

NOTA PALEOECOLOGICA SOBRE *M. MENTZELI*
(BRACHIOPODA, ANISIENSE, CATALANIDES)

Por S. CALZADA * y M. GAETANI **

RESUMEN

Se estudia una pequeña población de *Mentzelia mentzeli* (DUNKER), que procede del área del yacimiento de Olesa de Montserrat. Presenta las características de una fosilización en el lugar de vida, que se considera un ambiente confinado y con poca energía.

Se sugiere una diferente interpretación de la disposición de los materiales triásicos: Un pliegue monoclinal volcado en su parte superior en vez de una complicada estructura sinclinal.

ABSTRACT

A small population of *Mentzelia mentzeli* (DUNKER), recolected from exposures near to Olesa de Montserrat (Lower Muschelkalk of Catalonia) is described. It is shown that the fossils are generally preserved in the life position. The paleoenvironment is considered as a low energy and restricted one.

It is suggested a different explanation of sequence of Triassic rocks in this area: A monoclinal fold that becomes eversal at the upper part instead of a complex syncline.

La presencia de braquiópodos ha sido señalada repetidamente en los niveles calizos del Triás medio catalán. Este hecho se ha estudiado generalmente como dato paleontológico y como información estratigráfica. En otras regiones además se ha esbozado su relación con fenómenos ambientales o ecológicos. Así DZULYNSKI y KUBICK (1975) consideran ciertas acumulaciones de braquiópodos como resultado de tormentas. GAETANI (1969) esboza una separación efectiva de subespecies por motivos ecológicos.

Esta nota pretende informar sobre algunos de los aspectos de una población de *Mentzelia mentzeli*. Primeramente se estudia su posición estratigráfica, luego se considera su paleoecología y, por último, se da la descripción paleontológica.

* Museo Geológico del Seminario de Barcelona, Calle Diputación, 231.

** Instituto di Paleontologia, Università di Milano.

I. ESTRATIGRAFIA (S. C.)

Situación. Los braquiópodos estudiados se han recolectado personalmente en el área del conocido yacimiento de la Estación de Olesa de Montserrat (referencias en VIRGILI, 1958). Además de examinar el corte clásico —vía del ferrocarril o barranco de S. Jaime— que suministra actualmente muy pocos fósiles, se ha estudiado el nuevo afloramiento de la carretera provincial VP 1.213. De esta localidad, a unos 3 kilómetros en línea recta de la anterior provienen la mayor parte de los ejemplares estudiados.

1. Serie de la Estación de Olesa de Montserrat

Coordenadas: 41° 34' 20" — 5° 36' 30" (Hoja 392, Sabadell).

La serie se ha hecho siguiendo el cauce del barranco de St. Jaume. Si se estudia la serie en la vía férrea se observa que el buzamiento general es hacia el Sur. Ello es efecto de la tectónica (Fig. 1).

Yacente: Arcillitas del Bundsandstein.

7 m. aproximadamente de dolomías en finas capas (laminitas) de color gris blanco. Las laminitas están muy rotas, por efecto de un slumping.

7 m. Calizas grises de grano muy fino en bancos de 0,3 m., o en masas caóticas afectadas por un slumping. En algunas partes se ven restos atribuíbles a gasterópodos.

1,5 m. de calizas negras en tabletas de 2 cm. de potencia con señales de burrowc (fucoides). Lateral y verticalmente pasan a unos 3 m. de masas calcáreas de burrowc (gucoides) y sin estratificación apreciable. Este nivel suministró la fauna de *Paraceratites*.

1 m. Calizas con burrows (fucoides) bien estratificadas (Potencia 0,3 m.).

4 m. Calizas micríticas grises de grano muy fino en gruesos bancos de potencia media 0,4 m.

4 m. Calizas nodulosas algo margosas y con juntas de estratificación rellenas de horizontes margosos amarillentos. Potencia media de los estratos: 3 cm. Contienen braquiópodos: *M. mentzeli*.

1,5 m. Calizas grises con burrows o inclusiones brechoides más oscuras. Por contacto irregular se pasa a:

13 m. Dolomías de color gris claro y de grano fino, que contienen nódulos de sílex en su parte inferior y que son brechoides en su parte superior.

21 m. Calizas grises bien estratificadas en bancos de variable potencia, que pueden contener horizontes con nódulos alargados de sílex y horizontes de burrows (fucoides).

2 m. Dolomías o calizas dolomitizadas en gruesos bancos.

6 m. Calizas dolomíticas en tabletas de potencia 2 cm. Techo: Arcillitas del Muschelkak medio, concordantes.

2. Serie de la carretera VP 1.213

Coordenadas: 41° 34' 40" — 5° 38', 50" E. Madrid. Hoja 392, Sabadell.

Los materiales calizos del Triás medio se disponen en una estructura monoclinall enmascarada por una falla.

