

# ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE LA CONCHA Y ESPÍCULAS DE *TEREBRATULA VITREA* (BRACHIOPODA, TESTICARDINA)

M. G. BOZZO

Bozzo, M.G., 1984. Aspectos morfológicos de la concha y espículas de *Terebratula vitrea* (Brachiopoda, Testicardina). *Misc. Zool.*, 8: 29-34.

*Morphological aspects of the shell and needles of Terebratula vitrea (Brachiopoda, Testicardina).* The use of scanning electron microscopy applied to the study of the shell of *Terebratula vitrea* (Brachiopoda, Testicardina) has allowed to establish the presence of three different layers according to their thickness and organization.

The primary layer is formed by very thin needles of calcite with variable orientation. The secondary layer, laminar in appearance, is in fact constituted by strips or prisms with a rhombic section. The third layer is formed by prismatic columns perpendicular to the surface. The whole presents a stratified structure. Each shell is perforated by numerous canaliculi of 15  $\mu\text{m}$  of diameter.

(Rebut: 21-II-84)

M.G. Bozzo, Dept. de Morfologia microscòpica, Fac. de Biologia, Univ. de Barcelona. 08028 Barcelona, Espanya.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de estudios de la concha de los Braquiópodos se han hecho con fines sistemáticos ya que la morfología y composición química de las valvas son los caracteres más utilizados para la clasificación de las formas tanto fósiles como vivientes.

Según la naturaleza del material que compone la concha han quedado establecidos dos grupos: las fosfoquitinosas que corresponden a los Ecardinos y las calcáreas de carbonato cálcico, en forma de calcita, propias de los Testicardinos.

En cuanto a los detalles morfológicos, la presencia o no de pequeños canaliculos en las valvas ha permitido caracterizar las conchas en *impunctata*, *endopunctata* y *pseudopunctata*. En el primer grupo se incluyen los Rinconélidos vivientes, en el segundo grupo se encuentran todos los Terebratúlidos, al tercero pertenecen la mayoría de Braquiópodos fósiles.

Atendiendo a estos caracteres WILLIAMS (1955a, 1955b) llevó a cabo un estudio sistemático del grupo y particularmente de la concha de *Lacazella mediterraneum* para

establecer las dependencias entre las formas actuales y fósiles. Igualmente ELLIOT (1955) basándose en la estructura de la concha de numerosas especies extrajo conclusiones de carácter sistemático y evolutivo.

El presente trabajo, eminentemente morfológico, determina la inclusión de las valvas estudiadas dentro de los grupos establecidos y forma parte de un estudio citológico e histológico más extenso realizado en *Terebratula vitrea*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de *T. vitrea* fueron capturados cerca de la isla de Cabrera (Baleares) a profundidades comprendidas entre las 100 y 150 brazas.

Los fragmentos de la concha para su observación al microscopio electrónico de barrido fueron protegidos contra las cargas electrostáticas, por una capa de 20 nm de oro mediante un aparato de "sputtering".

El microscopio de barrido empleado fue un Cambridge S-4 del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona.

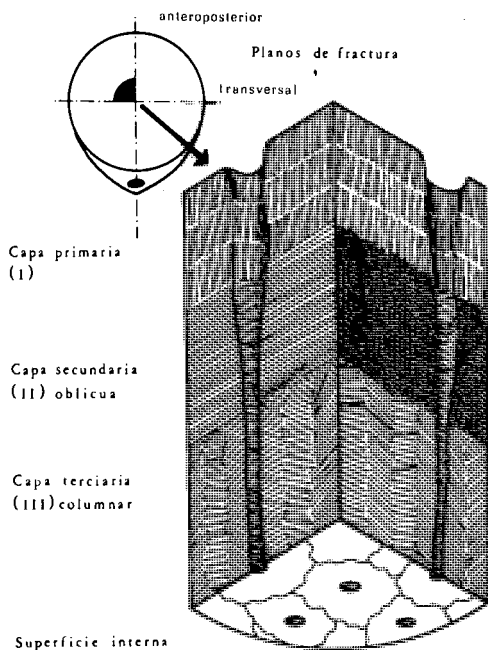


Fig. 1. Esquema de la sección de la valva según los planos anteroposterior y transversal.

*Diagram of the valve section from anteroposterior and transversal planes.*

Con el fin de separar las espículas calcáreas de los tejidos del manto entre los que se encuentran inmersas, se trataron los fragmentos, previamente fijados, con KOH al 1% y a continuación, para eliminar las posibles partículas contaminantes que se les adhieren, se utilizó un sistema de ultrasonidos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación del microscopio electrónico de barrido al estudio de las valvas del braquiópodo testicardino *Terebratula vitrea*, ha permitido establecer la existencia de tres capas (fig. 1) de grosor y organización distintas. El espesor total de la concha también es muy variable aumentado desde la parte más externa donde mide 0,4 mm hasta la interna de 1,2 mm.

