

Los dinosaurios no estaban solos



Existe la errónea idea de que durante el Mesozoico sólo existieron los dinosaurios. Aquí se muestra que durante esa era existieron abundantes y diversos mamíferos que convivieron con los dinosaurios durante toda su existencia.

Marisol Montellano

Cuando uno se imagina el paisaje y la vida durante la era Mesozoica, lo primero que viene a la mente es la presencia de una gran diversidad de dinosaurios grandes y pequeños. Los dinosaurios han fascinado a chicos y grandes; es notable lo que sabemos actualmente de ellos. Los conocemos no sólo por sus huesos, sino también se ha podido reconstruir varios aspectos de su vida: cómo caminaban, qué comían, si vagabundeaban solos o en manadas, cómo crecían, y si cuidaban o no de sus crías (cuidado parental), entre otros.

Pero junto con estos maravillosos animales vivieron muchos otros vertebrados terrestres, como reptiles voladores, las primeras aves, lagartijas, cocodrilos y tortugas, entre otros. Dentro de los vertebrados existió un grupo que, por su minúsculo tamaño, por mucho

tiempo fueron prácticamente ignorados: estamos hablando de los mamíferos.

Nuestro conocimiento y percepción de los mamíferos del Mesozoico se ha incrementado considerablemente en los últimos 40 años, pues se empezaron a utilizar nuevas técnicas de colecta de material fósil. Se empezó a tamizar sedimentos y poner énfasis en la búsqueda de microvertebrados, por lo que actualmente se cuenta con una gran cantidad de colecciones depositadas en museos de diferentes partes del mundo. Además, las prospecciones y expediciones realizadas no sólo se han concentrado en Estados Unidos de América y Europa, sino en otras partes del mundo, lo que está ocasionando que el conocimiento de este grupo se incremente a pasos agigantados y se abran muchas ventanas al pasado. La percepción y comprensión del origen, evolución, diversificación de los primeros mamíferos y las relaciones entre ellos han cambiado drásticamente en los últimos años. Esto se debe a varios factores; por un lado, los descubrimientos de los fósiles bien conservados de ejemplares casi completos y, por otro, cambios en las bases conceptuales y metodológicas de la reconstrucción filogenéti-



ca que ha permitido esclarecer las relaciones entre los grupos.

¿QUÉ ES UN MAMÍFERO?

Antes que nada definamos qué es un mamífero. En primera instancia es una pregunta fácil de contestar, pero entremos en detalles. Si vemos a nuestro alrededor los mamíferos son fáciles de distinguir, pues poseen un cuerpo cubierto de pelo y amamantan y cuidan a sus crías. Pero estas características no se conservan en el registro fósil, por lo que los paleontólogos necesitamos utilizar elementos esqueléticos que se conserven y ayuden a distinguirlos entre todos los restos de los otros grupos. Ser mamífero implica poseer tres huesecillos en el oído interno (estribo, yunque y martillo), además de que la articulación de la mandíbula y el cráneo es del tipo dentario-escamoso. La mandíbula está formada por un solo hueso: el dentario. Otras características se encuentran en el cráneo, como el promontorio de un hueso llamado petroso. Además, los mamíferos cambiamos sólo una vez de dientes (para la adolescencia ya cambiamos los dientes de leche), y poseemos dientes que tienen diferente función: caninos, incisivos, premolares y molares.

Actualmente existen sólo tres tipos de mamíferos, y los diferenciamos por su tipo de reproducción: los monotremas, los placentarios o euterios, y los marsupiales o metaterios.