Los estratos buzán N 120 E, 27 al Norte y tal buzamiento se conserva relativamente constante en todo el tramo.

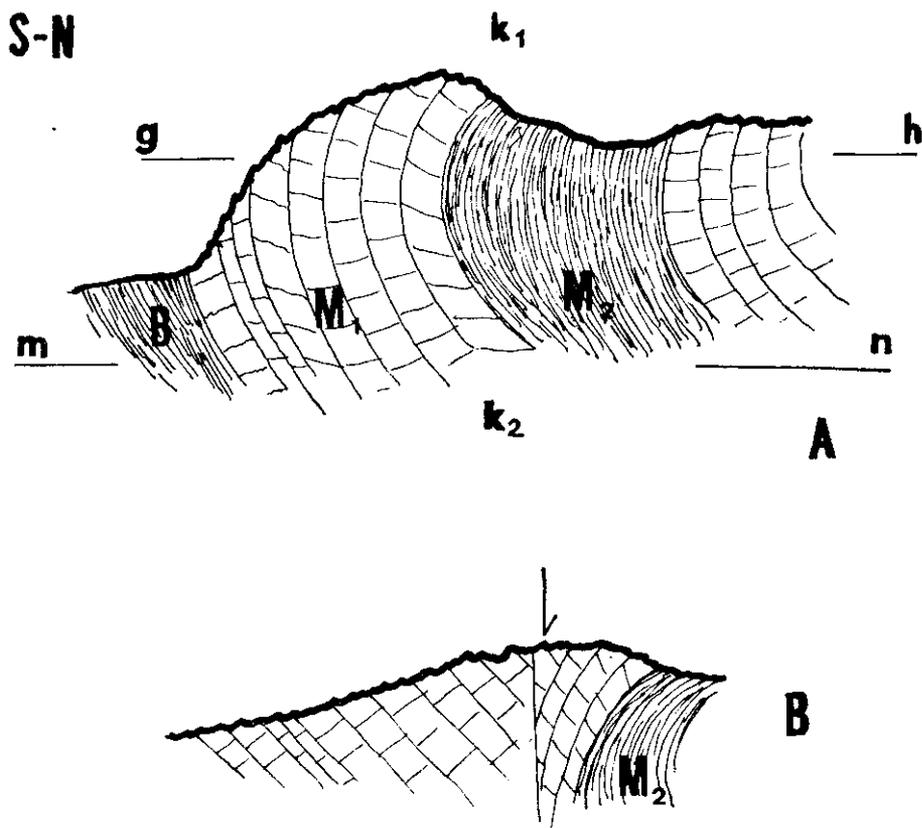


Fig. 1-A. Corte indicando la sucesión de los materiales. Siguiendo la línea (g-h) (vía de ferrocarril o carretera) el buzamiento es al Sur. Por el contrario la línea (m-n) indica el curso del barranco de St. Jaume, donde el buzamiento es al Norte
 Fig. 1-B. Corte en la carretera VP 1213. La falla vertical puede inducir a confusión. En realidad ha desplazado verticalmente los materiales. Como si de la posición K_1 (fig. 1-A) se hubiera pasado a la posición K_2 (fig. 1-A)

B = Buntsandstein
 M_1 = Muschelkalk (calizo)
 M_2 = Muschelkalk (margoso)
 (sin escala)

Yacente: Arcillitas rojizas del Buntsandstein.

7 m. Calizas micríticas de grano muy fino, duras y de color gris-negro con fractura concoidea en bancos de 0,5 m. formadas en gran parte por bandas alternativamente claras y oscuras (laminitas) (unas 6 por cm.).

4,5 m. Calizas micríticas de grano muy fino, negruzcas de fractura concoidea y astillosa en gruesos bancos de potencia 0,5 m. En la parte superior de los estratos hay generalmente señales de burrows (fucoides).

2 m. Calizas micríticas negras con fucoides.

1 m. Caliza micrítica gris.

2,4 m. Caliza algo dolomitizada, de grano muy fino y con abundantes bioclastos formados por gasterópodos (*Trypanostylus* sp.) y Dasicla-

dáceas. Frecuentemente los bioclastos están recubiertos por capas calcáreas (Oncolitos). La dolomitización afecta sobre todo la parte superior.

0,2 metros. Arcillitas rojizas.

1,5 metros. Calizas margosas amarillentas, nodulosas, algo tableadas y con horizontes de burrows (fucoides).

3,7 m. Calizas micríticas de grano muy fino en tabletas de potencia 2 cm. en general, separadas por horizontes arcillosos nodulosos.

8 m. Calizas margosas compactas amarillentas englobando muchos restos de burrows (fucoides). Bancos de 0,7 m. (en los 4 primeros m. no hay estratificación).

4 m. Calizas compactas grises en bancos de 0,7 m.

0,1 m. Calizas margosas amarillentas nodulosas en bancos de 0,2 m. o menores y de superficie irregular y juntas arcillosas. Contienen abundantes Branquiópodos (*Mentzelia mentzeli*) y algún burrow.

