

PROBLEMATICA DE LOS ARQUEOCIATIDOS

Ana María Gregorides

La interpretación paleobiológica de los Arqueociátidos y su asimilación a los Espongiarios, como grupo biológico actual más próximo, plantea una serie de problemas paleobiológicos del máximo interés, que se pueden resumir en los siguientes puntos:

a) Naturaleza química del esqueleto, toda vez que eran organismos «recifales» que vivían asociados con Algas calcáreas.

b) Presencia de *espiculas* en su esqueleto, análogamente a las Esponjas actuales y fósiles.

c) Formación de la *cavidad atrial* y de los *tabiques radiales*.

Las dos primeras cuestiones están íntimamente ligadas entre sí, según veremos:

BILLINGS y HINDE (1861, 1888), hallaron espículas en la pared externa de *Archaeos-*

cyphia manganensis, y como consecuencia separaron esta especie de los Arqueociátidos, incluyéndola entre las Esponjas Litsteidas.

TING (1937) vuelve sobre este problema estudiando numerosas secciones delgadas de Arqueociátidos y encuentra espículas indudables en tres ejemplares de *Archaeocyathus* y *Coscinocyathus*, en los que a pesar del proceso de recristalización sufrido, ha podido observar su verdadera estructura. Debido al pequeño espesor de la pared, las espículas se disponen en una capa única de *pequeñas tetracloas*, formadas por cuatro brazos, dos largos y dos cortos, como una cruz, cuyos extremos pueden estar ramificados.

En el interior del tabique, las espículas están orientadas, con los brazos largos horizontales y los brazos cortos verticales,

FLORKIN y otros. En el estudio de los componentes proteínicos de la conquiolina del nácar en especies fósiles, por medio de la cromatografía en columna según MOORE y STEIN, se ha podido comparar el contenido en aminoácidos entre un *Nautilus* del Eoceno, una *Aturia* del Oligoceno, una *Iridina* del Holoceno y un *Nautilus macrophalus* actual, observándose diferencias de valor evolutivo, sobre todo en las proporciones en alanina y glicocola.

El año pasado los autores indicados más arriba realizaron un estudio de las paleoproteínas de los *Graptolitos*. Realizaron un análisis en tres muestras: la primera, de *Pristiograptus* del Silúrico; la segunda, de un *Monograptus*, también del Silúrico; la tercera, de *Climacograptus* del Ordovícico. Obtuvieron una hidrólisis de cada una, en las que se identificaron los ácidos aminados. En los tres análisis efectuados, las proteínas muestran un conjunto análogo de ácidos aminados caracterizado por un contenido elevado en serina (fracción molecular: 10,6 a 22,8 %), en alanina (6,3 a 9,5 %), en glicocola (20,1 a 23,4 %), en ácido aspártico (8,6 a 10 %) y en ácido glutámico (12,8 a 15,3 %). Esta composición es la de las escleroproteínas en general y por lo tanto se sugiere que ésta fue la naturaleza de las proteínas de las tecas de los *Graptolitos*. Se ha comprobado que

contrariamente a lo que se venía creyendo, que los *Graptolitos* carecían de quitina, lo que junto a su organización comprobada por el estudio morfológico les hace incluir dentro de los Deuterostomios en la vecindad de los Pterobranquios. Este es un caso en que la Paleobioquímica ha venido a ayudar a la resolución de la sistemática de un grupo extinto.

Digamos que el estudio de las estructuras primarias de macromoléculas, tales como las hemoglobinas, los citocromos y las insulinas, muestra que cuanto más alejadas están las formas contemporáneas de la base filética, tanto más son diferentes al nivel de las cadenas polipeptídicas. Considerando el caso de los Lemúridos y el hecho de que se hayan modificado poco en relación con sus ancestrales del Eoceno, ZUCKERKANDL (1965), propone considerarlos como fósiles vivientes.

Podemos concluir rápidamente con FLORKIN que «todos los seres han cambiado en el curso del tiempo, pero aquellos que menos han cambiado desde el punto de vista de la organización, también cambiaron menos desde el punto de vista molecular», lo que —decimos nosotros— está de acuerdo con los modernos puntos de vista sobre la clave genética y la teoría de la información.

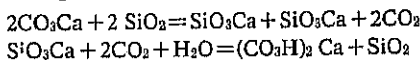
con los extremos entrelazados. En cambio en la pared externa, las espículas se disponen concéntricamente alrededor de los poros.

