

# El origen de los Mamíferos

y su importancia

dentro del tema de la evolución (\*)

Prof. M. CRUSAFONT PAIRÓ

No hace aún muchos años se creía que existía un abismo insalvable que separaba a los reptiles, en su sentido amplio (comprendiendo a los de la rama de los sinápsidos que yo llamé un día *ambulátiles*), de los mamíferos. En aquella época todavía creíase deber invocar un fenómeno de macroevolución para explicar esta aparente discontinuidad sistemática. Sin embargo, y justamente en este caso del tránsito de reptiles ambulátiles a mamíferos, hemos encontrado uno de los casos más claros de transformación gradual de una clase a otra, y aun de la cantidad de tanteos realizados para alcanzarse, desde el palio reptiliano o amniota poiquiloterma el tipo mamífero que, con las aves, constituye el «grado» endotérmico de los vertebrados. Es entonces cuando el eminente vertebrista inglés Watson podía preguntarse si la macroevolución era una realidad o un engaño óptico por laguna de nuestros conocimientos. Poco a poco van desapareciendo las grandes discontinuidades en la historia de la ascensión jerárquica de los seres vivientes y hoy estamos cada vez más convencidos de que el proceso aditivo e irreversible de la evolución orgánica se halla en mutaciones elementales que se van sumando progresivamente, acentuando de manera gradual los cambios estructurales que separan a un palio estructural de otro superior.

Pero si es cierto que, por un lado, tenemos esta seguridad del tránsito gradual entre los ambulátiles últimos del grupo de los teriodontos, o sea, de las formas carnívoras de los terápsidos en el estadio final de la línea de los «reptiles» terópsidos, por otro nos encontramos que la gran cantidad de materiales a nuestra disposición —por otra parte en algunos casos no suficientemente

completo — no nos permite encontrar el hilo conductor exacto de traspaso de una clase a otra. De un lado, tenemos una cantidad enorme de formas que nos anuncian el estadio mamífero desde el palio ambulátil con diversos tanteos en busca de la emersión hacia arriba en la sistemática; por otro, una serie de mamíferos primitivos, con caracteres todavía arcaicos. Y, sin embargo, no podemos aún decir cuál es la forma ambulátil ancestral situada en la línea directa del tránsito, ni cuál es el mamífero mesozoico que se halla en continuidad con aquélla. Pero esto es la ley en Paleontología. Lo que sí podemos afirmar del gran acúmulo de datos pertinentes es que la transición fue gradual, que el ensayo mamífero se realizó por diversos conductos y que finalmente la frontera de separación entre ambas clases fue cruzada varias veces. Por todo esto, Romer podrá decir, con toda justicia, que, como sucede siempre en Paleontología, el conocimiento progresivo «hace triunfar la pérdida de claridad».

\* \* \*

A pesar de la imbricación y de los diversos *tempi* de evolución de cada uno de los grupos de ambulátiles teriodontos finales con los mamíferos primitivos, hoy podemos trazar una línea de separación entre ambas clases aun a pesar de que para ello tengamos que proceder no ya por un diagnóstico diferencial basado en la existencia de caracteres «nuevos», sino por la suma algebraica de los mismos en sentido estadístico. Habrá teriodontos muy avanzados con caracteres mamíferoides, pero el peso específico del total de los detalles anatómicos les hará recaer todavía dentro de la clase ambulátiles; de otro lado, encontraremos mamíferos con marcados caracteres reptilianos, pero en el

(\*) Conferencia seguida de coloquio, que tuvo lugar el sábado 26 de marzo de 1966, a cargo del Prof. M. CRUSAFONT.

conjunto podremos ya considerarlos como verdaderos terios.

Así, el establecimiento del nuevo palio estructural mamífero se realizará por avances con diferentes *tempi*, y por otra parte emergerán formas que se integrarán en líneas especiales de mamíferos que no desembocarán hacia el tipo moderno de los placentarios. Desde el punto de vista sistemático, no existen menos de tres subclases de mamíferos e ignoramos todavía la exacta filiación de ancestralidad de cada una de ellas. Sin embargo, sabemos por adelantado que estas lagunas se irán colmatando con el tiempo y que el nexa que sabemos existe, por pruebas sobreadundantes, entre los ambulátiles y los diversos grupos de mamíferos mesozoicos en la antesala de las formas modernas, aparecidas en la linde del terciario, quedará perfectamente definido.