6 m. Calizas dolomíticas grises compactas con abundantes inclusiones irregulares o brechoides de caliza negra. Están bien estratificadas.

4 m. Calizas brechoides poco estratificadas.

6 m. Laguna de observación por derrubios de pendiente.

8 m. Dolomías grises en bancos de 15 cm. o más, cuya superficie es irregular y que contienen horizontes con burrows (fucoides).

6,5 m. Dolomías blanquecinas de grano muy fino en estratos de 0,4 m. Falla de dirección N 40 E, vertical.

7 m. Calizas dolomíticas de color gris en bancos de 10 cm.

1,5 m. Calizas en finas plaquetas (potencia: 1 cm. o menos) con laminitas e intercalaciones de horizontes en gruesos bancos (0,4 m.).

6 m. Caliza en lajas tableteadas de 1 cm. de potencia.

Techo: Arcillitas del Muschelkalk medio, cobijadas por las calizas anteriores.

3. Comparación de series y niveles faunísticos

Los espesores de ambas series son casi iguales: unos 72 m. en el barranco de St. Jaume y unos 75 m. en la carretera VP 1.213. Esta diferencia puede explicarse, ya por errores subjetivos, ya por efectos tectónicos. La sucesión litológica es prácticamente igual explicándose la diversidad por circunstancias de afloramiento.

Respecto de los niveles con fauna sólo se ha comprobado la presencia del nivel con *Mentzelia* en el mismo lugar de las series. El horizonte con gasterópodos, muy claro en la serie VP 1.213, es poco visible en St. Jaume. En lo tocante al nivel de Ammonites sólo se ha encontrado una impresión en el yacimiento clásico de la boca Sur del túnel.

Nuestras observaciones no concuerdan en algún caso con la serie faunística dada por VIRGILI (1958, págs. 295). Para nosotros el nivel de *Mentzelia* es superior, aunque poco, al nivel de *Paraceratites*. La razón de esta diferencia puede hallarse en las diversas interpretaciones tectónicas.

II. OBSERVACIONES ECOLOGICAS (S. C.)

La superficie del principal afloramiento (carretera BV 1.213) es de 70 por 250 cm². Otros afloramientos son menores. En un caso se ha hallado