En cuanto a la naturaleza química, en el análisis cuantitativo de Ca y Mg se obtiene 76,22% de Ca y 0,4% de Mg (análisis realizado en el Servicio de Espectroscopía de la Universidad de Barcelona).

La presencia de la capa primaria y secundaria (I,II) es común en los Braquiópodos Articulados, sin embargo la terciaria (III) sólo aparece en algunos casos, y en muchos casos no es continua (BRUNTON & CURRY, 1979).

La capa primaria está formada por finísimas agujas, perpendiculares a la superficie de la concha, dispuestas en varias capas (fig. 2). La capa secundaria, aparentemente laminar, está constituida en realidad por cintas o delgados prismas de caliza de sección rómbica, agrupados en paquetes compactos que se disponen oblicuamente al eje anteroposterior de la concha (figs. 3, 4, 5). Sólo en las regiones donde la valva carece de capa terciaria, las cintas afloran a la superficie interna dando lugar a un área escamosa característica de las descripciones anteriores al empleo del microscopio electrónico de barrido (CURREY, 1976).

Esta disposición en mosaico es bien patente (fig. 8), observándose además y de trecho en trecho, una inversión en la orientación de las agujas, lo que podría coincidir con las líneas de crecimiento de la valva.

La capa terciaria está formada por columnas prismáticas perpendiculares a la superficie, constituidas, a su vez, por estratos laminares de aspecto escaleriforme (figs. 6, 7). Las bases de dichas columnas determinan una distribución poligonal que cubre los extremos de las cintas de la capa anterior. Esta disposición la presentan algunos moluscos bivalvos, concretamente *Calyptogena magnifica* (FATTON & ROUX, 1981a, 1981b). No se presentan a este nivel las células libres responsables de la regeneración que se hallan en algunos moluscos gasterópodos pulmonados (FOURNIÉ, 1979).

Atravesando por completo cada una de las valvas, discurren numerosos y estrechos canalículos cuya distribución es, por lo general, muy regular situándose en los vértices

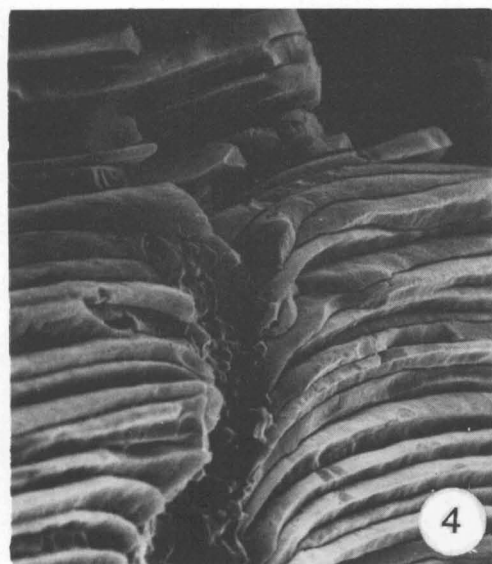
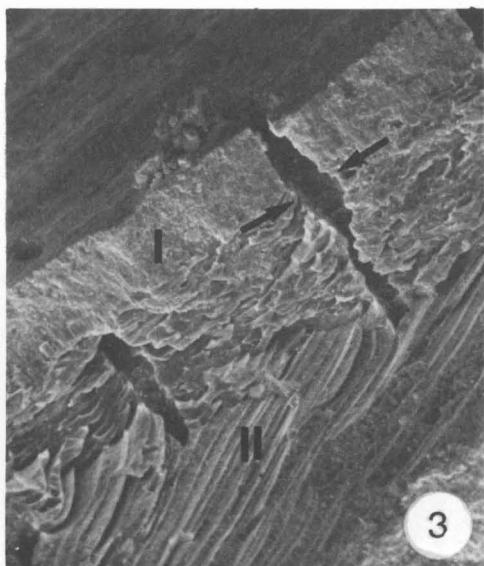
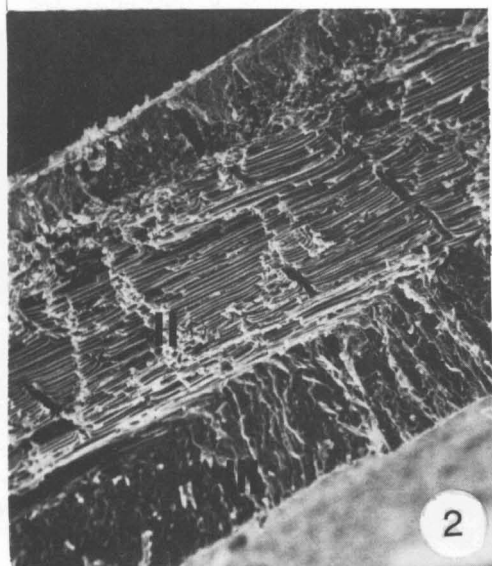