Los monotremas se consideran los mamíferos más primitivos que existen actualmente. Incluyen a los equidnas y ornitorrincos que vi-

ven en Australia y algunas pequeñas islas del archipiélago. Son mamíferos muy extraños, pues tienen pico de pato; no tienen dientes más que en la etapa embrionaria, sus patas son palmeadas, tienen un espolón venenoso y cuerpo cubierto de pelo, y ponen huevos. Los marsupiales incluyen a canguros, zarigüeyas, wombats y cuscus, entre otros, y se encuentran en América y Australia. Este grupo se caracteriza porque sus crías nacen en estado embrionario y terminan su desarrollo fuera del cuerpo de la madre; en algunos casos, dentro de la bolsa o marsupio, donde están las tetas a las que prácticamente se enchufan hasta que termina su desarrollo. Y por último, estamos los placentarios o euterios, en los que la madre desarrolla una placenta y todo el

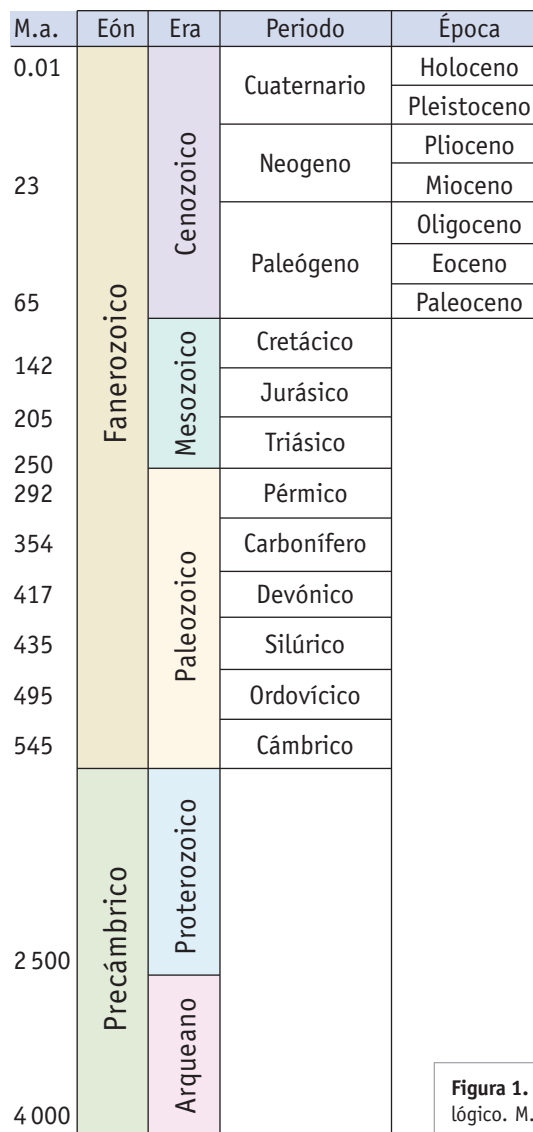
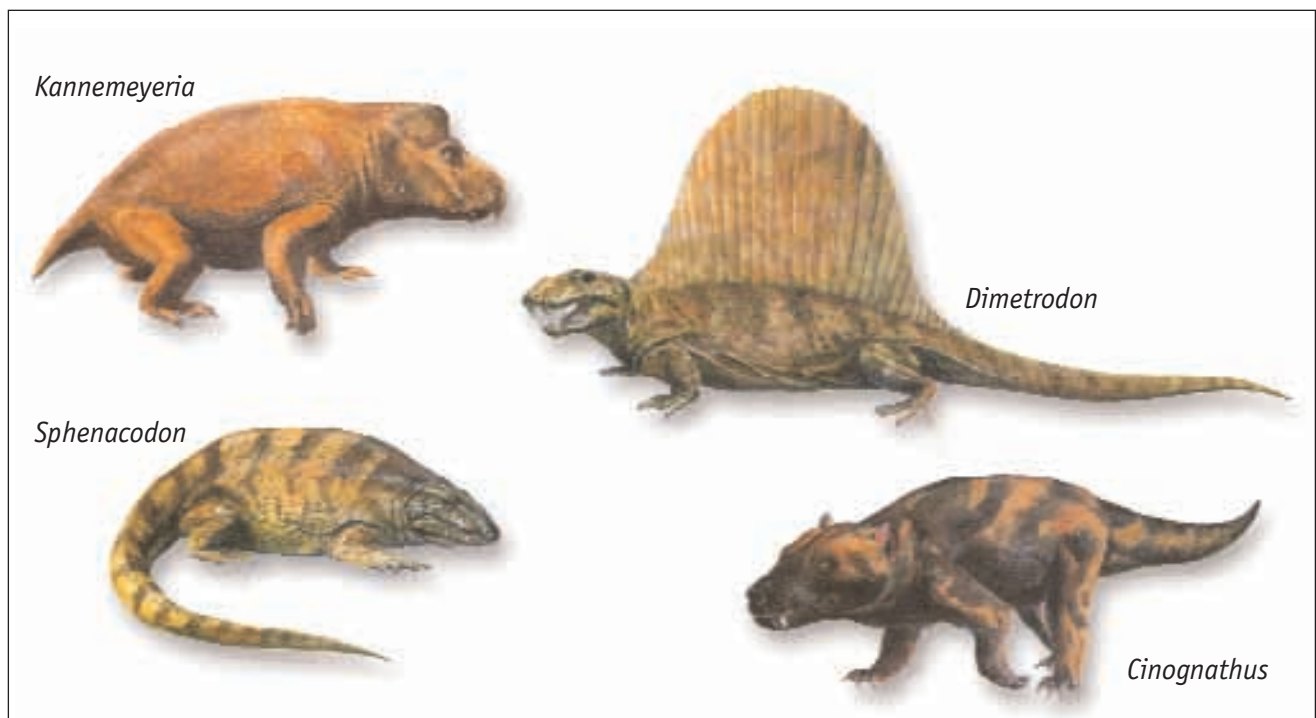