El paleontólogo debe de avanzar en el conocimiento, sólo por medio de las estructuras que han quedado fosilizadas y por ello pierde la posibilidad de contar con todos los elementos de juicio, como sería el poder disponer de las partes blandas, que nos informarían mejor acerca de la fisiología total de los organismos a estudiar. No obstante, de manera indirecta puede obtener datos que exceden al sólo conocimiento osteológico.

\* \* \*

Así, pues, la imbricación de caracteres entre ambulátiles y mamíferos es tal, y la transición debió ser tan insensible, que ya no existe diagnóstico diferencial entre ambas clases de vertebrados, «reptiles», incluso sólo considerando los ambulátiles, y mamíferos. A partir de los cotilosaurios captorinomorfos, que probablemente emergieron de los seymuriamorfos (estos seres intermedios entre anfibios y reptiles), se inició, por el lado de los terápsidos o ambulátiles, una larga historia de desarrollo que había de enlazar con los mamíferos a través de los pelicosaurios, terápsidos y primeros terios. Se trata del grupo de los *sinápsidos*, en contraposición a los tipos *anápsidos*, *diápsidos* y *parápsidos*, llamados así en relación con el tipo de fenestración temporal.

En cuanto nos enfrentemos, pues, con el origen de los mamíferos, debemos descartar en seguida a los del grupo saurópsido, que son los más familiares, por tener todavía representantes actuales (mientras que todos los ambulátiles se extinguieron) y que dieron lugar a las

aves a través de posibles dinosaurios bípedos como, quizá, *Euparkeria*. A este grupo de «reptiles» de la rama terópsida les llamamos *ambulátiles* por oposición semántica a los *reptiles*, dado que una de las principales tendencias evolutivas o «trends» de esta línea es la del alargamiento de las extremidades y, con ello, la separación del cuerpo del contacto directo con el suelo. Es cierto que también por la rama saurópsida esto ocurrió en varios casos, pero ésta no es la regla. Por otra parte, en este alargamiento de los miembros veremos establecerse progresivamente la dependencia funcional entre los estilópodos y los zeugópodos por medio de codos y rodillas de la manera que será típica de los mamíferos.

\* \* \*

De manera global, a través de los ambulátiles, veremos realizarse las tendencias evolutivas que han de conducirnos al estadio estructural mamífero aunque estas tendencias se manifiesten de manera desigual en cada uno de los grupos de terápsidos carnívoros, algunos de los cuales se quedaron del lado de allá, precisamente por no haber coordinado la totalidad de las tendencias que han de ser propias de los terios y se quedaron, podríamos decir, como pre-mamíferos frustrados o ambulátiles mamíferos sin posible salida al palio superior. Esta carrera hacia el *mamiferismo* —y perdónesenos el neologismo— empezó tímidamente en la fase pelicosauria, para afirmarse más y más en los terápsidos. En estos últimos y a partir de formas de pequeña talla del grupo teriodonto o carnívoro, se debió realizar, por varias veces, el tránsito a la organización ya mamífera, aunque más o menos lograda según las diversas subclases que podemos señalar dentro del plan estructural de estos animales: eoterios, prototerios, aloterios, triconodontos y terios, con las infraclases pantoterios en la base y meta-terios y euterios, que se bifurcan a partir de aquella.