Fig. 2. Sección transversal de la concha de *T. vitrea* en la que se observan tres capas (I, II y III) de espesor y organización diferentes. 170 X.

*Transversal section of the shell of T. vitrea where three layers (I, II and III) of different thickness and organization can be observed. 170 x.*

Fig. 3. Trayectoria de un canaliculo a través de las tres capas de la concha. 445 X.

*Trajectory of a canalicule through the three layers of the shell. 445x.*

Fig. 4. Disposición estratificada de los prismas de caliza en la capa II. 1.696 X.

*Stratificated layout of the prisms of limestone in layer II. 1.696x.*

Fig. 5. Sección de los prismas de la capa II. 930 X.

*Section of the prisms of layer II. 930x.*

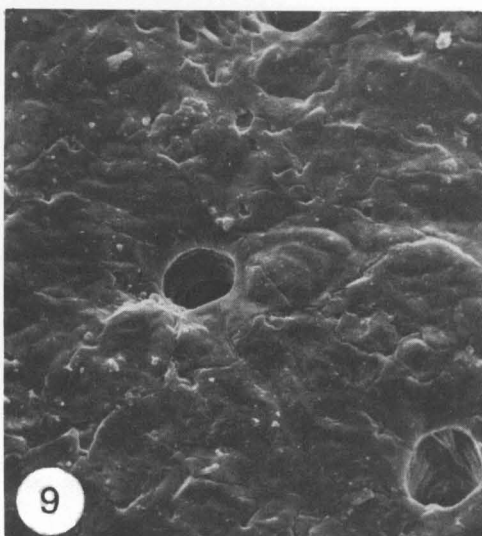
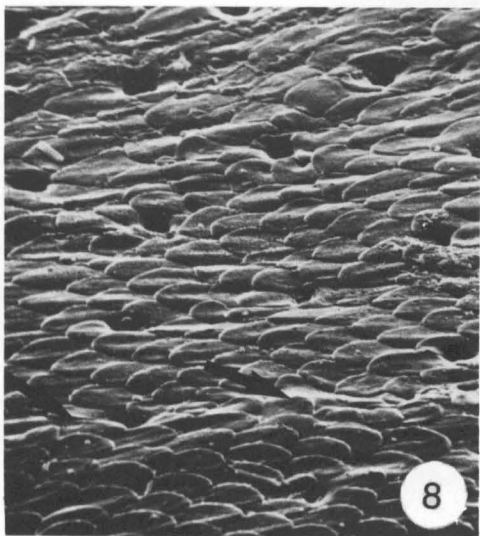
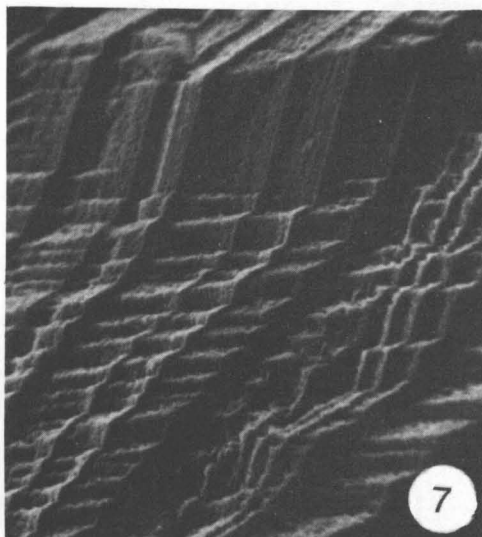
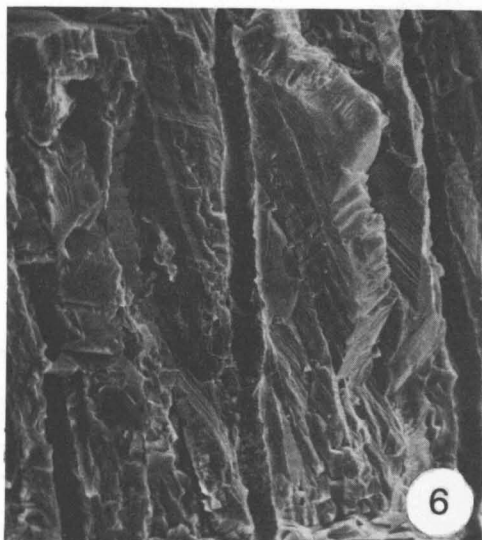


Fig. 6. Detalle de la capa III, con las columnas formadas por estratos en disposición escaleriforme. 466 X.