Figura 1. Escala del tiempo geológico. M.a. millones de años.

Uno de estos tipos de cráneo es el diápsido, y es el característico de los reptiles actuales, incluyendo a los dinosaurios y las aves

Figura 2. Reconstrucción de algunos tipos de reptiles mamíferoideos que vivieron a finales del Paleozoico y principios del Mesozoico. (Tomado de Dixon, *et al.*, 1992.)



desarrollo embrionario ocurre dentro de la madre. Es un grupo que ha logrado conquistar no sólo el ámbito terrestre, sino que también regresó al mar en forma de ballenas, focas y delfines, y además desarrollaron el vuelo activo, como los murciélagos. Los mamíferos estamos distribuidos en todo el mundo.

Ya aclarado qué define a un mamífero, los tipos de mamíferos actuales y su distribución, vayamos hacia atrás en el tiempo, cuando se originó este grupo.

ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN

A finales de la era Paleozoica, en el periodo Pérmico, apareció una estructura que permitió la independencia de los vertebrados del medio acuático para su reproducción: el huevo amniótico. En ese momento aparecen al menos dos tipos de linajes, caracterizados por el tipo de cráneo (el cual, por el número y disposición de sus aperturas, recibe diferentes nombres). Uno de estos tipos de cráneo es el diápsido, y es el característico de los reptiles actuales, incluyendo a los dinosaurios y las aves. El otro tipo de cráneo se denomina sinápsido, y es el que caracteriza al linaje que dio lugar a los mamíferos.

A finales del Pérmico y principios de la era Mesozoica, la fauna incluía un grupo muy diverso que es denominado “reptil mamíferoide”, el cual consistía de varios grupos que podían ser de hábitos herbívoros o carnívoros, grandes como rinocerontes

o pequeños. Uno de los más característicos es el *Dimetrodon*, al que se le reconoce por la vela que tenía en su espalda y que según parece servía para regular su temperatura. En estos grupos se empiezan a observar algunas características incipientes de mamífero, como que los dientes ya no todos son iguales y la columna vertebral ya empieza también a diferenciarse en varias regiones.

ERA MESOZOICA

Durante la madre de todas las extinciones, la del Pérmico-Triásico, muchos de estos grupos desaparecieron y fueron reemplazados por formas que tenían las patas alineadas debajo del cuerpo, y en las que se observa una regionalización de la columna vertebral. Esto permitía una mayor movilidad y rapidez. Probablemente el metabolismo de estos animales ya no era igual al de los otros reptiles que andaban por ahí. Quizá tenían una endotermia incipiente; esto es, que podían mantener su temperatura por medio de su actividad metabólica. Uno de estos grupos de reptiles mamíferoides fue el de los cinodontes, grupo que básicamente era de hábitos carnívoros y que, según apuntan las evidencias, es el pariente más cercano de los mamíferos.