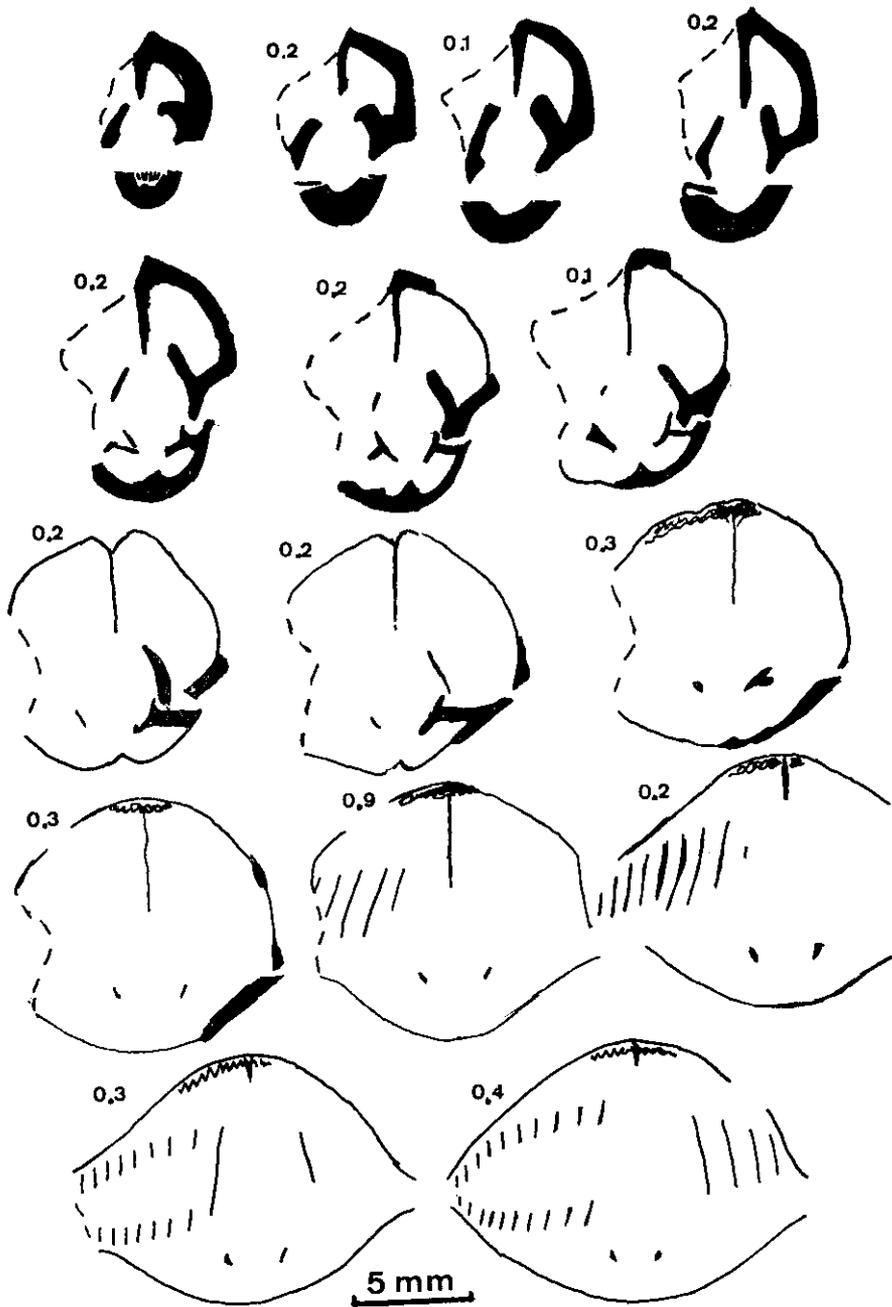


Fig. 2. *M. mentzeli*. Secciones seriadas (S.C.) correspondientes al ejemplar núm. 3 de la figura 4

un ejemplar proveniente de una acumulación margosa y extraordinariamente bien conservado. En general, el estado de integridad de los fósiles no es bueno. Los fósiles se disponen sobre la superficie de un estrato inclinado por donde pueden correr las aguas y así la erosión ha eliminado simultáneamente parte del estrato y de los restos fosilíferos. Por otra parte esta circunstancia destaca favorablemente la presencia de los fósiles y permite reconstruir fácilmente qué posición ocupaban.

Se han observado 44 restos, entre los que hay 13 ejemplares con las dos valvas y 21 valvas aisladas. El número de valvas branquiales es de 11 y el de valvas pedunculares es 7 (indeterminables: 3). La densidad puede evaluarse aproximadamente en unos 15 ó 20 animales por m².

Hay dos formas de presentarse: aisladamente y en racimos o clusters. Generalmente los individuos grandes están aislados, mientras que los menores se agrupan en racimos o piñas de unos 3 ó 5 individuos.

Muchos indicios (PETER, 1972) señalan que se fosilizaron en el lugar de vida:

— Los fósiles se encuentran en el mismo nivel del sedimento.

— Los ejemplares no están ni rotos ni desgastados. La presencia de valvas separadas, que superan el número de ejemplares con las dos valvas, es frecuente en todos los afloramientos de *mentzeli* y es explicable por la fragilidad de la articulación, que puede romperse fácilmente por débiles corrientes (GAETANI, 1969).

— La presencia de formas adultas y juveniles, mostrando una amplia distribución de tamaños.

— La posición de muchos ejemplares y la repetición de muchas posiciones. Los individuos aislados descansan sobre el ápice de la valva menor y con su umbo dirigido hacia la parte inferior del estrato, hincándose casi perpendicularmente al suelo. Esta manera de sujeción hace que el pedúnculo tenga un papel poco importante obliterándose el foramen en algunos ejemplares. En los individuos asociados en racimos las posiciones son más variadas. No ha podido comprobarse el uso funcional del pedúnculo en este caso.

Ello también puede indicar dos sucesivas maneras de vivir: en racimos o asociados cuando pequeños y libres cuando mayores. Tal cambio supondría una modificación morfológica; manifestada sobre todo en su relación anchura-longitud. Las formas libres tenderían a una longitud casi igual que la anchura.

Las observaciones sobre la amplia variabilidad morfológica de *mentzeli* se explicarían mejor con esta hipótesis. Un comportamiento semejante (juvenil en racimos, adulto independiente) se ha sugerido de *Warrenella*, reticularido del Devónico (LUDVIGSEN & PERRY, 1975).

Sobre el ambiente

El ambiente postulado para este afloramiento de *M. mentzeli* es el de un medio confinado o protegido, de muy escasa energía, mal ventilado o con poco oxígeno y, en consecuencia, con poca facilidad para que se estableciera en él una rica y variada biota. El carácter de colonizador de medios, atribuido a los braquiópodos, encuentra aquí una confirmación.

A esta conclusión nos ha llevado el estudio de los caracteres litológicos (naturaleza calcáreo-dolomítica y colores oscuros dominantes indicando riqueza en materia orgánica), estratigráficos (de ambientes con mucha bio-

turbación se pasa a niveles más favorables a una mínima diversidad biológica), paleontológicos (débil unificación de la comisura frontal, poca funcionalidad del pedúnculo) y ecológicos (distribución no perturbada de los fósiles, frecuentes casos de la concavidad de la valva dirigida hacia la parte superior del estrato, ausencia de otra fauna) .