Las primeras tendencias confluentes del estadio mamiferoide dentro de los ambulátiles se sitúan en el Pérmico y en el tránsito del pérmico al Trias: durante este lapso de tiempo se va preparando la ascensión estructural por medio de diversos ensayos que, ya hemos dicho, fueron más o menos frustrados en diversas líneas. Dejando ahora a un lado la rama herbívora de los terápsidos, la llamada de los anomodontos que por especialización no pueden



- Progresiva reducción de los huesos craneanos y mandibulares.
- Tendencia a la articulación dentario-escamoso por sustitución de la articular-cuadrado.
- Progresivo establecimiento de la cadena de huesecillos (estribo, yunque, martillo) en el oído medio.
- Desaparición del angular y aparición del ectotimpánico.
- Integración del *cavum epiptericum* a la cavidad craneana y desaparición más o menos marcada de la pared original.
- Desaparición de costillas abdominales y adquisición de un tronco.
- Globulización progresiva del cráneo, paralela al progresivo desarrollo del neopalo y telencefalización creciente.
- Tendencia a la fórmula falangeal 2.3.3.3.3, a partir de 2.3.4.5.5, es decir, a la *equidactilia*.
- Tendencia a la endotermia.
- Tendencia al viviparismo a través de un ovoviviparismo.
- Aparición de glándulas lactarias.
- Tendencia a una progresiva musculación facial.

Es interesante darse cuenta de la correlación e interdependencia existente en la instalación de cada uno de estos caracteres en relación con las necesidades trófico-ecológicas de los mamíferos, que, con la última de las homeostasias, se constituyen, como grupo, en ecuménicos. En efecto, la progresiva heterodontia demanda la presencia de un paladar secundario óseo cada vez más completo; también el efecto de masticación requiere un refuerzo de la mandíbula, que finalmente está constituida por un solo hueso, el dentario. La necesidad del afinamiento del sentido de la audición aprovecha la emigración de los huesos articular y cuadrado para integrarse en la cadena transmisora del oído medio; el perfeccionamiento cerebral demanda una mayor capacidad craneana, lo que se logra con la incorporación del *cavum epiptericum*; las múltiples adaptaciones requeridas por el ecumenismo y la explotación de todos los medios, vendrán dadas por la mejor coordinación y control de los movimientos de las extremidades, que se estabilizarán para cada función o locomoción mediante facetas particulares para cada grupo; la desaparición de las costillas abdominales facilita un tronco y una respiración diafragmática, etc.

Ya se ha dicho bien a las claras que los mamíferos son polifiléticos, aunque no se sepa exactamente cuál es la ancestralidad de cada una de las ramas o subclases que hoy podemos establecer dentro de la sistemática. De acuerdo con lo que nos dice Teilhard, diversas líneas no encontraron la salida a la superiorización de los euterios y representan estructuras especiales en forma de tentativas, que tuvieron un éxito cronológico más o menos importante. La aparición de los mamíferos se realiza en el Trías superior o Rético y su historia continúa en la actualidad por los representantes que nos quedan de ramas abortadas y primitivas sin posible éxito, como los prototerios o monotremas, y los metaterios o marsupiales, los cuales han llegado hasta nuestros días, gracias a estar preservados en «asilos» bien protegidos de las influencias exteriores y en los que no hallan competencia directa con los placentados.

De un lado, podemos señalar los eoterios o Docodontos, con los géneros *Docodon*, *Morganucodon*, *Erythrotherium* y *Sinacodon*, con una amplia distribución geográfica en la época de su existencia, que es el Jurásico, extinguiéndose durante el mismo. Se les ha hallado en Europa, Asia y Africa. Es posible, aunque no esté probado, que los docodontos sean los ancestrales de los monotremas, los mamíferos actuales con mayores caracteres de primitividad por su oviparismo y la mala regulación sanguínea.

En segundo lugar, la subclase de los aloterios o Multituberculados, que, a pesar de estar extintos, han sido los mamíferos que más han durado en la historia biológica, pues comprenden una extensión en el tiempo de casi cien millones de años, siendo más corta la historia placentaria desde su primera eclosión en el Cretáceo hasta nuestros días. Los multituberculados realizaron una solución dentaria que no tuvo éxito de emersión hacia un palio más alto; aparecidos en el Kimeridgiense, se extinguieron en el Eoceno inferior en pleno desarrollo de los euterios. El más antiguo representante procede de Portugal, es el género *Paulchoffatia* de Kühne.

