

## ***Calzadaster friasi*. Un nuevo género y una nueva especie de Spatangoida (Echinoidea) del Eoceno de Cataluña**

José Francisco CARRASCO  
Museo Geológico del Seminario de Barcelona  
IES Enric Borràs (Badalona)

**PALABRAS CLAVE** – *Calzadaster friasi*, *Schizasteridae*, *Spatangoida*, *Echinoidea*, *Eoceno*, *Cataluña*.

**KEY WORDS** – *Calzadaster friasi*, *Schizasteridae*, *Spatangoida*, *Echinoidea*, *Eocene*, *Catalonia*.

**RESUMEN** – Se describe *Calzadaster* como nuevo género, y *Calzadaster friasi* como nueva especie procedente del Luteciense de Sant Julià de Vilatorça (60 km al norte de Barcelona). El género pertenece al orden Spatangoida y a la familia Schizasteridae. Se adjunta la diagnòsi del género y la especie.

**ABSTRACT** – A new genus named *Calzadaster* and a new species named *Calzadaster friasi* are described from Lutetian beds of Sant Julià de Vilatorça (60 km. N Barcelone). The genus belongs to the order Spatangoida and to the family Schizasteridae. Diagnòsi of the genus and the species is enclosed.

### INTRODUCCIÓN

El hallazgo de dos ejemplares de equinoideos procedentes del Luteciense de Sant Julià de Vilatorça (provincia de Barcelona) nos ha permitido la descripción de un nuevo género y especie perteneciente a la familia Schizasteridae del orden Spatangoida. Se indica someramente su entorno geológico, y se sugiere las características paleoambientales, deducidas a partir de las características morfológicas.

### ENTORNO GEOLÓGICO

Los dos ejemplares fueron encontrados en el yacimiento de Cànoves, situado a 1,5 km al SE de la cabeza del municipio de Sant Julià de Vilatorça, a 6 km al Este de Vic (provincia de Barcelona, fig. 1). Antonio Abad, recolector del ejemplar tipo, nos ha indicado el nivel estratigráfico exacto donde lo recogió. Este nivel pertenece a una capa de lumaquela con foraminíferos, políperos, ostréidos, alveolinas, gasterópodos, bivalvos, crustáceos decápodos, equinoideos y restos de sirénidos. Se adscribe el nivel a una unidad que representa el equivalente lateral del techo de la Fm de Tavertet, de edad Luteciense superior.

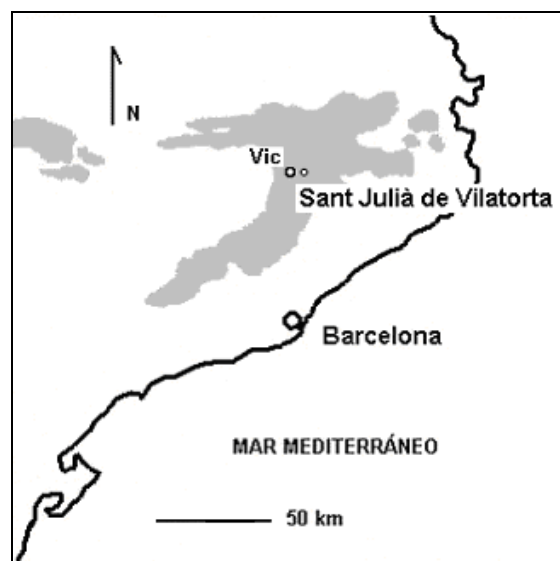


Fig.1.- El Eoceno marino en el NE de la Península Ibérica con indicación de la localidad de procedencia de los ejemplares estudiados.

Fig. 1 The marine Eocene in NE Iberian Peninsula with the locality of the specimens studied.

Según Abad (2001), la sucesión estratigráfica en Cànoves es la siguiente de abajo a arriba:

1)- Areniscas rojas con pasadas de conglomerados, de los cuales se ha reconocido el último 1,5 m. Se atribuyen a la Fm. Romagats.