En lo tocante a la profundidad no hay certeza. Tanto puede ser un ambiente confinado profundo (unos 300 m.) propio de un sumidero euxínico, como un ambiente confinado muy litoral (un par de metros o menos) equivalente a una charca o marisma muy superficial. Esta última reconstrucción puede que sea la más cercana a la realidad, ya que en la serie, aunque con un ligero nivel arcilloso interpuesto, encontramos testimonios que pueden interpretarse como un episodio salobre (los oncolitos con Gasterópodos y Algas que verticalmente pasan a dolomías y canales dolomíticos).

III. PALEONTOLOGIA (M. G. y S. C.)

Orden: *Spiriferida* WAAGEN, 1883.

Suborden: *Spiriferidina* WAAGEN, 1883.

Superfamilia: *Reticulaceae* WAAGEN, 1883.

Familia: No asignada.

Subfamilia: *Mentzelinae* DAGIS, 1974.

Género: *Mentzelia* QUENSTEDT, 1872.

Especie tipo: *Mentzelia mentzeli* (DUNKER, 1851).

Diagnosis: Conchas no punteadas, biconvexas casi tan anchas como largas, con línea cardinal corta y borde frontal recto u ondulado. Sin macroornamentación. Microornamentación formada por espinas y gránulos. Interáreas poco desarrolladas, proclinas. Septo medio peduncular desarrollado. Saliente cardinal desarrollado y con superficie estriada.

Recientemente DAGIS (1974) ha incluido al género *Mentzelia* con la subfamilia a la que da nombre, en la superfamilia *Spiriferinaceae*, apoyado en la presunta estructura punteada (punctata) de la concha.

Como se verá en GAETANI (1976) la concha no está atravesada por punctae, más bien sólo tiene espinas, cuyas bases penetran en la parte superficial más externa de la capa secundaria. En los ejemplares parcialmente decorticados pueden confundirse con punctae.

Especie: *Mentzelia mentzeli mentzeli* (DUNKER, 1851).

- 1851 *Spirifer mentzeli* DUNKER, «Muschelkalk Oberschlesiens», pág. 287, lám. 34, figs. 17-19.
- 1920 *Mentzelia mentzelii* (DUNKER): DIENER «Brachiop. triadica», pág. 54 (cum syn.).
- 1937 *Spiriferina (Mentzelia) mentzelii* (DUNKER): ASSMANN «Revisión fauna Triás», pág. 30, lám. 6, figs. 10-11.
- 1958 *Mentzelia mentzelii* (DUNKER): SACCHI & VAI «Revisione Anisico», página 48, lám. 4, fig. 16.
- 1958 *Spiriferina (Mentzelia) mentzeli* (DUNKER): VIRGILI «Triásico Catalánides», pág. 537, fig. 62, núm. 3 y lám. 14, figs. 5 y 6.
- 1963 *Mentzelia mentzeli* (DUNKER): DAGIS «Braquiópodos triásicos», pág. 78, fig. 34 y lám. 9, figs. 1-3.