Los Triconodontos constituyen un orden todavía no encuadrado en ninguna subclase, por ser incierta su posición taxonómica. Su dentición con tres puntas alineadas, no dio desembocadura hacia los placentarios ni marsupiales. Son animales típicos del Jurásico.

Los Pantoterios, con su dentición tribosfénica, con trigono arriba y trigónido abajo, reúnen las condiciones para ser ancestrales de los demás terios y en la actualidad se conocen géneros cretáceos que pueden realizar el tránsito, como *Endotherium* Shikama, del Japón, y *Parendotherium*, nuevo género del wealdico de España (Galve, Teruel) (CRUSAFONT y ADROVER).

\* \* \*

El tema que nos ha ocupado aquí, expuesto de una manera realmente muy sumaria por exigencia de tiempo y de espacio, es uno de los casos más brillantes y espectaculares en los que la Paleontología ha dicho su palabra, quizá una de sus más extraordinarias conquistas al lado del conocimiento de las líneas filéticas de los pisciformes. De un lado, constituye una de las pruebas más concluyentes sobre la evolución orgánica, dado que vemos cómo ésta se ha realizado insensiblemente entre dos clases de vertebrados sucesivas hasta el extremo de que, con todos los elementos disponibles, ha desaparecido la frontera de separación entre ellas, hasta no poder distinguir las de manera diagnóstica. No sirve ya la distinción entre el modo de articulación: ambulátiles muy cercanos a los mamíferos, como *Diarthrognathus* y *Oligokyphus*, presentan la doble articulación articular-cuadrado y dentario-esca-moso; lo mismo les ocurre a determinadas formas muy primitivas ya dentro del marco de los mamíferos, tales como los eoterios, *Docodon*, *Morganucodon*, *Erythrotherium*, etc.

Hemos visto también, de manera paradig-mática, cómo la evolución procede por tanteos e intenta por diversos caminos atravesar los palios para construir estructuras de más en más organizadas y elevadas en la jerarquía. Esto no está en pugna contra nuestra idea de una finalidad. El P. Haas nos ha demostrado de manera elocuente que, dejado el proceso evolutivo a la actuación de causas materiales, se asegura muchísimo más la diana de la ascensión estructural y, por lo tanto, la emergencia hacia el hombre «disparando con un cartucho de perdigones que con un balón solo». En el caso de los mamíferos también vemos, como en tantos otros casos, el polifiletismo, el éxito momentáneo de varias líneas alcanzando un mismo palio — aunque con un «equipaje» de distintas posibilidades —, para que, finalmente, el verdadero éxito y la emergencia evolutiva se realice por una sola de ellas, la mejor dotada para seguir el curso superativo de la organización, gracias a una suma de caracteres que le aseguran una plasticidad de posibilidades posteriores, por dispositivos que guardan en sí potencialidades mucho mayores que las otras, las cuales, después de haber cumplido sus «objetivos», se han extinguido.

Hemos entrado, pues, «solapadamente» al dominio mamífero, y lo hemos hecho por varios conductos: los eoterios, los aloterios, los triconodontos, los pantoterios; sólo estos últimos fueron capaces de construir el palio superior de los euterios, destinados a dar el orden de los primates, la familia de los homínidos, el género *Homo* y, finalmente, en la cumbre, a la sola especie *Homo sapiens*.

---

## UN NUEVO MAPA GEOLOGICO

La Editorial Paraninfo, de Madrid, como resultado de un acuerdo realizado con el Instituto Geológico y Minero de España, está publicando un Mapa Geológico de España y Portugal, a escala 1.250.000, con las mismas características que el *mapa de carreteras plegado*, anteriormente publicado por la misma Editorial.

Como novedad, este mapa contiene todas las carreteras de la edición anterior del mapa publicado por Paraninfo, con el

mismo plegado «Falk-plan», que tanto facilita su consulta. Además, los colores geológicos, por primera vez en España, son los internacionales adoptados en el Congreso de Copenhague.

En el reverso del mapa geológico, va incluida una descripción geológica regional, en la que han colaborado numerosos geólogos españoles, recopilada por el profesor B. Meléndez.