Se considera que los primeros mamíferos aparecieron en el Triásico tardío, y *Morganucodon* es el que mejor se conoce. Su cráneo medía entre 20 y 30 milímetros y su cuerpo tenía una longitud total de menos de 150 milímetros. Ya presentaba las características de los mamíferos, pero todavía retenía algunas características de los reptiles mamíferoides. A este animalito se le reconstruye con el cuerpo cubierto de pelo y se piensa que amamantaba a sus crías, que habían nacido de huevo, y que era de hábitos nocturnos. ¿Cómo se sabe esto si son características que no se fosilizan?

Hay varias evidencias a partir de las cuales se hacen inferencias y que se utilizan para proponer las reconstrucciones. La propuesta de la posesión del pelo se basa en que ciertos mamíferos actuales que poseen bigotes, como perros y gatos, presentan en el hueso del hocico unas perforaciones indicadoras de la posesión de estos bigotes. En el cráneo de morganucodontes se distinguen estas estructuras, lo que sugiere la presencia de bigotes; y si hay bigotes, hay pelo. La presencia de pelo implica glándulas sudoríparas; y las glándulas mamarias son una modificación de éstas. Al observar al ornitorrinco, que es el ejemplo existente del mamífero más primitivo, vemos que pone huevos y no posee pezones como tales, pero secreta leche en la región ventral del cuerpo, que las crías lamen y son así alimen-



Figura 3. Reconstrucción de *Morganucodon*, el mamífero más antiguo que se conoce. (Tomado de Dixon, *et al.*, 1992.)

tados por la madre. Todo hace pensar que ésta era la forma en que se reproducían sus parientes más cercanos y los primeros mamíferos.

Ya para el Jurásico, se reconocen hasta ocho linajes de mamíferos. Hay que hacer notar que la mayor parte del registro fósil de mamíferos lo constituyen dientes; infortunadamente, han sido encontrados pocos esqueletos. Estos linajes se han reconocido con base en las variaciones en la forma, tamaño y patrón de las cúspides de los dientes.

Entre estos linajes destaca el de los multituberculados, grupo que fue sumamente exitoso y que sobrevivió hasta el oligoceno (hace 35 millones de años). Se le conoce también como los roedores del Mesozoico. Su dentición es curiosa: los dientes poseen hileras de cúspides; uno de sus premolares es como una cuchilla cortadora y poseen incisivos tipo roedor. Probablemente este tipo de dentición le ayudó a trocear vegetación dura y a triturarla.

