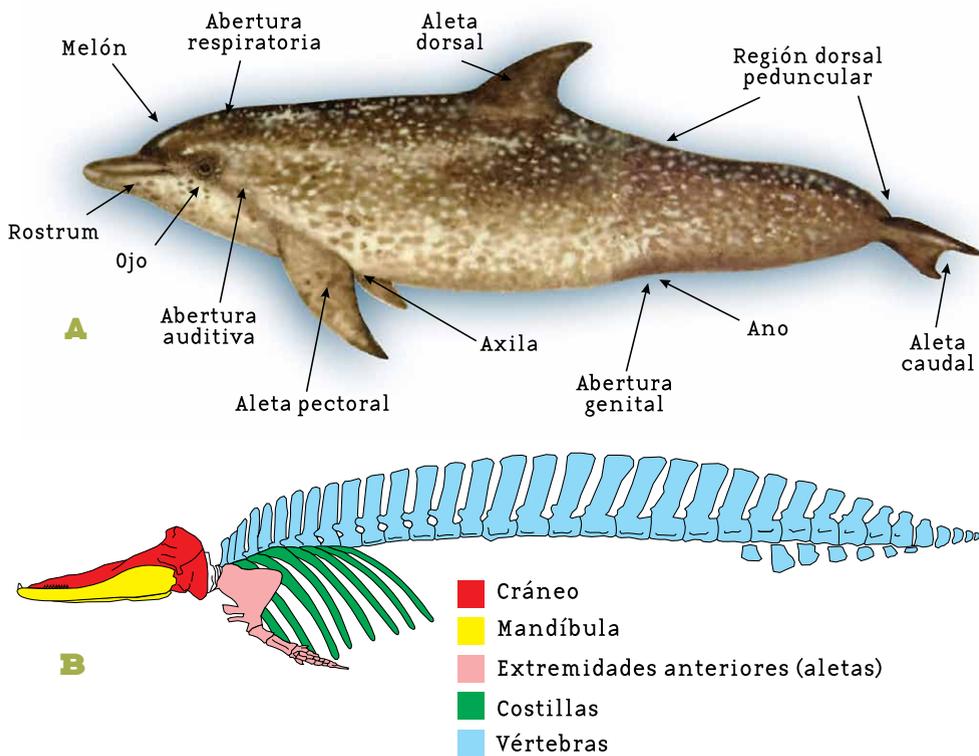


FIGURA 7. A. Delfín moteado del Atlántico (*Stenella frontalis*), sobre el que se indican las partes principales del cuerpo de un mamífero del orden Cetacea. **B.** Esquema simplificado del esqueleto de una ballena de la familia Ziphiidae.

y la piel de sus presas. Los vegetarianos presentan molares más planos con amplias superficies muy apropiadas para la trituración de grandes volúmenes de materia vegetal.

Casi todos los mamíferos presentan dos tipos de dentición. En la primera etapa de vida tienen una dentición decidua o de leche, que es reemplazada por la perenne cuando los animales avanzan en su desarrollo. El número de cada tipo de dientes difiere entre especies, y dentro de una misma especie, el número de dientes de la maxila y la

mandíbula pueden ser diferentes, aunque siempre existe la misma cantidad a cada lado. El número de dientes de un mamífero puede ser descrito por una fórmula dental que representa el número de incisivos (I), caninos (C), premolares (P) y molares (M) presentes a cada lado de la maxila o la mandíbula. Esta fórmula puede escribirse como: I n/n, C n/n, P n/n, M n/n, donde n/n se refiere al número de dientes en la parte superior (maxila) e inferior (mandíbula) de cada uno de los tipos de dientes a cada lado. Por ejemplo, el hombre (*Homo sapiens*) tiene 32 dientes, 16 en el maxilar y 16 en la mandíbula, por supuesto, los 8 dientes de la parte derecha son los mismos que los de la parte izquierda, por lo que la forma dental se escribe como: I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3. En el murciélago casero (*Molossus molossus*) que presenta sólo 1 incisivo a cada lado y sólo 1 premolar en la maxila, su fórmula dental se escribe como: I 1/1, C 1/1, P 1/2, M 3/3.

