

Procesos tafonómicos de alteración en braquiópodos actuales

Christian C. Emig ¹ y Fernando Alvarez ²

¹ Departamento de Biología Animal I (Zoología), Universidad Complutense, 28040 Madrid, España.

² Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, c/Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo, España.

Abstract

Among the Brachiopoda, the taphonomic loss under normal environmental conditions undergoes through (1) a process of shell alteration, (2) a process of dissolution (and/or recrystallization), (3) processes of mechanical abrasion activated by the destructive action of various organisms. Four post-mortem patterns of the shell have been described. The Type A leads to a rapid and total disappearance of the shell in 2-3 weeks; the other three types B, C, and D produce a concomitant contribution to the sediment, but with a significant reduction of the fossilization potential in Type B (only crystalline calcitic fibres remain in the sediment) and in Type D (more or less large shell pieces occur in the substrate).

En condiciones normales, la <pérdida tafonómica> producida en la transición de las conchas de braquiópodos a la litosfera, se realiza mediante:

- (1) un proceso de alteración de la matriz orgánica de la concha, que depende directamente de la estructura y composición de la misma,
- (2) un proceso de disolución (y/o recristalización) de las partes mineralizadas

de la concha que depende directamente de las condiciones locales del medio,

(3) procesos de abrasión mecánica combinados con la acción destructora de diversos tipos de organismos.

Todos estos procesos son responsables de la escasa contribución de los braquiópodos a la fracción biodetrítica del sedimento.

Tras el estudio de los efectos microestructurales de los agentes tafonómicos (Shipman, 1981) hemos observado en los braquiópodos actuales, cuatro tipos de <comportamiento> post-mortem (Fig. 1):

Tipo A

Las conchas quitino-fosfáticas de Lingula y Glottidia sufren, tras la muerte del braquiópodo, una disgregación muy rápida desde los bordes de las valvas hasta la parte central, que por ser la más mineralizada (Emig, 1990) es la más resistente. Esta degradación rápida de las valvas, que se ve acelerada no sólo por la acción enzimática de los microorganismos y la hidrólisis, sino también por los efectos de la abrasión mecánica, provoca la desaparición total de las conchas vacías en un tiempo que oscila de 2 a 3 semanas. Por eso, creemos que sólo "acontecimientos catastróficos" puede conducir a la presencia tafonómica de conchas de Lingulida (vease también Emig, 1986).

Tipo B

Las conchas carbonatadas con dos capas como las de Terebratulina, sufren tras la muerte del organismo, la destrucción de la matriz orgánica de la capa secundaria. Esta destrucción ocasiona en primer lugar un ablandamiento general de la concha y luego, tras un período que oscila entre unos 6 a 7 meses (vease también Caulet, 1972; Mundlos, 1978; Collins, 1986; Emig, 1990), la total disgregación de la misma.