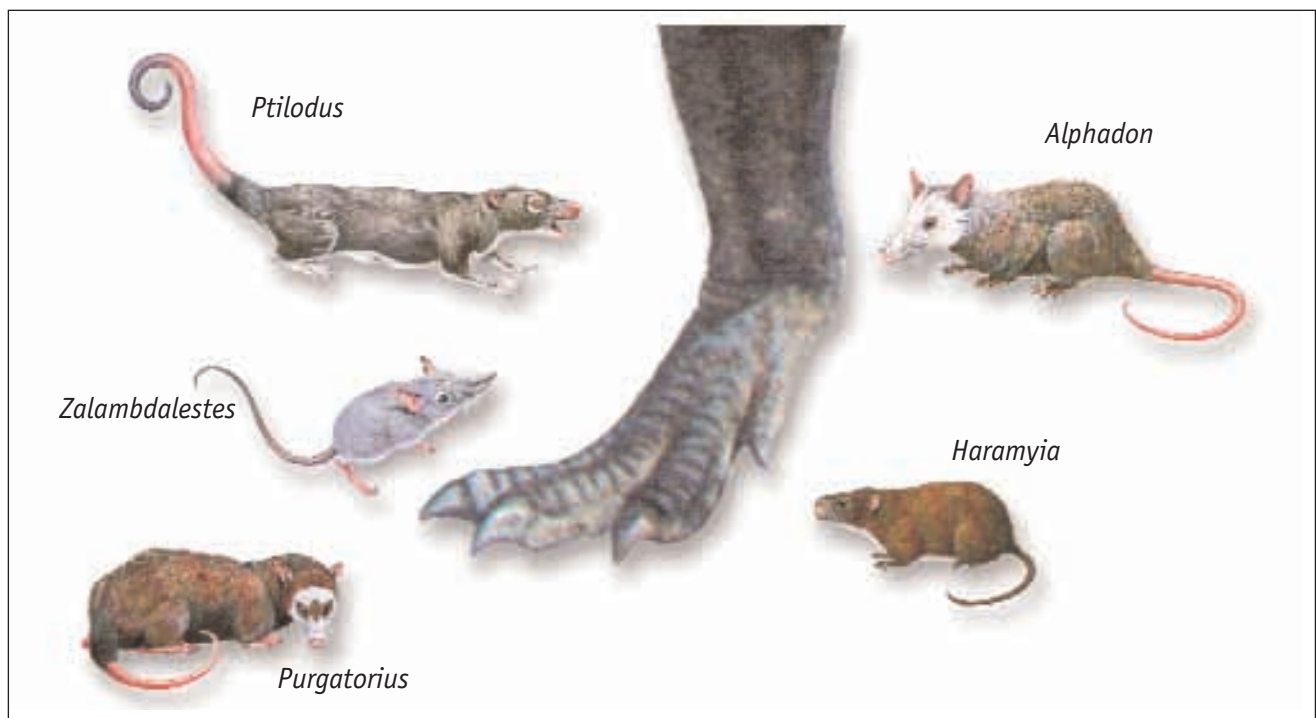
Otro grupo es el de los triconodontes, el cual se caracteriza porque sus molares poseen tres cúspides puntiagudas en línea.

Algunos esqueletos presentan una larga cola y un pie reversible, por lo que se piensa que algunos podrían haber sido arborícolas, como las ardillas modernas. Este grupo ha sido muy estudiado por los esqueletos completos que se han descubierto principalmente en Mongolia. Sus relaciones con los otros grupos de mamíferos no están bien entendidas. Su distribución incluyó Europa, América y Asia.

Otro de los grupos que destaca es el de los docodontes, el cual se conoce sólo por sus dientes aislados y algunas mandíbulas. Otro grupo es el de los triconodontes, el cual se caracteriza porque sus molares poseen tres cúspides puntiagudas en línea. En el linaje de los simetrodontes se insinúa otro patrón dentario, en el que los molares superiores e inferiores forman triángulos. Y así podríamos ir describiendo cada uno de los grupos caracterizados por el tipo de dientes. Como bien han dicho otros autores, la paleontología de estos grupos es la delicia de un odontólogo.

En el Cretácico apareció un nuevo tipo de diente: el tribosfénico, el cual era capaz de desgarrar y triturar. Esta estructura permitió una mejor digestión y absorción de los nutrientes en los primeros mamíferos, y dio lugar para que el régimen alimentario se diversificara. Este tipo de diente lo presentan marsupiales y placentarios, y ha sido usado para distinguir a los *terios* (grupo que incluye a marsupiales y placentarios) de otros mamíferos mesozoicos y de los monotremas.

Figura 4. Reconstrucción de algunos marsupiales (*Alphadon*), placentarios (*Zalambdalestes* y *Purgatorius*) y multituberculados (*Ptilodus* y *Haramyia*) que vivieron en el Mesozoico. (Tomado de Dixon, *et al.*, 1992.)