2)- Microconglomerados blancos y amarillos de 4,7 m de potencia, formando 3 bancos de 2,2, 2 y 0,5 m. En el paisaje, forman un pequeño cantil. El contacto del banco inferior con la unidad anterior es ondulado, erosivo. Los clastos son de tamaño granulo, subangulosos a subredondeados, *clast-suported*, principalmente de cuarzo; están bien cementados. Ocasionalmente existen pasadas conglomeráticas. Los bancos son masivos, si bien pueden observarse estratificaciones cruzadas de bajo ángulo y cicatrices erosivas.

3)-Lumaquela de 1,1 m de potencia, dividida en dos capas. Está formada por gran número de foraminíferos (algunas alveolinas), algunos políperos, gasterópodos (*Velates*, *Rostellaria*, etc.), bivalvos, crustáceos decápodos (*Colneptunus hungaricus* Lorenthey, etc.), equinoideos y restos de sirénidos (algunas piezas óseas aisladas). Los diversos especímenes ocupan una posición anárquica en las capas. La matriz que los rodea es de naturaleza calcárea y también se observan algunos granos de cuarzo y líficos. En algunas grietas de estos materiales, se han observado algunos indicios de minerales de cobre (principalmente en forma de malaquita). Esta unidad y la anterior son equivalentes laterales de la Fm. Tavertet.

4)-Lutitas margosas grises con pasadas de areniscas amarillentas de grano medio a fino, de potencia decimétrica en la base y centimétrica en el resto de la unidad, y de limolitas amarillentas, de potencia decimétrica. Se atribuyen a la Fm. Banyoles. En la intercalación de arenisca de 1,5 m de la base de la unidad (muestra 2) se hallan algunas valvas sueltas de *Chlamys infulata* (Lamarck, 1806) y *Cubitostrea plicata* (Solander in Brander, 1766). En otra intercalación, a 3 m de la base de la unidad (muestra 3), sólo alguna valva de *Cubitostrea plicata* (Solander in Brander, 1766).

5)-Las lutitas anteriores se vuelven amarillentas y pasan verticalmente a limolitas y finalmente a areniscas de grano medio. Encima, reposan areniscas amarillas estratificadas en bancos hemimétricos, con laminación cruzada planar de bajo ángulo; forman la cima del cerro al S de Cànoves. La potencia reconocida de esta unidad es de unos 6 m. Pertenecen a la Fm. Folgueroles.

En el tramo nº 3 se han hallado el holotipo y el paratipo de *Calzadaster friasi*.

## SISTEMÁTICA

Seguimos los criterios taxonómicos de Fischer (1966) para su clasificación:

Orden SPATANGOIDA Claus, 1876  
Suborden HEMIASTERINA Fischer, 1966  
Familia SCHIZASTERIDAE Lambert, 1905

### *Calzadaster* nov. genus

*Diagnosis* – Caparazón subcilíndrico de contorno piriforme. Sistema apical muy adelantado. El sistema apical es etmolítico con 4 gonoporos. Ambulacros geminados petaloides (I, II, IV y V) y muy hundidos. Ambulacro impar o anterior (III) no petaloide y muy ligeramente hundido, casi superficial. El ambulacro anterior forma una profunda y ancha concavidad en el lado anterior. Los pétalos II y IV están muy separados. Fasciola peripetalar visible en los extremos de los pétalos y en la parte anterior del caparazón. Fasciola lateroanal presente en el tercio posterior del caparazón. Peristoma muy adelantado. Labrum presente, y un poco prominente. Periprocto grande y oval. El plastron se presenta desgastado y no se ha podido estudiar.

*Notas taxonómicas* - Se conocen muchos ejemplos de espatangoideos que durante su ontogenia les desaparecen total o parcialmente las fasciolas, de tal manera que los individuos adultos no poseen fasciolas o se presentan incompletas. Este hecho ha provocado a veces la adscripción taxonómica errónea de espatangoideos fósiles con individuos adultos sin fasciolas. El hallazgo de ejemplares fósiles con fasciolas no completas, como en *Calzadaster*, nos induce a pensar que en estos casos las fasciolas peripetalar y lateroanal, fueron caracteres que se presentaron completos en los estados iniciales, y que desaparecieron parcialmente durante el desarrollo del individuo.