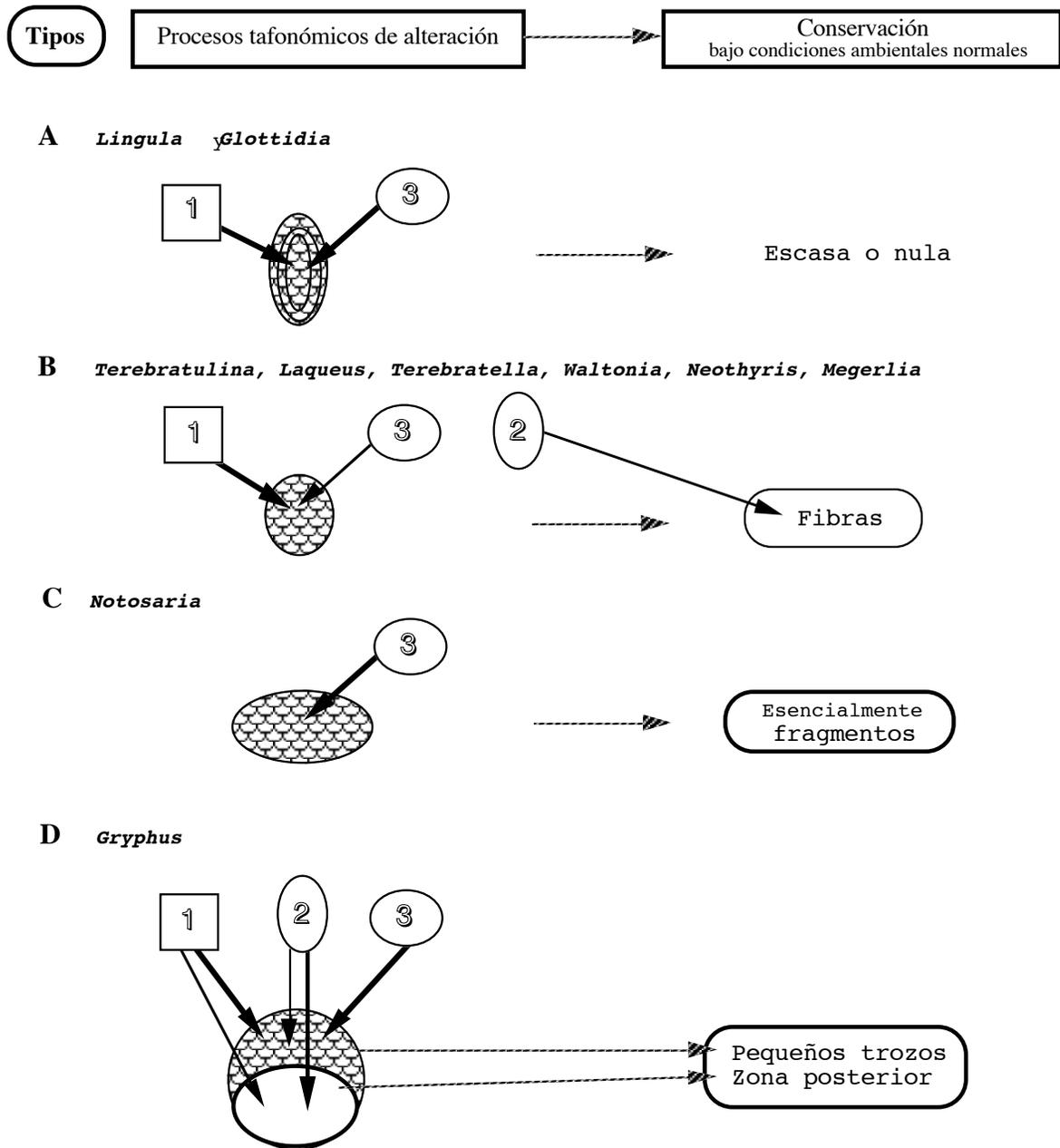


Figura 1. Tipos de <comportamiento> post-mortem observados en conchas de braquiópodos actuales en condiciones ambientales normales. La materia orgánica (en peso seco) de la concha representa: tipo A - 50 %; tipo B - 2,5-5 %; tipo C - 1 %. 1 = proceso de alteración de la matriz orgánica de la concha; 2 = proceso de disolución (y/o recristalización) de las partes mineralizadas de la concha; 3 = procesos de abrasión mecánica combinados con la acción destructora de diversos tipos de organismos.

Esta disgregación trae como consecuencia la aportación al sedimento, de numerosas fibras de calcita procedentes de la capa secundaria de la concha. Estas fibras, largas por lo general (dimensiones: $15 \times 5 \times \geq 100 \mu\text{m}$), pueden sufrir posteriores disoluciones o recristalizaciones (Collins, 1986) que les harán perder su morfología característica (Williams, 1968).

Otros braquiópodos con conchas carbonatadas también con dos capas, como Terebratalia, Laqueus, Terebratella, Waltonia, Neothyris, Megerlia, etc., parecen sufrir un proceso de ablandamiento similar (Stewart, 1981; Benigni, 1987; Emig, 1990).

Tipo C

Algunos rinconélidos como Notosaria, que al igual que ocurre en los braquiópodos del Tipo B poseen una concha carbonatada constituida por dos capas (primaria y secundaria), no parecen sufrir ningún tipo de "ablandamiento" (Stewart, 1981, Collins, 1985). Este comportamiento diferente puede ser debido por un lado a las características proteicas de la concha de Notosaria (Jope, 1965 & 1985) y, por otro, a la ausencia de puntos en la misma (Emig, 1990). Los procesos de abrasión mecánica combinados con la acción destructora de otros organismos parecen ser los principales causantes de la destrucción de estas conchas.

Tipo D.