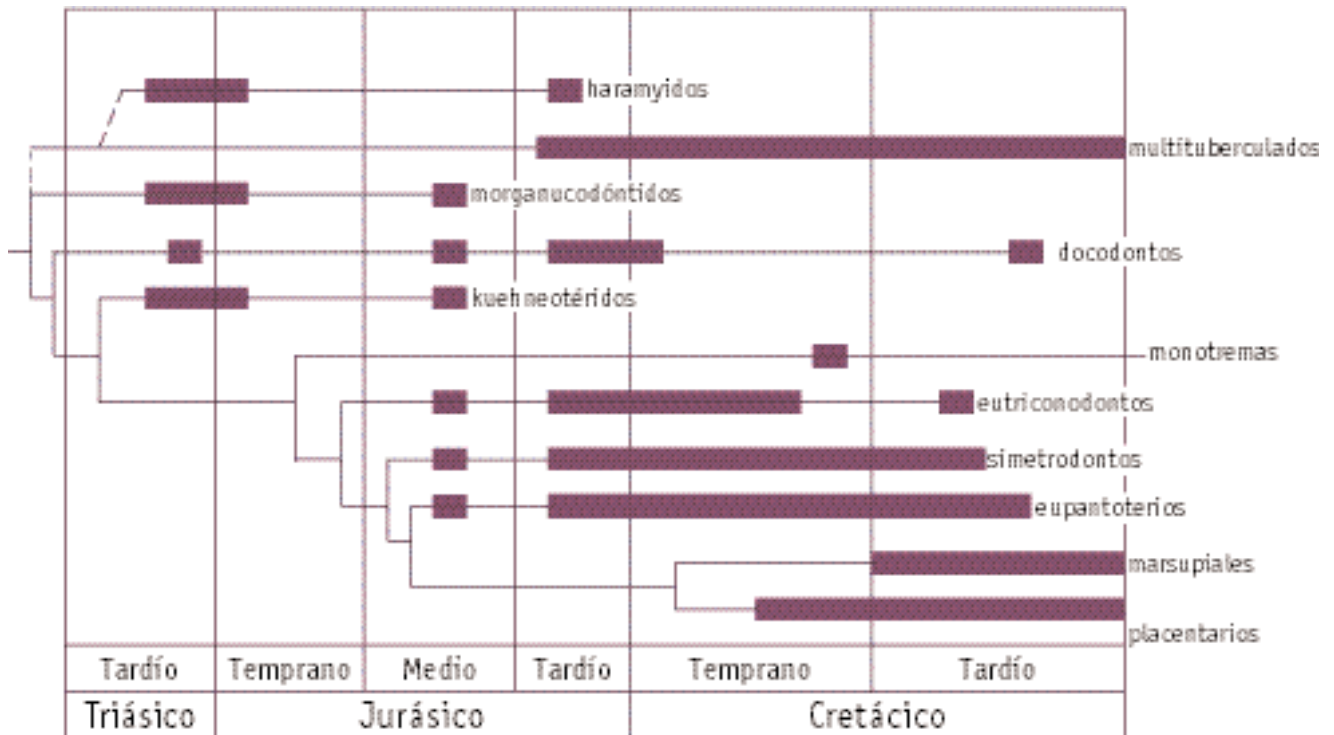


Figura 5. Distribución temporal y relaciones entre los mamíferos mesozoicos (tomado de Cifelli, 2001).

Durante mucho tiempo se pensó que este tipo de diente había aparecido una sola vez en la evolución de los mamíferos, en algún momento del Cretácico temprano, y que su diversificación se inició en los antiguos continentes del norte (Laurasia). Esta hipótesis ha sido cuestionada con los descubrimientos recientes en localidades del supercontinente austral (Gondwana). *Ambondro* fue encontrado en rocas del Jurásico medio de Madagascar, 25 millones de años antes de los registros septentrionales. *Ausktribosphenos*, del Cretácico temprano en Australia, se identifica como placentado. Estos descubrimientos tienen importantes implicaciones para reconstruir la paleobiogeografía y la divergencia de los principales grupos. Y aquí se abren dos hipótesis: por un lado, se propone que los terios se originaron en el hemisferio sur, y que el diente tribosfénico surgió una vez. La otra propuesta es que este tipo de diente apareció dos veces, de manera independiente, en distintos grupos de mamíferos con diferentes distribuciones geográficas durante el Jurásico y principios del Cretácico: los australosfénidos, que se hallaban sólo en las masas de Gondwana, donde sobrevivieron los monotremas, y los boreosfénidos, en la masa continental de Laurasia, que incluye a marsupiales, placentarios y sus parientes.

