

Un "GRADO"

en la organización de los animales

por BERMUDO MELÉNDEZ
y E. DE AGUIRRE, S. J.

En toda la Era Arcaica, los fósiles atribuibles a restos de animales son muy escasos.

Los restos de algas "calcáreas", son mucho más abundantes, y reciben diversos nombres genéricos: *Collenia*, *Archaeozoon*, *Cryptozoon*, *Weedia*, *Gymnosolen*, *Conophyton*, etc. Se suelen reunir en un grupo denominado "Estromatolitos", y se suponen ser el resultado de la actividad de las "Algas azules" o Cianofíceas, que son las más primitivas de todas las Algas.

El famoso *Corycium* del Botniense de Finlandia, de cuya naturaleza orgánica ya no cabe dudar, por la proporción C.12/C.13 que presenta el carbono que lo forma, parece ser el talo transformado en carbón de un alga.

Una primera causa de la falta de fósiles en las rocas sedimentarias arcaicas, es su carácter metamórfico. Sin embargo, ésta no debe ser la única, ni siquiera la razón principal, de la falta sistemática de fósiles en las rocas arcaicas, pues con cierta frecuencia encontramos rocas sedimentarias intercaladas, apenas metamorfozadas (areniscas, calizas, cuarcitas, pizarras arcillosas, etc.), que carecen de fósiles, siendo así, que cuando estas mismas rocas se encuentran en formaciones geológicas más modernas, casi siempre los contienen.

FÓSILES ARCAICOS Y PRECAMBRICOS

En el año 1956, el paleontólogo alemán O. H. Schindewolf, llevó a cabo un estudio muy concienzudo de todas las formas fósiles atribuidas hasta entonces a restos animales, y han sido muy pocas las que se han salvado de su fina crítica. Aunque posteriormente a su trabajo, se han descrito otros fósiles auténticos, principalmente del Precámbrico de Australia, la verdad es que el número de fósiles "auténticos" sigue siendo muy reducido.

Protozoos.— Desde finales del siglo pasado, se conocen los célebres "Radiolarios" descritos por Cuvier, de las rocas silíceas (tañitas) del Precámbrico de Lamballe (Bretaña). Aunque posteriormente, sus atribuciones han sido muy criticadas, lo cierto es que, al menos, su naturaleza orgánica es indudable, y Defflandre ha propuesto para

estos microfósiles la denominación de *Cuvieroides*, en honor a su descubridor, sin prejuzgar su posición sistemática dentro de los Protozoos.

Auténticos *Radiolarios* se han encontrado recientemente en el Precámbrico de Australia, en la base de la Formación de Adelaide. Y también se han encontrado *Flagelados* fósiles en las mismas rocas silíceas de Bretaña, de donde procedían los Cuvieroides.

Todos estos microfósiles de Protozoos, son *silíceos*; en el Precámbrico, no se han encontrado, hasta ahora, *Foraminíferos*: los primeros en aparecer (en el Cámbrico), son formas de caparazón arenáceo (no calcáreo), y los más antiguos provistos de caparazón calcáreo, no se encuentran hasta el Devónico inferior.

Celentéreos.— Estos animales de cuerpo blando, totalmente desprovistos de esqueleto, se cuentan entre los fósiles hallados en el Precámbrico de Australia, en las montañas de Edicara, al Norte de Adelaide. Entre estas impresiones de fósiles se cuentan Medusas de los géneros *Spriggia* y *Medusina* y Pennatulídeos: *Ranea* y *Charnia*, descritos por Glaessner en 1959. Medusas y Pennatulídeos, se han encontrado también en el Precámbrico de Inglaterra y de África sur-occidental.

Lo más interesante de estos hallazgos, es el hecho de que se hayan conservado, precisamente, impresiones fósiles de Celentéreos, carentes de esqueleto calizo, y que, en cambio, no se conozca absolutamente ningún resto de Coralarios.

Tampoco se conocen Coralarios fósiles en el Cámbrico; y las faunas de Mont Stephen en la Columbia Británica (Canadá), también contienen Celentéreos desprovistos de esqueleto calizo: Medusas, un Actinaria (*MacKenziea*), un posible Sifonóforo (*Eldonia*). Hasta el Ordoviciense no se encuentran los primeros Celentéreos con esqueleto calizo, que son los Tetracoralarios y los Tabulados.

Anélidos.— Las trazas de reptación de animales, que se suelen atribuir a Gusanos, se conocen con cierta frecuencia en el Precámbrico de Norteamérica; así los descritos por Walcott en 1899: *Planolites*, y otros descritos por Fenton 1937 en la serie Algonkiense de Belt, en las montañas del Noroeste de Norteamérica.

También se asignan a Gusanos tubícolas, ciertos conductos cilíndricos hallados en las cuarcitas del Laurentiense o tal vez del Huronense del Canadá, y en las areniscas jotónicas del Algonkiense superior de Finlandia.