*Razón del nombre* - Se nombra en honor del eminente paleontólogo Dr. Sebastián Calzada, Director del Museo Geológico del Seminario de Barcelona.

*Diferencias con otros géneros* – Los géneros más próximos pertenecen al orden Spatangoida. Dos de ellos de la familia Schizasteridae, y el tercero de familia incierta. Estos son los géneros más próximos y ordenados por el grado decreciente de relación taxonómica:

*Aguayoaster* Sánchez Roig, 1952: del Eoceno de la región de Caribe y de la familia Schizasteridae.

*Prenaster* Desor, 1853: cosmopolita, y con una distribución que va del Eoceno a la actualidad. Perteneció a la familia Schizasteridae.

*Cestobriissus* Lambert, 1912: del Bartonense de la Cuenca de Aquitania y de familia incierta.

Nuestro género no comparte con *Aguayoaster* los siguientes caracteres:

-El ambulacro III forma una muy ligera depresión en la cara superior (de tal manera que en el contorno de la parte anterior del contorno no llega a apreciarse un escote o concavidad en el ámbito anterior. En *Aguayoaster* el ambulacro III forma un surco más profundo desde el sistema apical hasta el peristoma, de tal manera que en el contorno de la parte anterior se aprecia claramente un escote o depresión.

-El sistema apical está muy adelantado: la distancia del sistema apical al ámbito anterior es el 10% de la longitud total del caparazón; en *Aguayoaster* es el 25%.

-Anteriormente los pétalos II y IV forman un ángulo más abierto: 230° en *Calzadaster*; 220° en *Aguayoaster* (medidas tomadas sobre la proyección de las imágenes de la parte aboral).

-El contorno de la mitad anterior es más estrecho en *Calzadaster*.

Con *Prenaster* se observan más diferencias, y éstas son:

-En *Calzadaster* la fasciola peripetalar pasa justo rozando los extremos de los pétalos II y IV. En *Prenaster* la fasciola peripetalar pasa lejos de los extremos II y IV.

-En *Calzadaster* el ambulacro está III ligeramente hundido en la parte aboral. En cambio, en *Prenaster* el ambulacro III no está hundido, es decir, se halla al mismo nivel que el caparazón.

-El ambulacro III forma una depresión en la parte anterior del caparazón y una concavidad en la base de este truncamiento, características ausentes en *Prenaster*.

-Anteriormente los pétalos II y IV forman un ángulo mucho más abierto en *Calzadaster*.

-Peristoma mucho más adelantado.

-El contorno anterior del caparazón se hace más estrecho que en el centro y la parte posterior, ofreciendo globalmente un contorno de aspecto piriforme. En *Prenaster* el contorno anterior forma un semicírculo.

-Caparazón truncado anterior y posteriormente. En *Prenaster* sólo la parte posterior está truncada.

-Los pétalos son más largos en *Calzadaster* en relación a la longitud del caparazón.

Del género *Cestobriissus* le separan los siguientes caracteres:

- En *Cestobriissus* la fasciola es de tipo marginal, pasando muy lejos de los extremos de los pétalos II y IV. *Calzadaster* tiene fasciola peripetalar (que pasa justo rozando los extremos de los pétalos II y IV) y fasciola lateroanal.

- Sistema apical está mucho más adelantado: En *Calzadaster* la distancia del sistema apical al ámbito anterior es la décima parte de la longitud del caparazón, en cambio en *Cestobriissus* es la cuarta parte.

- Los pétalos anteriores están más separados en *Calzadaster*. El ángulo anterior que forma los pétalos II y IV es de 230°. En *Cestobriissus* es de algo inferior a 180°.

- Contorno de la parte anterior más estrecho en *Calzadaster*.

- Caparazón más estrecho y más bajo en relación a su longitud: en *Calzadaster* la relación W/L es igual a 0,82 y la relación H/L es igual a 0,59; en *Cestobriissus* estos parámetros son W/L=0,9 y H/L=0,68.

- En *Cestobriissus* no se conoce la presencia de la concavidad en la parte anterior del caparazón (en el ambulacro III).