El asunto se complica aún más porque recientemente se describió a *Eomaia*, del Cretácico temprano en China: es el registro más antiguo de un placentario. El ejemplar mide 140 milí-

Estos descubrimientos tienen importantes implicaciones para reconstruir la paleobiogeografía y la divergencia de los principales grupos



metros de largo, presenta modificaciones en los miembros anteriores y posteriores y una cola larga, adecuada para la vida arbórea. Este registro propone que la edad mínima de la diversificación de los placentarios es de 125 millones de años; muy anterior a la considerada hasta entonces.

Durante el resto del Cretácico se dio una diversificación de placentarios y marsupiales, y surgieron los linajes de los mamíferos que observamos actualmente. Antes de la transición a la era Cenozoica se extinguieron muchos grupos de mamíferos que no tenían los dientes tribosfénicos; entre los que sobrevivieron están los multituberculados. Realmente no se ha visto que los mamíferos hayan sido afectados durante la extinción masiva que tuvo lugar en el límite Cretácico-Terciario.

ALGUNOS COMENTARIOS

Los dinosaurios han sido siempre fascinantes, quizás por su tamaño, porque ahora sólo existen en forma de aves, o porque han permitido que vuele la imaginación y se hagan películas como *Parque Jurásico* o *Caminando con dinosaurios*. Pero queda la idea errónea de que eran los únicos seres que vivían en el Mesozoico. Aquí se ha tratado de mostrar que en la era Mesozoica existieron unos pequeños animal-

tos peludos que convivieron con los dinosaurios durante toda su existencia y que fueron muy diversos y abundantes. Durante la era Mesozoica, el linaje de los mamíferos sufrió una gran cantidad de eventos hasta alcanzar el estatus de verdadero mamífero y establecer los linajes que actualmente vemos. Muchas preguntas siguen sin ser contestadas acerca de los mamíferos mesozoicos: cuándo fue retenido el embrión dentro de la madre y se desarrolló la placenta, cómo surgió el pelo, o cómo se dio el nuevo tipo de dientes, entre otras.

Nuestra percepción del origen de los mamíferos ha cambiado radicalmente en la última década, debido a los nuevos descubrimientos realizados.

Bibliografía

- Benton, M. (1995), *Paleontología y evolución de los vertebrados*, España, Perfiles.
- Cifelli, R. (2001), "Early mammalian radiations", *Journal of Paleontology*, 75, 1214-1226.
- Gore, R. (2003), "El origen de los mamíferos", *National Geographic en español*, abril 2003, 2-37.
- Jiang, J., Z. Luos, Y. Chong-Xi, J. Wible, Z. Jian-Ping, y G. Justin. 2002. "The earliest known eutherian mammal" *Nature*, 416, 816-822.
- Lillegraven, J., Z. Kielan-Jaworowska, y W. Clemens (eds.) (1979), *Mesozoic mammals: the first two-thirds of mammalian history*, University of California Press.
- Luo, Z., R., Cifelli y Z. Kielan-Jaworowska (2001), "Dual origin of tribosphenic mammals", *Nature*, 409, 53-57.
- Luo, Z., Z. Kielan-Jaworowska, y R. Cifelli (2002), "In quest for a phylogeny of Mesozoic mammals", *Acta Paleontologica Polonica*, 47, 1-18.
- Montellano Ballesteros, M. (1988), "Un vistazo a los mamíferos mesozoicos", *Ciencias*, número especial de evolución II, p. 55-66.

Marisol Montellano Ballesteros es doctora en paleontología, investigadora del Instituto de Geología y profesora de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Trabaja con vertebrados fósiles, especialmente con mamíferos.
marmont@servidor.unam.mx