

Un eslabón en la evolución de reptiles a mamíferos

Hace algo más de 280 millones de años, a fines de la Era Paleozoica, un grupo de reptiles -los terápsidos- fue evolucionando lentamente hacia la adquisición de caracteres propios de los mamíferos.

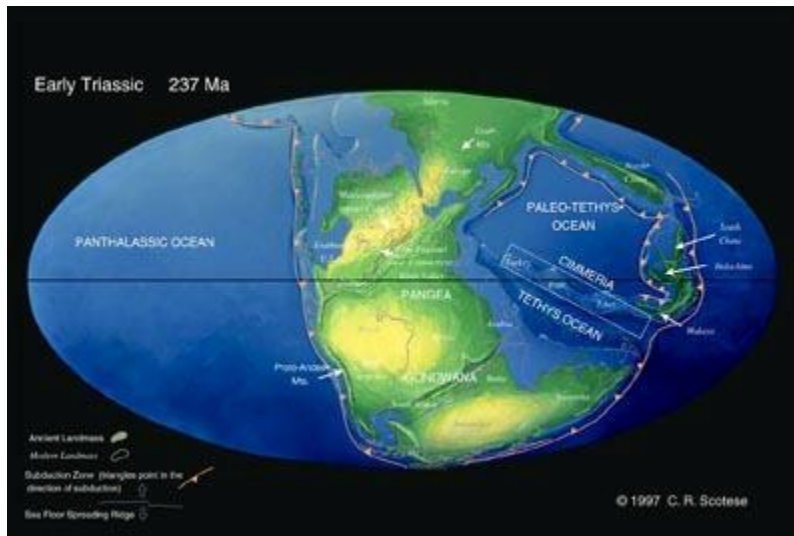
Al igual que los reptiles actuales, los primeros representantes de este grupo no podían regular la temperatura de sus cuerpos, sino que dependían de la temperatura ambiental. El desarrollo de mandíbulas más amplias, la diferenciación de los dientes en incisivos, caninos y postcaninos -que darían origen a los premolares y molares-, y el desarrollo de un paladar secundario sumados a cambios en el metabolismo, permitieron que estos animales pudieran regular la temperatura corporal, poniendo fin a su dependencia del Sol. La mayor parte de estos reptiles no dejaron descendencia, con excepción de los pertenecientes al suborden de los cinodontes, que unos 210 millones de años atrás dieron origen a los primeros mamíferos.

A unos 250 kilómetros al noroeste de Porto Alegre, en las cercanías de Candelaria, un equipo de paleontólogos de Brasil y Argentina descubrió los restos fosilizados de unos reptiles muy evolucionados del grupo de los cinodontes, ancestros inmediatos de los mamíferos, que no se había logrado documentar hasta ahora. Uno de estos científicos es el Dr. José Bonaparte, del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

"Me he asociado con investigadores de la Fundación Zoobotánica de Porto Alegre -relata Bonaparte-, dirigidos por el doctor Jorge Ferigolo, para realizar unos estudios paleontológicos que forman parte de un emprendimiento entre la citada fundación, el proyecto Pro-Guaíba del Estado de Río Grande do Sul y el Consejo Nacional de Pesquisa de Brasil, cuya finalidad es preservar las reservas naturales de la cuenca del río Guaíba".

"En el segundo viaje a la cuenca del río Guaíba -agrega Bonaparte- tuvimos la suerte de encontrar una localidad en la que se hallaron dos fragmentos de cráneo pequeños con dientes. Al excavar encontramos una gran cantidad de materiales. A pesar de lo pequeño de este yacimiento, ya hemos localizado unos cincuenta restos de mandíbula, cráneos y piezas del esqueleto. Lo más interesante es que todos estos fósiles, que son del Triásico tardío, con una antigüedad de aproximadamente 215 millones de años, están muy vinculados al origen de los mamíferos. Son un tipo de fósiles que aun no encontramos en Argentina y que tienen mucho que ver con la etapa evolutiva final que dio origen a los mamíferos".

Los primeros mamíferos aparecieron en América del Norte, Europa, sur de África y en China en la parte final del Triásico tardío, unos tres o cinco millones de años después que se depositaron los sedimentos de la zona de Candelaria. Bonaparte explica que desde el punto de vista cronológico se estaría en un momento muy favorable para ver como eran los antecesores inmediatos de los mamíferos y desde el punto de vista anatómico estos fósiles indican una cantidad de caracteres de transición entre los cinodontes -los ancestros de los mamíferos- y los primeros mamíferos.



Disposición de los continentes durante el Triásico temprano.

Uno de estos caracteres de transición aparece en la dentadura. En los mamíferos, los molares poseen dos raíces que están bifurcadas y ocasionalmente unidas por una lámina de esmalte, como si la bifurcación no se hubiera completado. Los protomamíferos de Brasil tienen un surco muy profundo de los lados externo e interno, mostrando el proceso de partición de la raíz. "El fenómeno de la bifurcación de la raíz -dice Bonaparte- es característico de los mamíferos, ya que todos los cinodontes conocidos tienen solamente una raíz en los molares".