El esqueleto de los mamíferos es la estructura que le da sostén a todo el cuerpo. Está formado de tejido óseo y puede ser dividido en esqueleto axial y apendicular. El axial comprende el cráneo, la columna vertebral, las costillas y el esternón. El apendicular a las cinturas y las extremidades anteriores y posteriores (FIG. 6). En los mamíferos acuáticos el cuerpo y el esqueleto han sufrido modificaciones para un mejor desenvolvimiento en el medio acuático. En los cetáceos (FIG. 7), por ejemplo, las vértebras presentan espinas neurales altas, no presentan clavícula; las extremidades anteriores no tienen garras y se encuentran modificadas en forma de aletas y las posteriores son vestigiales y desconectadas del esqueleto axial. El esqueleto de los mamíferos, comparado con el de los reptiles, se ha simplificado y muchos huesos se fusionaron. Esta característica al parecer presenta ventajas metabólicas y mayor flexibilidad y libertad de movimientos. Debido a que en la naturaleza toda estructura ha evolucionado eficientemente para realizar alguna función, los paleontólogos han podido establecer, mediante el estudio de los huesos, muchos aspectos relacionados con la dieta, la conducta y los hábitos de vida de muchas especies de mamíferos extintos, a veces conocidos por unos pocos fragmentos del esqueleto apendicular.

Origen y evolución

Desde la época de Charles Darwin se ha tratado de explicar las relaciones entre los diferentes grupos u órdenes de mamíferos placentarios. Los primeros estudios se apoyaban en caracteres morfológicos y datos paleontológicos, pero en las últimas décadas, las técnicas moleculares, como la secuenciación genómica, han venido a revolucionar las clasificaciones existentes. Los métodos basados en la morfología han generado diversas clasificaciones que varían en las relaciones entre grupos particulares, aunque de manera general existe consenso en que los xenartros representaban un grupo basal, y que el resto de los órdenes se agrupaban fundamentalmente en tres ramas: Ungulata, Anagalida y Archonta (FIG. 8A).

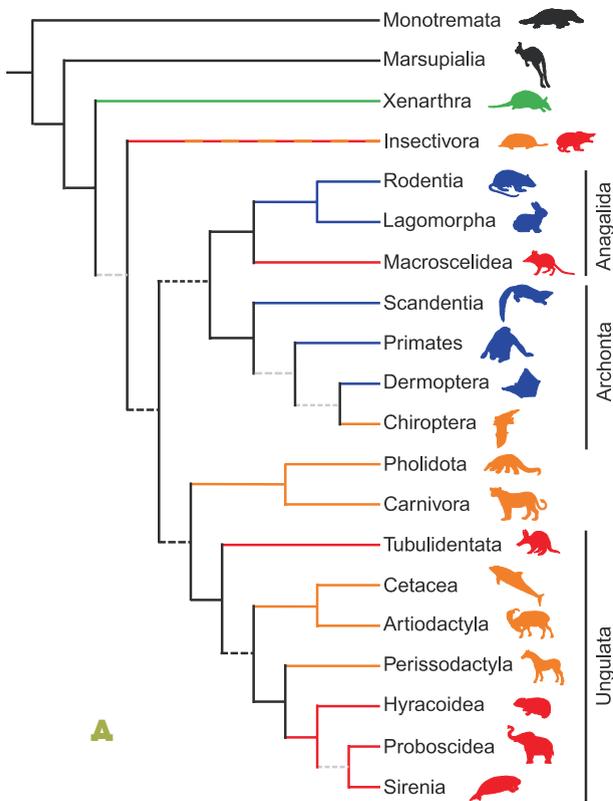
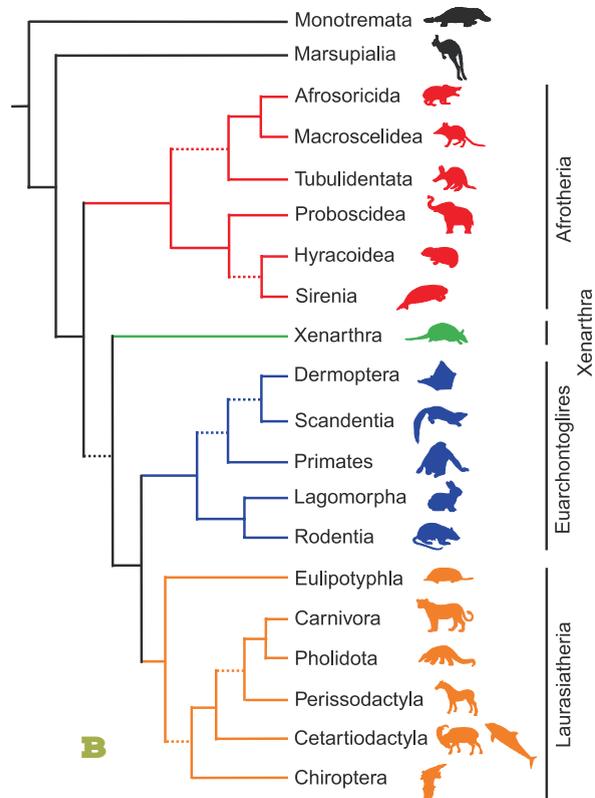