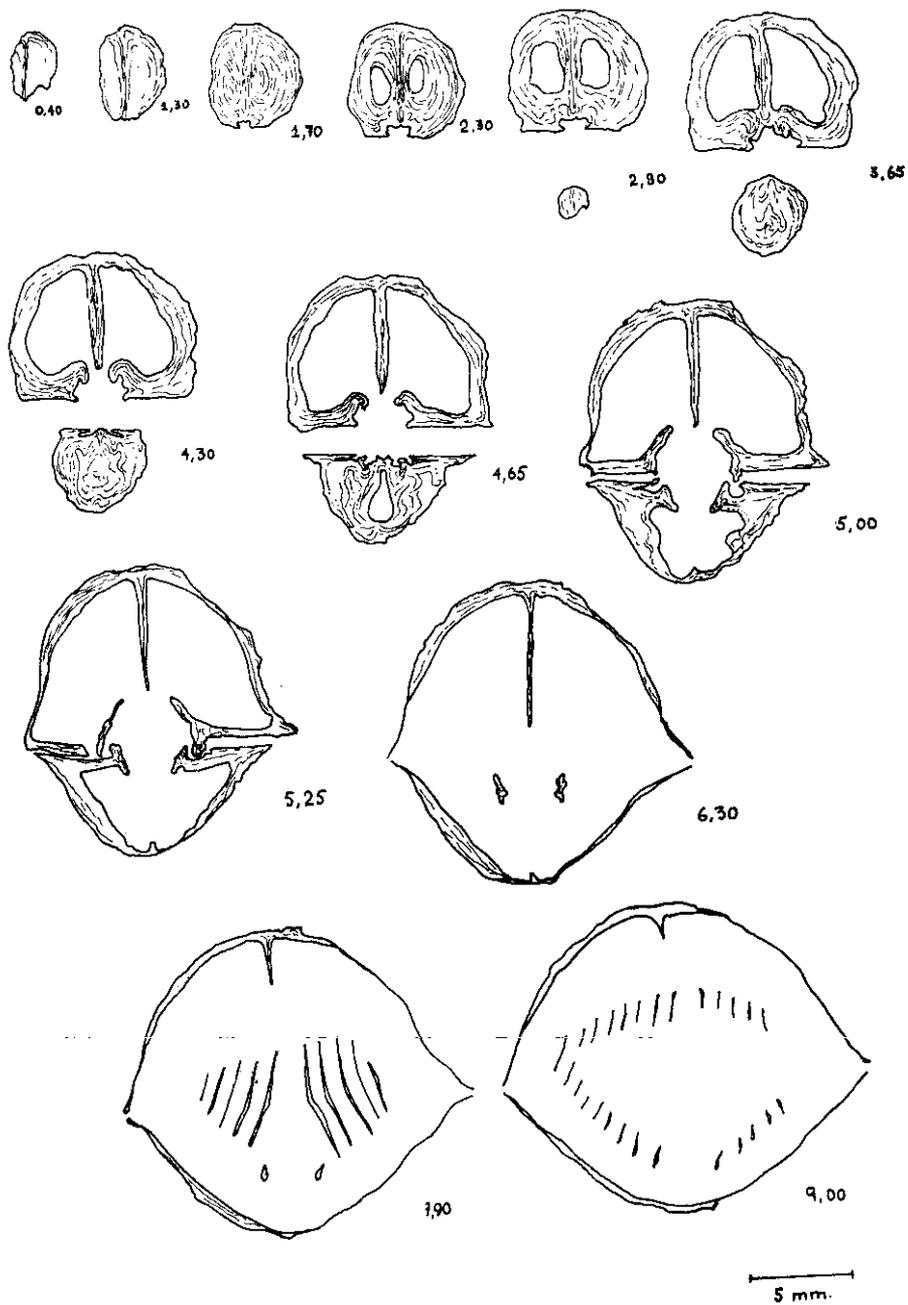


Fig. 3. *M. mentzeli*. Secciones seriadas (M.G.). Anisiense de Olesa de Montserrat

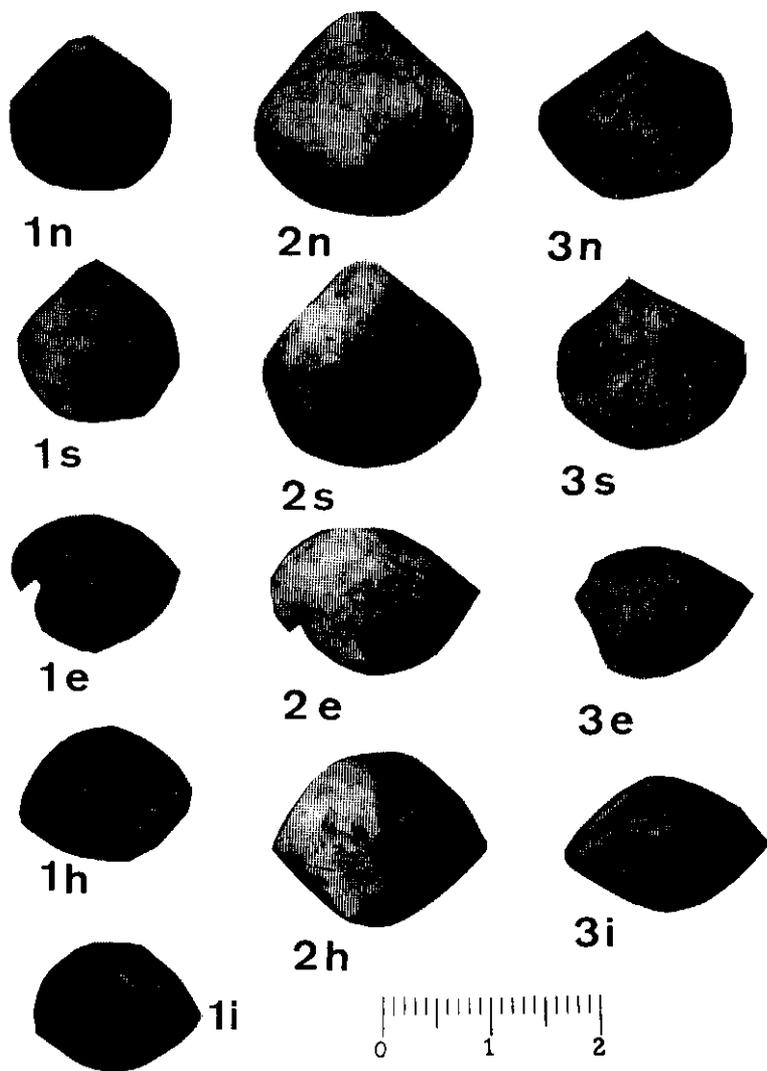


Fig. 4. *Mentzelia mentzeli mentzeli* (DUNKER). Anisiense de Olesa de Montserrat. El núm. 3 se ha seccionado. (n=vista branquial, s=vista ventral, e=vista lateral, h=vista posterior, i=vista anterior). Escala en centímetros