En el Precámbrico de Edicara, Glaessner ha encontrado, además de ciertas "pistas" atribuidas por él al paso de "gusanos", impresiones muy bien conservadas de Anélidos: *Dickinsonia* (anteriormente considerada como una medusa), que se asemeja al actual *Spinther citrinus*, y *Spriggina*, análogo al actual *Tomopteris*.

En el Cámbrico son frecuentes las "pistas" atribuidas al paso de "gusanos", y en la fauna del Mont Stephen, descrita por Walcott, abundan los Gusanos segmentados, como *Miskwia*, y otros de diversos tipos, como *Otola*, posible Geffroy; y *Amiskwia*, un posible Nematelminto.

Todos estos "gusanos", errantes o tubícolas, están desprovistos del tubo calcáreo que caracteriza a otras formas de Anélidos, como las *Sérpulas*, que no se encuentran fósiles hasta el Silúrico.

Braquiópodos.—Uno de los fósiles arcaicos, conocidos desde hace ya tiempo, y del que no cabe dudar sobre su interpretación, es una forma de Lingúlido, *Lingulella montana*, descrito por Fenton, que procede de la serie estratigráfica de Belt, que corresponde al Algonkiense. Las Lingulas son ya frecuentes en el Cámbrico, y en general, los Braquiópodos Inarticulados son muy frecuentes en este período.

Al parecer, han sido los Braquiópodos los animales más antiguos en los que se desarrolló una suerte de protección mediante una concha o exoesqueleto mineralizado. Sin embargo, la delicadeza de las impresiones dejadas por las conchas de los Braquiópodos Inarticulados del Precámbrico y del Cámbrico, nos hace sospechar que tales conchas serían esencialmente de naturaleza "quitinosa", y en todo caso, estarían formadas por fosfato cálcico, no por carbonato, materia que tampoco aparece formando parte de la concha de los Braquiópodos hasta el Ordoviciense.

Artrópodos.—En el Precámbrico son muy escasos los fósiles auténticos de Artrópodos. En todo caso, se concede un fósil del Algonkiense de Escandinavia, *Xenusion*, que podría ser un Onicóforo, y es posible que el fósil un tanto enigmático, *Parancorina*, del Precámbrico de Australia, sea una forma larvaria de Crustáceo o de Trilobites.

En cambio, la fauna del Cámbrico medio del Mont Stephen, en la Columbia Británica, comprende innumerables formas de Arqueocrustáceos: *Naraoia*, *Burgessia*, *Waptia*, etc., notables por la delicadeza con que se han conservado los órganos blandos, los apéndices, etc., a pesar de no estar mineralizados. Otros Artrópodos de este mismo yacimiento, a parte de algunos Trilobites, son *Marella*, con caracteres intermedios entre Crustáceos y Trilobites; Xifosuros, y hasta un Onicóforo, *Aysheaia*.

Todos estos Artrópodos, por su forma de fosilización, debían estar desprovistos de tegumentos mineralizados: también aquí, el exoesqueleto incrustado por carbono cálcico, no aparece hasta el Ordoviciense, con excepción de los Trilobites, que al parecer ya tenían caparazón mineralizado en el Cámbrico inferior.

De otros tipos biológicos, especialmente, de Moluscos, no se han encontrado hasta ahora fósiles en el Precámbrico, pero en cambio, se conocen algunos fósiles de organismos que no parecen tener equivalente entre los actuales, en especial *Trilobichidium*, al parecer un organismo sedentario, con tres brazos como los de los Braquiópodos, formando una espiral.

Tampoco se han encontrado hasta ahora restos de Equinodermos; pero en el Cámbrico inferior ya se encuentran fósiles de Cistídeos, Edrioasteroideos y Carpoideos.

Cordados.—Hasta ahora, en el Cámbrico no se ha encontrado ningún resto referible a Cordados; las únicas "impresiones" carbonosas (sin esqueleto) proceden del Silúrico superior (*Aimiktozoon*, *Jamoytius*); pero ya desde la base de Ordoviciense, se encuentran los famosos "Conodontos", que seguramente son restos de "Peces" (sensu lato), y placas óseas de Ostracodermos en el Ordoviciense medio. En el Silúrico superior y en el Devónico, los restos de estos "Peces" son ya frecuentes.