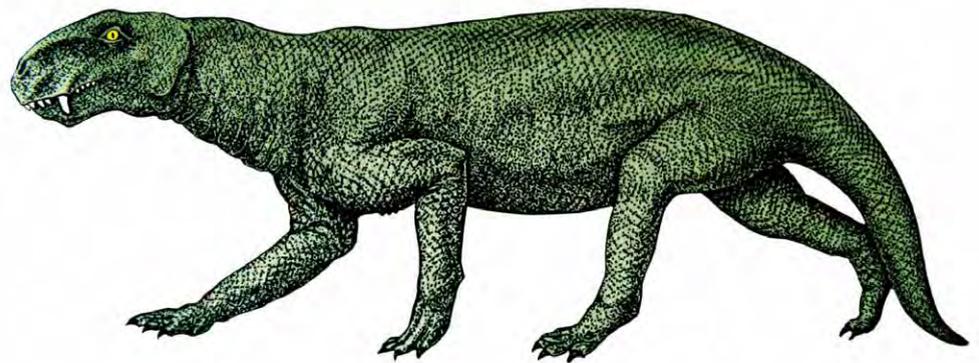
FIGURA 8. Relaciones evolutivas entre los órdenes de mamíferos actuales basadas en: **A.** Datos morfológicos. **B.** Datos moleculares. TOMADO DE SPRINGER ET AL. (2004).



Recientemente, con el avance de la genética y la biología molecular se han generado nuevas clasificaciones que se desvían de la tradicional. Algunos de estos estudios reconocen tres ramas dentro de los mamíferos placentarios: Afrotheria, Laurasiatheria y Euarchontoglires. Las clasificaciones basadas en los datos morfológicos y los moleculares difieren en la relación entre los órdenes, sin embargo, coinciden en un origen común para las especies pertenecientes a 16 de los 18 órdenes de mamíferos. No obstante, los análisis moleculares sugieren que las ballenas y los artiodáctilos, como las vacas, los hipopótamos y los cerdos, conforman un orden único: Cetartiodactyla, y que los insectívoros tradicionales (musarañas, erizos y topos) representan, al menos, tres órdenes o linajes que evolucionaron de manera independiente (**FIG. 8B**).

Los datos moleculares son más parsimoniosos al explicar el origen y la diversificación de los mamíferos placentarios basado en la tectónica de placas. Al parecer se originaron en el supercontinente Pangea hace aproximadamente unos 200 millones de años, durante el período Jurásico, e inicialmente no diferían mucho entre sí (**FIG. 9**). Luego evolucionaron a partir de un grupo de tetrápodos primitivos conocidos como sinápsidos. El movimiento de las placas tectónicas provocó la primera gran separación de los mamíferos durante el Cretácico cuando ocurrió la fragmentación de Pangea en dos bloques: Gondwana al sur y Laurasia al norte. De esta forma, en Gondwana, que

FIGURA 9. Ilustración de un *Lycaenops*, "mamífero reptiliano" de finales del Pérmico. MODIFICADO DE ROMER (1950).



incluía lo que son hoy los continentes de África y Suramérica, quedaron aislados los mamíferos Afrotheria (elefantes, cerdos hormigueros, hiracoideos) y Xenarthra (armadillos, perezosos, osos hormigueros); y en Laurasia (Norteamérica y Eurasia) se diversificaron Laurasiatheria (carnívoros, caballos, rinocerontes, murciélagos, etc.) y Euarchontoglires (roedores, conejos, primates, etc.). A finales del período Cretácico, con la separación de África de Suramérica y Eurasia de Norteamérica y favorecidos por la desaparición de los dinosaurios, estos grupos de mamíferos continuaron evolucionando de forma tal que, a inicios de la era Cenozoica (hace aproximadamente unos 60 millones de años), ya estaban presentes la mayoría de los órdenes que conocemos en la actualidad.