*Detail of layer III, with the columns formed by strata in a stair-shaped disposition. 466x.*

Fig. 7. Disposición de las capas de la figura 6 a mayor aumento. 7.632 X.

*Disposition of the layers of figure 6 at higher magnification. 7.632x.*

Fig. 8. Imagen de la cara interna de la concha, en la que afloran los prismas de la capa II formando un mosaico. No se observa la capa III. Las flechas indican el cambio de orientación de las piezas. 450 X.

*Inner side of the shell, in which the prisms of layer II appear on the surface forming a mosaic. The arrows indicate the change of orientation of the pieces. 450x.*

Fig. 9. Sección transversal de los canalículos que atraviesan la concha con estructuras estratificadas en su interior. 760 X.

*Transversal section of the canalicules that pass through the shell, showing the stratified structures inside it. 760x.*

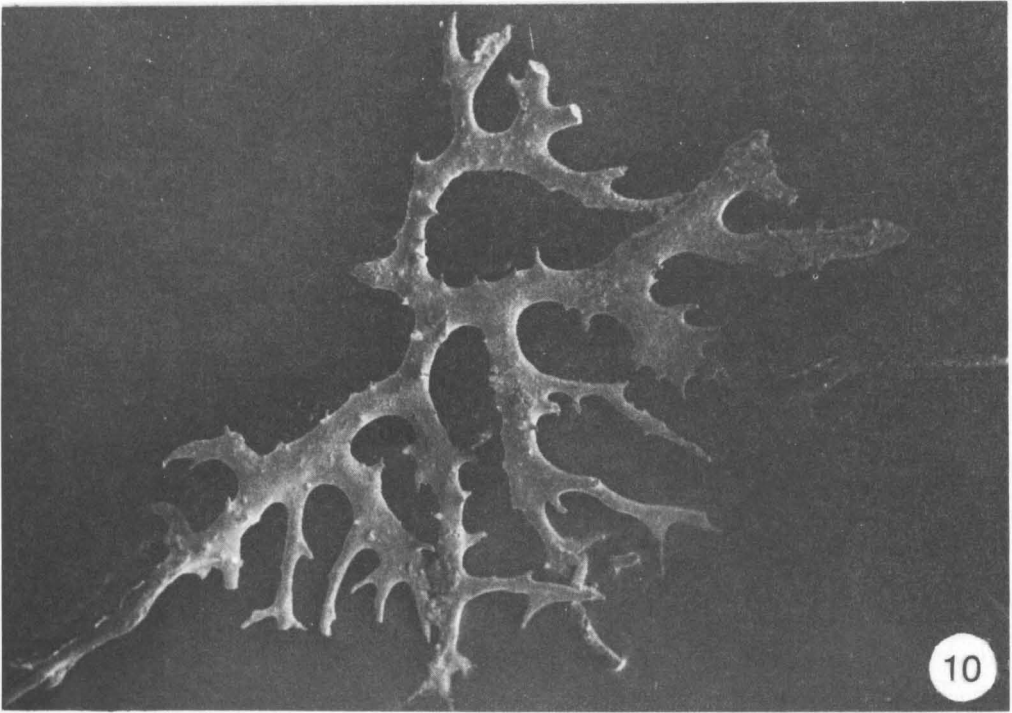


Fig. 10. Aspecto de una espícula del manto de *T. vitrea* separada de las células que la envuelven. 270 X.  
*Spicule of the mantle of T. vitrea separated from the cells that enfold it. 270x.*