- 1967 *Mentzelia mentzeli* (DUNKER): CASATI in CASATI & GNACCOLINI «Alpi Orobic», pág. 124, lám. 9, figs. 4-9.
- 1969 *Mentzelia mentzeli mentzeli* (DUNKER): GAETANI «Anisico Giudicarie», pág. 507, lám. 34, figs. 8-10.
- 1972 *Mentzelia mentzeli mentzeli* (DUNKER): SIBLIK «Spiriferfidni anisu», pág. 183, lám. 62, fig. 1.
- 1974 *Mentzelia mentzeli* (DUNKER): DAGIS «Braquiópodos triásicos», pág. 138, lám. 40, fig. 1.

Descripción. Caracteres externos

Conchas de tamaño pequeño a medio, siendo la máxima dimensión observada de 21,3 mm.

Los valores medios de las principales medidas y relaciones son los siguientes (conjunto de 8 individuos).

Longitud: 16,4 mm. (14,3-19).

Anchura: 17,8 mm. (15-22).

Espesor: 12,3 mm. (10,3-15).

Anchura referida a longitud: 1,08 (1,00-1,15).

Espesor referido a longitud: 0,75 (0,64-0,83).

El contorno de la valva menor es ovalado, el de la mayor es ovalado triangular. En vista lateral es globulosa. Tanto la máxima anchura como el máximo espesor se sitúan hacia la mitad de la longitud máxima. Las valvas menores son menos convexas. El máximo espesor de la valva menor está desplazado hacia la parte posterior.

Las comisuras son rectas insinuándose una flexión en el borde anterior. El borde cardinal es rectilíneo ocupando algo más de la mitad de la longitud de la comisura. Sus extremos están redondeados.

El umbo ventral es recurvado y proclino sin sobrepasar el borde cardinal. Las áreas son de contorno triangular y están surcadas por estrías paralelas al borde cardinal. Las placas deltoidales, que encajan perfectamente en un reborde interno de las áreas, son triangulares y están soldadas formando un triángulo isósceles cuya base equivale a un tercio del borde cardinal recto. Se observan trazas de foramen (hipotiridio) totalmente obliterado, en la inmediata proximidad de la curvatura del umbo.

El umbo branquial es extenso y ligeramente prominente, pero sin sobrepasar el borde cardinal.

La concha es lisa observándose estrías de crecimiento, distanciadas entre sí un milímetro por término medio. Hay un surco medio apenas indicado y discretamente individualizado en la mitad anterior, con los bordes difuminados y visible por la sinuosidad de la comisura frontal. Sólo con la lupa se ve la presencia de densas y pequeñas espinas distribuidas más o menos concéntricamente.

Caracteres internos

El umbo peduncular está recubierto, a veces, por capas calcáreas más visibles en los ejemplares mayores que en los pequeños. El septo medio peduncular que subdivide la cavidad delirial, es muy persistente y aumenta progresivamente para luego atenuarse y desaparecer con brusquedad. En

su máximo desarrollo equivale a casi la mitad del espesor de la concha. Su longitud es algo más de un tercio de la longitud total (0,35).

Las crestas de los dientes, que sólo se adhieren al septo en el extremo apical, son robustas y persistentes y ligeramente desviadas hacia el interior de la concha.

Los dientes son finos y agudos, implantándose casi verticalmente en anchas fosas poco definidas. Existe un denticulo que se confunde con el borde de la concha.

En la valva menor se esboza un septo medio poco persistente. El saliente cardinal es ancho, bicóncavo por efecto del septo medio y con su superficie estriada.

El borde interno de las fosas dentales, anchas pero no profundas, se continúa por una quilla muy desarrollada, adoptando el conjunto una forma sigmoidal.

Las ramas crurales son ligeramente divergentes. El espiralio ocupa la cavidad en sentido lateral y es casi perpendicular al plano de simetría de la concha. Está formado por unas 10 espiras, más apretadas hacia la parte superficial. Tal estructura es algo más ancha que larga en los ejemplares menores. En los mayores se iguala ambas dimensiones. No hay yugo.

Variación intraespecífica

Se han descrito unas 10 variedades de *M. mentzeli*. BITNER (1890) que describió 7, indicó que quizá fueran algo más que variantes morfológicas.

GAETANI (1969) estudió 2 de las 7 variedades de BITNER propias de la Giudacaria (región cercana a Trieste), englobándolas en la subespecie *judicarica*, ya que es algo más que una variedad morfológica, no sólo por sus caracteres diferentes, sino también por ocupar nichos ecológicos diversos. Distingue, pues, entre *mentzeli mentzeli* y *mentzeli judicarica*, siendo las 2 subespecies casi contemporáneas en la Giudacaria, donde en un mismo nivel se pasa lateralmente de una a otra (pág. 484).