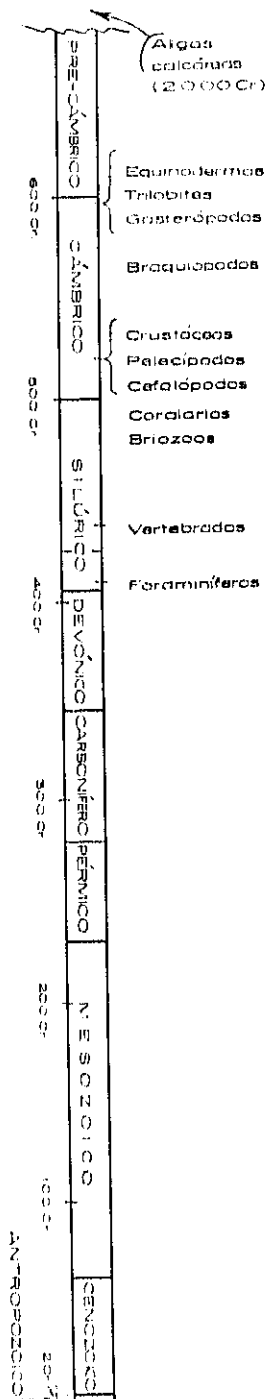
INTERPRETACION

A la vista de los datos que hasta ahora nos han proporcionado los hallazgos de fósiles arcaicos y precámbricos, resulta que no se ha encontrado ningún resto fósil con esqueleto calizo. Los únicos restos conservados, se refieren a animales carentes de esqueleto (Celentéreos, Gusanos) o con esqueleto quitinoso (Artrópodos, Braquiópodos Inarticulados) o silíceo (Radiolarios, Flagelados).

En el Cámbrico aparecen ya Braquiópodos de concha formada por fosfato cálcico, Moluscos y Echinodermos con esqueletos calcáreos, y Trilobites con los tegumentos incrustados también por carbonato cálcico. Los Celentéreos con exoesqueleto calizo, los Coralarios, no empiezan a encontrarse hasta el Ordoviciense.

Parece indudable que, en todos los grupos biológicos, las formas desprovistas de esqueleto han precedido a las que lo tienen mineralizado, y especialmente a las que poseen esqueleto formado por carbonato cálcico. En todo el Arcaico, no parecen haber existido formas con esqueleto calcáreo, y ésta debe ser la razón fundamental de la escasez de fósiles en esta época. Y bien mirado, si prescindimos de los fósiles de animales con esqueleto calizo, los restos de animales carentes de esqueleto, no son menos frecuentes en el Precámbrico que en otras formaciones posteriores.

Escala de los tiempos geológicos, expresada en «crone» (millones de años), en la que se han marcado, aproximadamente, las épocas en que diversos grupos biológicos han alcanzado el «peldaño» o grado de evolución, que corresponde a la fijación del carbonato cálcico para formar sus esqueletos. Estas épocas corresponden a las de aparición de sus fósiles en los estratos.



Esta parece haber sido, en definitiva, la razón de la escasez de fósiles en los terrenos sedimentarios anteriores al Cámbrico, sin negar el efecto del metamorfismo, que puede haber "borrado" las huellas de restos orgánicos, en las rocas afectadas por este proceso, lo cual ha acontecido también, en ciertas ocasiones, con otras rocas de edad geológica más reciente, por efecto de fenómenos de diastrofismo, consecuentes a las orogenias hercíniana o alpina.

Esta interpretación de la escasez de fósiles, en los terrenos anteriores al Cámbrico, nos presenta la adquisición de esqueletos calizos en los diversos tipos de animales como un *grado de organización*, o "*peldaño*", alcanzado en un determinado momento de su evolución, que resulta de la aparición de los sistemas enzimáticos necesarios para la fijación del carbonato cálcico.

Este "*peldaño*" no se alcanza simultáneamente en todos los tipos, y no aparece hasta principios del Cámbrico; la sucesiva aparición de fósiles de diferentes grupos biológicos, sería el resultado de haber alcanzado este "grado" de organización en un determinado momento de su evolución. Para los Equinodermos, Gasterópodos y Trilobites, el "*peldaño*" se alcanza ya a principios del Cámbrico, y así ocurre que éstos son los fósiles más característicos de este período. Los demás Invertebrados no alcanzan el correspondiente "*peldaño*" hasta el Ordoviciense, y de esta forma nos encontramos, al principio de este período, con la aparición "aparente" de numerosos grupos de Invertebrados en los estratos: Coralarios, Crustáceos, Lamelibranquios, Cefalópodos, Briozoos, Braquiópodos Articulados, Crinoides, Asterozoos, etc.

En resumen, el "grado" de organización correspondiente a la aparición de formaciones esqueléticas calcáreas, sería la causa que condicionase la aparición de fósiles del grupo en cuestión, en los estratos geológicos, y las notables discontinuidades en la documentación paleontológica, que pueden observarse en el tránsito Precámbrico - Cámbrico, y Cámbrico - Ordoviciense, tendrían esta sencilla explicación.

De esta observación se desprende también una prudente reserva en el uso de un término muy común. Se dice que la historia evolutiva de los Vertebrados nos es conocida casi desde su mismo origen. Esta expresión viene a ser una tautología, puesto que los "Vertebrados" son Cordados con una organización esquelética especial; esto es, arribados al "*grado*" evolutivo que aquí consideramos. Pero hay que tener en cuenta que tiene una historia más larga como Cordados.

El origen y explosión aparente de los Vertebrados, se sitúa en el Silúrico superior, aun cuando se conocen restos fragmentarios en el Ordovícico del Cañón del Colorado.