*Distribución* – El material estudiado se ha hallado al Este de la Cuenca de Vic, en la Fm. Tavertet, en una capa de lumaquela con numerosa fauna marina perteneciente al Luteciense superior.

*Calzadaster friasi* nov. sp.

*Datos taxonómicos* – El holotipo es el ejemplar figurado (Lámina 1) y depositado en el MGSB con el 67754a procedente de la localidad Sant Julià de Vilatorrada, provincia de Barcelona (Hoja nº 332 de Vic, Edición de 1980 del mapa Geológico de España). El paratipo tiene la misma procedencia, y está registrado también en el MGSB con el número 67754b. El estrato tipo es el Luteciense superior (véase *supra*). Dedicado a D. Alejandro Frías, capataz minero, fallecido en 1959 a consecuencia de una enfermedad profesional, y a la memoria de D. Lope Frías, su padre, familiares del recolector.

*Materiales y medidas* – En el holotipo las medidas son: L = 39 mm, W = 32 mm, y H = 23 mm. En el paratipo: L = 33, W = 30, y H = 20. El holotipo está bien conservado, y es el que nos ha dado más datos sobre su morfología. El paratipo sólo conserva parte del caparazón, siendo el resto del ejemplar un molde interno.

*Diagnosis* – Caparazón subcilíndrico de contorno piriforme. Sistema apical muy adelantado. El sistema apical es etmolítico con 4 gonoporos. Ambulacros geminados petaloides (I, II, IV y V) y muy hundidos. Ambulacro impar o anterior (III) no petaloide y muy ligeramente hundido, casi superficial. El ambulacro anterior forma una profunda y ancha concavidad en el lado anterior cerca del ámbito. Los pétalos II y IV están muy separados. Fasciola peripetalar visible en los extremos de los pétalos y en la parte anterior del caparazón. Fasciola lateroanal presente en el tercio posterior del caparazón. Peristoma muy adelantado y de forma arriñonada. Posee un labrum un poco prominente. Periprocto grande y oval.

*Descripción* – Caparazón subcilíndrico. Contorno piriforme: más estrecho en la parte anterior que en la posterior, alcanzando su máxima anchura hacia el centro (figs. A y B, Lámina I). Sistema apical muy adelantado. El perfil se puede inscribir en un rectángulo oblicuo inclinado hacia delante (fig. E, Lámina I). El lado anterior de este imaginario rectángulo presenta un saliente romo en la parte alta; la parte baja, algo recta, se inclina hacia adelante. En este lado el ambulacro III se encuentra ligeramente hundido en la parte superior, cerca del sistema apical; más abajo forma un surco bastante profundo a modo de concavidad, ya cerca del ámbito anterior. La parte posterior, el perfil es algo romo, y en visión posterior presenta un truncamiento algo convexo, en cuya parte superior se asienta el periprocto. El lado superior se inclina levemente hacia la parte posterior desde el sistema apical. El lado inferior es casi recto y asciende algo hacia la parte posterior a partir del peristoma. La máxima altura del caparazón se presenta 0,5 cm detrás del sistema apical. El perfil disminuye de altura progresivamente hacia la parte posterior.

Tubérculos crenulados y perforados. Los más grandes tienen 1 mm de diámetro; son poco numerosos y se localizan en la parte frontal de los interambulacros 2 y 3, cerca del ambulacro III. Los tubérculos que le siguen en tamaño miden 0,75 mm de diámetro, y se distribuyen principalmente por el ámbito y en las proximidades del periprocto. El resto del caparazón se halla cubierto de tubérculos más pequeños. La distribución de los tubérculos es uniforme y densa. La peana de los tubérculos ocupan la mitad del diámetro de éstos. La peana está rodeada por la areola que se halla un poco hundida formando una fosa. Algunos de los grandes tubérculos presentan una areola o escrobícula ovalada con la peana y el mamelón descentrado. Este carácter implica un modo de enterramiento en el substrato que discutiremos más adelante.

El sistema apical está muy adelantado. Es de tipo etmolítico, con 4 poros genitales en las placas genitales 1, 2, 3 y 4 (fig. 2). Los dos poros anteriores tienen un diámetro de 0,5 mm, y los posteriores de 0,7 mm.