Respecto a la naturaleza de estas espículas, como todas las esponjas con espículas tetraclonas son silíceas, parece lógico suponer que las de los Arqueociátidos también lo fuesen, y en consecuencia, la trama esquelética de estos organismos sería sílicea.

Sin embargo, en las preparaciones estudiadas por TING, las espículas están formadas por carbonato cálcico, lo cual plantea un serio problema.

Es sabido que, con frecuencia, el esqueleto de las esponjas silíceas (*Hexactinélidas*, *Liliasteidos*) aparece epigenizado por calcita. Ya ZITTEL hizo notar esta circunstancia, pensando que la sílice de las espículas podía disolverse, dando lugar a pequeñas cavidades que luego se rellenarían por calcita.

RAUFF (1893) supone que el proceso tiene lugar de la siguiente forma:



y así se reemplazaría la sílice por la calcita sin modificarse la forma de las espículas, resultando tetraclonas calcáreas.

Hay que tener en cuenta, que todas las cavidades del Arqueociátido (cavidad atrial, cámaras vibrátiles, canales aferentes) están rellenos por una sustancia caliza compacta, mientras que las paredes del esqueleto están formadas por pequeños granos de esparto calizo: si todo se hubiese rellenado de esparto calizo, no sería posible diferenciar las espículas.

En algunos casos, aún puede tener lugar otro proceso de epigénesis: el esparto calizo de las espículas puede sustituirse por manganeso o por óxidos de hierro y la calcita compacta de las cavidades por esparto calizo, destacando entonces las espículas por su color oscuro.

HINDE y TAYLOR (1861, 1910), pensaban que el esqueleto de los Arqueociátidos era inicialmente calcáreo; pero como TAYLOR encontró también algunos ejemplares con espículas silíceas, pensó que en estos casos la calcita habría sido reemplazada por sílice.

TING (1937) opina, por el contrario, como consecuencia de un estudio minucioso de las espículas, que los granos de esparto calizo no deben ser la condición primaria del esqueleto, puesto que tanto la caliza compacta como el esparto, no sólo se

encuentran en las tetraclonas, sino en todas las cavidades huecas, que han sido rellenas por este material durante el proceso de fosilización. En el caso de que el esqueleto estuviese calcificado, por un proceso secundario de sustitución, tanto las espículas como las cavidades podrían parecer una misma cosa, y en tal caso para HYNDE y TAYLOR, el «esqueleto» de los Arqueociátidos no sería sólo el esqueleto primario, formado por tetraclonas, sino también todos los espacios huecos de la trama, que aparecen rellenos por calcita

Desarrollo de los tabiques y cavidad atrial

TING (1937) ha estudiado detenidamente este proceso, distinguiendo tres tipos básicos:

a) *Tipo Archaeocyathus* (fig. 1). — En un primer estadio del desarrollo, se forma una cápsula cónica, con paredes bastante gruesas y perforadas. A continuación se origina un pliegue de la pared externa hacia dentro; su extremo forma la pared interna y la cavidad atrial, mientras que las dos láminas, uniéndose, dan origen a un primer tabique radial. Los restantes tabiques se forman, al contrario, por pliegues de la pared interna, hasta un número de seis. Luego, el número de tabiques aumenta rápidamente de forma irregular tanto a partir de la pared interna como de la externa, sin seguir un orden determinado.

b) *Tipo Stillidocyathus* (fig. 2). — To dos los tabiques se forman por repliegues de la pared externa, sin que llegue a formarse una verdadera pared interna. Luego en los extremos internos de cada dos tabiques contiguos aparecen unas laminillas que al soldarse forman anillos que delimitan la cavidad atrial.

c) *Tipo Spirocyathus* (fig. 3). — El primer tabique se forma como en el caso anterior, pero el segundo se forma enfrente del primero, fusionándose y dando lugar a un único tabique que divide diametralmente la cápsula. Luego, cada una de las dos mitades del tabique se divide, una en continuación de otra, formando cuatro tabiques radiales y finalmente seis. A continuación, la parte central, donde concurren los seis tabiques, va quedando en hueco, formándose así la cavidad atrial. Aumentando el número de tabiques, van apareciendo tabulas a intervalos regulares, que forman tubos poligonales en disposición radial, entre la pared externa y la cavidad atrial.