Los braquiópodos con concha carbonatada, que poseen además de las dos capas anteriormente citadas, una tercera constituida por prismas de calcita, poseen una mayor resistencia frente a los procesos destructores de la concha. No obstante algunos procesos facilitan la fragmentación mecánica de la concha. Así se puede observar como la concha carbonatada con tres capas de Gryphus (Alvarez et al., 1985, figs. 1, 2c, 2f, 3a) sufre la alteración de la matriz orgánica de la capa secundaria, alteración que se ve facilitada por la acción de microorganismos (Gaspard,

1989; Emig, 1990) y la disolución (y/o recristalización) especialmente de la capa terciaria. La fragmentación mecánica de Gryphus afecta especialmente a los dos tercios anteriores de la concha, mientras que la parte posterior, cuyo engrosamiento es mayor, subsiste por más tiempo dentro de o sobre el sedimento (probablemente algunos años).

Conclusiones

El proceso de alteración post-mortem de las conchas de los braquiópodos depende de la estructura y de la composición de las mismas, sin que haya una influencia notoria del medio (para las especies estudiadas), mientras que el proceso de disolución (y/o recristalización) depende directamente de las condiciones ambientales locales.

Bajo condiciones ambientales normales, el Tipo A conduce a una desaparición total de las conchas; los Tipos B, C y D conllevan una contribución al sedimento, pero con una reducción significativa del potencial de fosilización de las conchas en el Tipo D y una aportación consistente sólomente en fibras de calcita en el Tipo B. La más o menos rápida disgregación *post mortem* de la concha muestra que para los Tipos A y B, los braquiópodos se comportan como animales de cuerpo blando, sin apenas restos fosilizables tras su muerte.

Referencias

- Alvarez, F., Curry, G.B. y Brime, C. 1985. Contribución al estudio comparativo de la estructura y crecimiento de la concha de braquiópodos actuales y fósiles. Trabajos de Geología, **15**, 211-217.
- Benigni, C. 1987. Shell microstructure of Mediterranean terebratulids from Pliocene to Recent and its diagnostic significance. Bolletino del Museo regionale de Scienza naturale de Torino, **5**, 1-26.
- Caulet, J.P. 1972. Les sédiments organogènes du précontinent algérien. Mémoires du Museum National d'Histoire naturelle, Paris, **25** (sér. C), 1-295.

- Collins, M. J. 1986. Post mortality strength loss in shells of the Recent articulate brachiopod Terebratulina retusa (L.) from the west coast of Scotland. In: Les Brachiopodes fossiles et actuels (Eds P. R. Racheboeuf & C. C. Emig), Actes du 1er Congrès international sur les Brachiopodes, Brest 1985. Biostratigraphie du Paléozoïque, **4**, 209-218.
- Emig, C. C. 1986. Conditions de fossilisation du genre Lingula (Brachiopoda) et implications paléontologiques. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **53**, 245-253.
- Emig, C. C. 1990. Examples of post-mortality alteration in Recent brachiopod shells and (paleo)ecological consequences. Marine Biology, **104**, 233-238.
- Gaspard, D. 1989. Quelques aspects de la biodégradation des coquilles de brachiopodes; conséquences sur leur fossilisation. Bulletin de la Société géologique de France, **5** (6), 1207-1216.
- Jope, H. M. 1965. Composition of brachiopod shells. In: Treatise on Invertebrate Paleontology (Ed. R. C. Moore). H. The University of Kansas Press & The Geological Society of America, Boulder, 156-164.
- Jope, H. M. 1986. Evolution of the Brachiopoda: the Molecular Approach. In: Les Brachiopodes fossiles et actuels (Eds P. R. Racheboeuf & C. C. Emig), Actes du 1er Congrès international sur les Brachiopodes, Brest 1985. Biostratigraphie du Paléozoïque, **4**, 103-111.
- Mundlos, R. 1978. Terebratulid shell beds. Neues Jahrbuch, geologische-paläontologische Abhandlung, **157**, 45-47.
- Shipman, P. 1981. Life History of a Fossil. Harvard University Press, Cambridge.
- Stewart, I. R. 1981. Population structure of articulate brachiopod species from soft and hard substrates. New Zealand Journal of Zoology, **8**, 197-207.
- Williams, A. 1968. Evolution of the shell structure of articulate brachiopods. Special Papers of Palaeontology, **2**, 1-55.