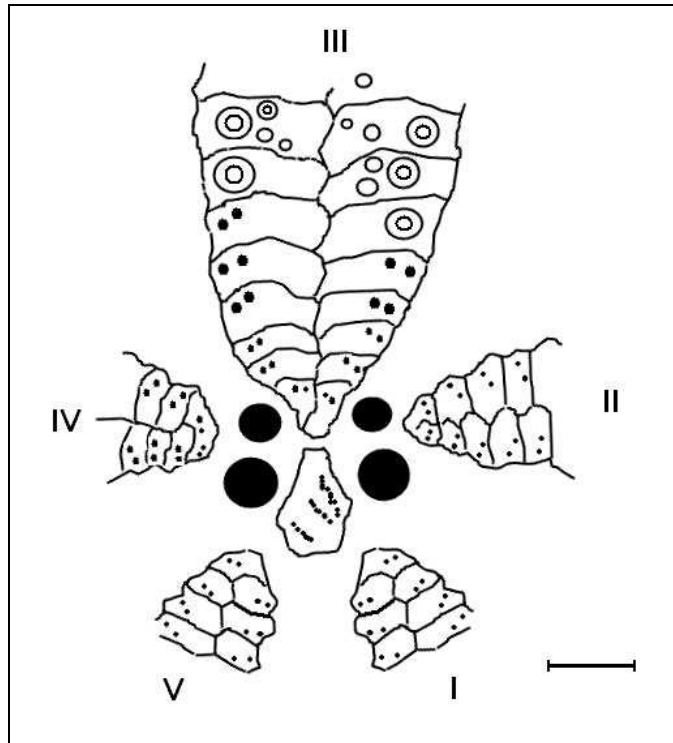


Fig. 2.- Esquema del sistema apical y parte de las áreas ambulacrales adyacentes. Dibujado con cámara clara. El segmento representa 1 mm.

Fig. 2.- Apical system and adjacent ambulacral areas. Drawing made with camera lucida. The bar represents 1 mm.

Los ambulacros I, II, IV y V tienen aspecto petaloide. El III no es petaloide y forma una leve depresión en la zona aboral. Éste pétalo se hunde claramente formando un surco en el truncamiento anterior del caparazón y una pequeña concavidad cerca del ámbito. Los pétalos I, II, IV y V están hundidos en un surco profundo, y de sección transversal en forma de V. La longitud de los pétalos I y V es ligeramente superior a la de los pétalos II y IV. Exactamente los anteriores tienen una longitud de 20 mm, y los posteriores de 21 mm. La anchura máxima de los pétalos es de 2,75 mm. Los pétalos anteriores están muy separados y se dirigen hacia atrás formando un ángulo anterior de unos 230°. La medición de este ángulo se ha realizado a partir de la proyección de la imagen de la cara aboral.

Cada zona o rama porífera anterior de los pétalos posteriores (I y V) tiene 43 pares de poros geminados, mientras que en las equivalentes zonas poríferas de los pétalos anteriores (II y IV) cada rama anterior tiene 38 pares. La rama posterior de cada pétalo tiene un par de poros geminados menos que su rama anterior. Los poros geminados están conjugados. La separación entre cada poro geminado es de 0,5 mm. Los diez primeros pares de poros de cada zona porífera son diminutos. El resto de poros tienen los siguientes tamaños y formas: Los poros interiores de cada pétalo tienen un contorno circular y un diámetro de 0,5 mm, mientras que los exteriores de contorno oval (con el extremo interior agudo y el exterior romo) tienen una longitud de 0,75 mm., y una anchura de 0,5 mm. Entre los poros geminados se levanta un minúsculo gránulo que forma un pequeño tabique de separación entre ambos poros.

En el ambulacro III las cinco primeras placas ambulacrales, de cada rama porífera, poseen poros geminados diminutos (aproximadamente 0,07 mm de diámetro), y no portan tubérculos ni granulaciones (fig. 2). A partir de la sexta placa, cada una tiene unos tres tubérculos, siendo el tubérculo más cercano a la sutura adradial es el más grueso (0,5 mm de diámetro), y el más cercano a la zona porífera es el más pequeño. En estas placas, los poros geminados se insertan en la areola de los tubérculos mayores. Hacia la mitad de la cara truncada anterior del caparazón, donde el ambulacro III se hunde en una concavidad, los tubérculos ambulacrales y los poros no se observan.