* * *

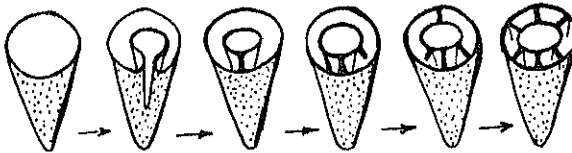


Fig. 1. Desarrollo de los tabiques en *Archaeocyathus*.

Fig. 2. Desarrollo de los tabiques en *Stillidocyathus*.

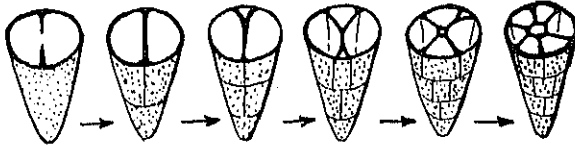
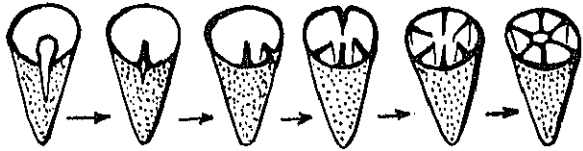


Fig. 3. Desarrollo de los tabiques en *Spirocyathus*.

En la discusión que siguió a este coloquio, en la que tomaron parte los Profs. MELÉNDEZ y ALVARADO, se puso de manifiesto que la forma de desarrollarse los tabiques, en los Arqueociátidos, no tiene ninguna analogía con la formación de tabiques mesentéricos en los Coralarios y en cambio es fundamentalmente el mismo proceso que forma repliegues en las esponjas, originando los tipos más complejos. La existencia de una «cavidad atrial» que por su proceso de formación es exterior al organismo, también concuerda con la organización de las Esponjas.

Por lo que se refiere a la naturaleza silíceo del esqueleto, el Prof. MELÉNDEZ hizo ver que en el Cámbrico no existían Esponjas calcáreas y que la aparición de este tipo de esponjas no tiene lugar hasta el Silúrico, unos 100 millones de años más tarde de la época de expansión de los Arqueociátidos en el Cámbrico, lo cual determina como muy poco probable, que estos «Espongiarios» (sensu lato) tuviesen esqueleto calcáreo.

Otro aspecto paleoecológico de los Arqueociátidos, se refiere a su presencia en formaciones biohermales de calizas masivas, que comúnmente han sufrido un proceso de dolomitización. Es evidente que, si el esqueleto de estos organismos era silíceo, no eran ellos mismos los formadores de la caliza recifal, sino que más bien vivían asociados al arrecife formado por algas calcáreas, de las que se han conservado indudables estructuras en la caliza biohermal, como puso de manifiesto W. SIMON (1939) en su estudio de la litogénesis de la calizas cámbricas de Sierra Morena.

BIBLIOGRAFIA

- BILLINGS, E.: «Geology of Vermont», Vol. II. Paleozoic Fossils. Montreal, 1861. «New species of Lower Silurian fossils», *Geological Survey of Canada*. Montreal, 1861.
- HINDE, G. J.: «Note on the spicules described by Billings in connection with *Archaeocyathus minganensis*», *Geological Magazine*. T. V. London, 1888.
- OKULITCH, V. J.: «Archaeocyatha» in R. C. Moore, «*Treatise on Invertebrate Paleontology*», Part E, New York, 1955.
- RAUFF, H.: «Palaeospongiologia». *Palaeontographica*, vol. 40-41. Stuttgart, 1893.
- SIMMON, W.: «Archaeocyathacea». *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. Abh. 448. Frankfurt a. M., 1939.
- «Lithogenesis Kambrischer Kalke der Sierra Morena (Spanien). *Senckenbergiana*, XXI, Frankfurt a. M., 1939. Trad. al castellano (Litogénesis de las calizas cámbricas de Sierra Morena), en *Publ. Estr. Geol. España*, VII, 1, Madrid, 1953.
- TAYLOR, T. G.: «Cambrian distribution of Archaeocyathinae in space in middle and lower Cambrian South Australia». *Memoirs of the Royal Society of South Australia*, Adelaide, 1910.
- TING, T. H.: «Revision der Archaeocyathinae». *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, Beilage Bd. 78. Abt. A. Stuttgart, 1937