La discusión de esa variación no entra en el objetivo de esa nota. Ya se ha dicho que los ejemplares mayores son casi tan largos como anchos, contrariamente a lo que sucede en los menores.

Distribución cronoestratigráfica

M. mentzeli mentzeli es una forma muy difundida en el Anisiense superior del Triás mediterráneo, mostrando una amplia tolerancia respecto de la naturaleza del sustrato.

Es muy abundante en el Pelsoniense y en la parte basal del Illyriense (horizonte con *P. binodosus* y *P. ciméganus*). Es mucho menos frecuente hacia la parte alta de la zona Trinodosus (horizonte con *P. trinodosus*). Parece faltar en la parte alta del Illyriense (Zona Avisianus). (Nomenclatura estratigráfica según ASSERETO (1974).

El yacimiento estudiado puede incluirse en el Pelsoniense o Anisiense medio, de acuerdo con la afirmación de VIRGILI (1958) de que es un fósil muy constante en las capas basales del Triás medio, equivalentes al Anisiense.

Citamos otra distribución: Anisiense y parte baja del Ladiniense de Eslovaquia (SIBLIK, 1972).

Agradecimiento

Agradezco cordialmente las observaciones críticas sobre paleoecología del Dr. Mateo Esteban, en una visita al yacimiento.

BIBLIOGRAFIA

- ASSERETO, R. (1974): Aegean and Bithynian: Proposal for two New Anisian Substage. In: Symposium der alpin-mediterranen Trias. *Osterr. Akad. Wiss.*, 2, págs. 23-39. Wien.
- ASSMANN, P. (1937): Revision der Fauna der Wirbellosen der oberschlesischer Trias. *Abh. Preuss. Geol. Landesant.* n. s., núm. 170, 134 págs., 21 láms., Berlín.
- BITTNER, A. (1890): Brachiopoden der Alpenen Tias. *Abh. K. K. Geol.*, 325 págs., 41 láms., Wien.
- CASATI, P. & GNACCOLINI, M. (1967): Geologie delle Alpi Orobic occidentali. *Riv. Ital. Paleont. Str.*, 73, págs. 25-162, 9 láms., Milano.
- DAGIS, A. S. (1963): Verknietriasovye Brakhiopody Yuga SSSR. *Ak. Nauk. SSSR Sib. Otd.*, 248 págs., 31 láms., Moskva.
- DAGIS, A. S. (1974): Triasovye Brakhiopody. *Ak. Nauk. Otd.*, núm. 214, 332 págs., 49 láms., 171 figs., Novosibirsk.
- DIENER, C. (1920): Brachiopoda triadica. *Foss. Catalogus I Animalia*, núm. 10, 109 págs., Berlín.
- DUNKER, W. (1851): Ueber die Muschelkalk von Oberschlesien bis jetzt gefunden Mollusken. *Palaeontographica*, 1, págs. 283-310, 2 láms. Cassel.
- DZULYNSKI, S. & KUBICK, A. (1975): Storm accumulations of Brachiopod shells and sedimentary environment of the Terebratula beds in the Muschelkalk of Upper Silesia (Southern Poland). *Rocz. Pols. Tow. Geol.* XLV, págs. 157-169. Krakow.
- GAETANI, M. (1969): Osservazioni paleoontologiche e stratigrafiche sull'Anisico delle Giudicarie (Trento). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 75, págs. 469-546, láms. 31-37. Milano.
- GAETANI, M. (1976): Middle Triassic Mentzeliinae from Mediterranean Trias. (En preparación.)
- KOCHANOVA, M.; MELLO, J. y SIBLIK, M. (1975): Fosilie wettersteinských varencov Slovenského Krasu (Lokalita Silicka). *Geol. práce*, 63, págs. 55-66. Bratislava.
- LUDVIGSEN, R. & PERRY, D. G. (1975): The Brachiopod Warrenella in the Lower and Middle Devonian Formations of NW Canada. *Geol. Sur. Canada, Bull.*, 235, págs. 59-91, láminas 12-19.
- PETER, R. (1972): Autecology of Richmondian Brachiopods. *Journal Paleontology*, 46, págs. 386-405, 5 láms., Tulsa.
- SACCHI, G. & VAI, A. (1958): Revisione della fauna triasica bresciana: la fauna dell'Anisico. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, VIII, págs. 41-91, 1 lám., Pavia.
- SIBLIK, M. (1972): Spiriferidni a Terebratulidni ramenozci anisu Slovenského Krasu. *Geol. práce*, 59, págs. 179-202. Bratislava.
- VIRGILI, C. (1958): El Triásico de los Catalánides. *Bol. Inst. Geol. Min. España*. LXIX, 856 págs., 17 láms., Madrid.