Reconstrucción en vida de un cinodonte avanzado con dentición completa, (Basado en la reconstrucción de Diarthrognathus del Jurásico Inferior de Sudáfrica)

El cráneo de estos animales también posee algunas particularidades presentes en los mamíferos y ausentes en los restantes cinodontes. Así, el hueso frontal se proyecta en la región orbital -en la que se alojan los ojos- y hace contacto con el hueso palatino. "Además -aclara Bonaparte-, en el maxilar hay una serie de forámenes u orificios que son característicos de los mamíferos. Este conjunto de semejanzas, agregados a la disposición de las cúspides en los postcaninos, el número de incisivos, la falta de un espacio delante de los postcaninos -diastema-, la sínfisis mandibular -unión de las mandíbulas- móvil y extendida, una elocuente diferenciación morfológica entre "premolares" y "molares", y un menor reemplazo dentario, indican una proximidad muy notable entre los cinodontes de Brasil y los más antiguos mamíferos".

Los descendientes de estos primitivos animales protomamíferos son los triconodontes, un grupo de mamíferos que se extinguieron a fines del Cretácico y que estaban caracterizados por una dentición con tres, y a veces cuatro, cúspides alineadas en cada uno de los dientes postcaninos, como Morganucodon de Inglaterra. Este diminuto animal, de tan solo 12 centímetros de largo, es uno de los mamíferos más primitivos que se conoce. A partir de modificaciones de este plan triconodonte se habrían diversificado los restantes mamíferos mesozoicos. O sea, la dentición ancestral de los mamíferos sería la triconodonta, con tres o cuatro cúspides alineadas.



Reconstrucción de la mandíbula izquierda de Morganucodon de China, basada en la reconstrucción de Kermack and Mussett, 1973

La presencia de protomamíferos en Brasil y de mamíferos primitivos en ambos hemisferios algo después, se explica porque durante el Triásico existía en el planeta un solo continente, Pangea, que más tarde se partiría en dos grandes supercontinentes, Laurasia al norte y Gondwana al sur.

Bonaparte explica que los mamíferos hallados en el sur de Brasil son ancestros de este tipo triconodonte. "Morganucodon tiene ocho incisivos arriba y ocho incisivos abajo. Ningún cinodonte conocido tiene esos caracteres, ya que poseían ocho incisivos arriba y seis abajo. Los cinodontes avanzados que hallamos en Brasil tienen diez incisivos arriba y ocho abajo, o sea que si bien poseían dos incisivos más en el maxilar superior, tenían en la mandíbula la misma cantidad que Morganucodon".

Hasta ahora los científicos consideraban a los tritilodontes - un grupo de cinodontes muy avanzados- como los más vinculados al surgimiento de los mamíferos, pero estos animales eran herbívoros. Mientras que las características craneanas y esqueléticas indican una gran proximidad con los mamíferos, la dentición adaptada a una dieta herbívora muestran que evolucionaron en otra dirección, y que no son los antecesores de los primeros mamíferos de dentición insectívora. "En cambio, los fósiles descubiertos en Brasil, de hábitos insectívoros, reúnen las condiciones para ser los antecesores de los mamíferos", enfatiza el paleontólogo. Posiblemente los tritilodontes fueron los ancestros de un grupo de mamíferos herbívoros primitivos con respecto de roedores llamados multituberculados, que se extinguieron hace unos 50 millones de años. Tanto los tritilodontes como los multituberculados realizaban un movimiento antero-posterior de las mandíbulas -de atrás hacia adelante- durante la

masticación.

"En Río Grande do Sul -dice Bonaparte- tuvimos la suerte de encontrar dos grupos de pequeños animales. Unos son los ictidosaurios, protomamíferos que se desviaron de la línea ancestral de los mamíferos y desarrollaron una dentición muy particular, con incisivos hipertrofiados, postcaninos provistos de muchas cúspides en forma de abanico y una oclusión dentaria del tipo guillotina. La presencia de estos animales indica la variada radiación que hubo entre los cinodontes más avanzados antes de que aparecieran los primeros mamíferos.

"El otro grupo -de los terioherpetontidos-, que lo consideramos ancestral directo de los mamíferos más antiguos, está representado por diversas mandíbulas, dientes y fragmentos craneanos muy pequeños, pero demostrativos de su importante posición filogenética ancestral. Sus 'molares', provistos de cuatro cúspides alineadas, miden sólo 0,8 milímetros de longitud, o sea que fueron especies insectívoras, en parte comparables a ciertos mamíferos insectívoros del Hemisferio Norte".

Entre los cinodontes con características mamíferoides había formas herbívoras, otras del tipo carnívoro, especializados en cortar carne y moler huesos, y también insectívoros. De esa radiación variada del grupo de los cinodontes, finalmente uno, o quizás dos linajes, son los que produjeron el surgimiento de los mamíferos, y los otros se convirtieron en grupos estériles, que no dejaron descendencia.

Esta es la primera vez en el mundo que se descubren restos fósiles de cinodontes tan cercanamente emparentados con los mamíferos, lo que da una gran trascendencia a las investigaciones conjuntas entre científicos brasileños y argentinos. Estos fósiles poseerían todas las características necesarias para ser sus ancestros inmediatos. Seguramente, las sucesivas excavaciones que se realicen en el futuro en el pequeño yacimiento de Candelaria permitirán conocer aún con más detalle los pormenores de esta notable transición evolutiva que, entre otras miles de especies, dio origen a los seres humanos después de más de 200 millones de años de evolución.

Ricardo Pasquali

MACN - Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"
Av. Angel Gallardo 470 - C1405DJR - Buenos Aires - Argentina.
Tel/Fax.: (5411) 4982-6595 / 8370 / 8797 / 4791 / 6670 / 1561 / 9410. (5411) 4981-9365 / 9282.
e-mail: info@macn.gov.ar