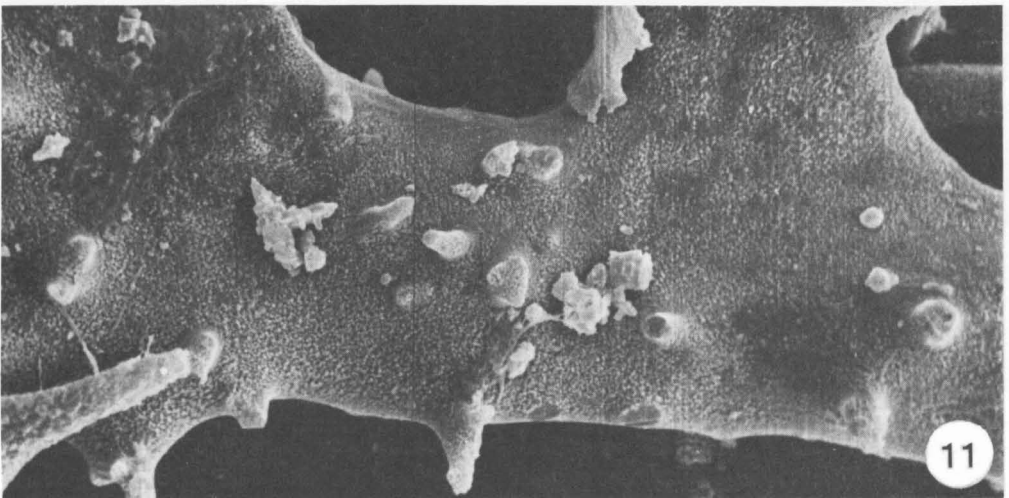


Fig. 11. Detalle de la superficie de una espícula del manto de *T. vitrea* en el que se aprecian los accidentes que permiten la adhesión a los tejidos blandos. 1.414 X.

*Detail of the surface of a mantle spicule of T. vitrea showing the roughness that allow the adhesion of soft tissues.*

de un hexágono imaginario de unos 80  $\mu\text{m}$  de lado (fig. 5).

El diámetro de cada canalículo es de unos 15  $\mu\text{m}$  y a través de su luz se puede apreciar la estructura laminar de los prismas de la capa terciaria (fig. 9). Estas estructuras definen estas valvas como *endopunctata*, característica de las terebrátulas.

En contacto con la cara interna de cada valva se halla el manto que representará, por consiguiente, un lóbulo dorsal y un lóbulo ventral. El manto está formado por un epitelio monoestratificado que ostenta evaginaciones o ciegos, los cuales penetran en los canalículos de la concha.

Por debajo de este epitelio se encuentran, además de distintos tipos celulares, las espículas envueltas por un fino sincicio celular. Estudiadas al microscopio electrónico de barrido, dichas espículas, previamente separadas del tejido que las incluye, presentan un aspecto ramificado muy complejo (fig. 10) y determinan una tupida red en determinadas regiones del manto, principalmente en la zona donde se localizan las gónadas.

La superficie es granular, compuesta de unidades de diámetro variable y salientes ganchudos que las adhieren a los tejidos del manto (fig. 11).

Las espículas del manto de *T. vitrea*, así como en las otras especies, son de calcita y cada una presenta una orientación óptica única, como si hubiesen sido talladas de un solo cristal. Según PRENANT (1928) sólo las espículas de esponjas calcáreas y de equinodermos tienen estas características.

La formación de las espículas en el organismo que nos ocupa probablemente es debida a la acción de las células sinciciales mencionadas anteriormente; dicha génesis está en vías de estudio al microscopio electrónico de transmisión.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRUNTON, C.H.C. & CURRY, G.B., 1979. *British brachiopods. Synopses of the British Fauna*. Acad. Press. London, New York.
- CURREY, J.D., 1976. *Animal skeletons*. Ed. Omega. Barcelona.
- ELLIOT, G.F., 1955. Shell-structure of thecidean brachiopods. *Nature*, 175: 4469.
- FATTON, E. & ROUX, M., 1981a. Modalités de croissance et microstructure de la coquille de *Calypptogena* (Vesicomiyidae, Lamallibranches), en relation avec les sources hydrothermales océaniques. *C. R. Acad. Sci.*, 292: 55-60. Paris.
- 1981b. Étapes de l'organisation microstructural chez *Calypptogena magnifica* (Bosset Turner), bivalve a croissance rapide des sources hydrothermales océaniques. *C. R. Acad. Sci.*, 293: 63-68. Paris.
- FOURNIE, J., 1979. Formation de la coquille des mollusques: les problèmes par la présence et le comportement de cellules libres dans la coquille normale et régénérée chez *Agriolimnas reticulatus* (Gastéropède, Pulmoné). *Malacologia*, 18: 543-548.
- PRENANT, M., 1928. Notes histologiques sur *Terebratulina caput-serpentis* L. *Bull. Soc. Zool. France*, 59: 113-125.
- WILLIAMS, A., 1955a. The calcareous shell of the Brachiopoda and its importance to their classification. *Biol. Rev. Cambridge Philos. Soc.*, 31.
- 1955b. Shell-structure of the Brachiopod *Lecazella mediterraneum*. *Nature*, 175: 4469.