Hemos encontrado fragmentos de fasciola peripetalar en el extremo de los pétalos I, II, IV y V (fig. 3a). El fragmento de fasciola que circunda el extremo del pétalo I se elevaba hacia la parte anterior del caparazón, en el interambulacro 2, para después bajar algo y cruzar el ambulacro III, ya cerca del ámbito anterior (fig. 3a, 3b, 3d

y fig. 4). También hemos observado un fragmento de fasciola lateroanal. Esta fasciola pasa a 3,5 mm de distancia del periprocto, bordeándolo por la parte inferior (fig. 3c).

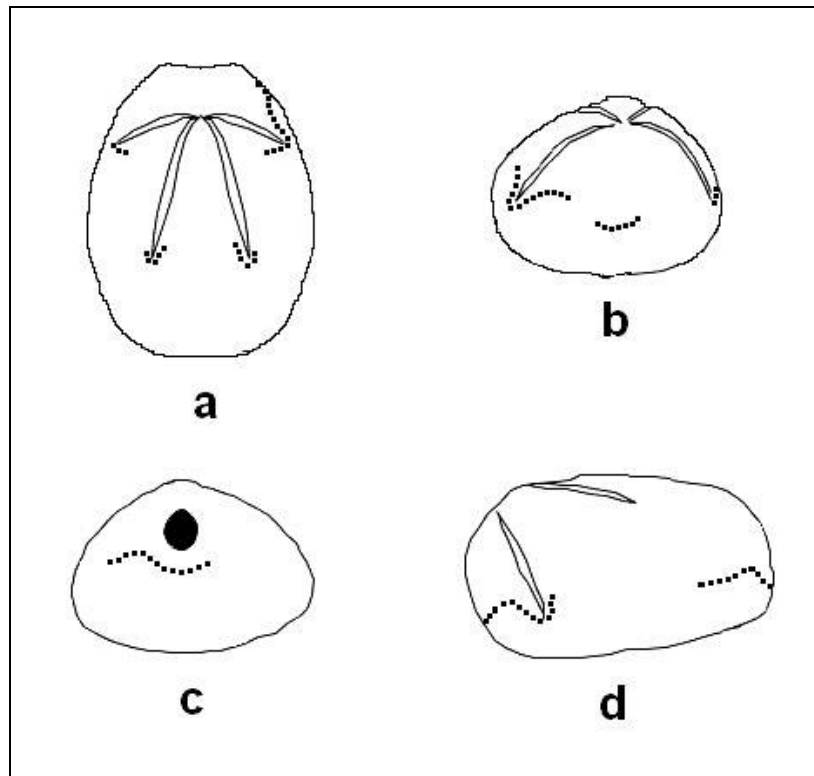


Fig.3.-Esquemas, basados en el ejemplar tipo del caparazón de *Calzadaster friasi*, con los perfiles (b,c,d), el contorno (a) y la distribución de los fragmentos de fasciolas. Éstas se representan con una línea discontinua; a: contorno de la zona adapical, b: perfil de la parte anterior, c: perfil de la parte posterior, d: perfil del lado izquierdo. En este último perfil se ha representado el fragmento de fasciola peripetalar tal como en realidad se observa en el lado derecho, por encontrarse más completo.

Fig. 3. Test of *Calzadaster friasi* with the sections (b, c, d), the contour (a) and the distribution of the fragments of fasciolas. The fasciolas are represented by a dashed line, a: Outline adapical area, b: Profile of the front, c: profile of the back, d: left profile. This last profile shows the fragment peripetalar belong the right side because is more complete.

Los fragmentos de fasciolas hallados nos sugieren que la especie poseía dos clases de fasciolas: fasciola peripetalar y fasciola lateroanal. Descartamos la fasciola marginal porque el fragmento de fasciola peripetalar, que pasa bordeando el extremo del pétalo II, se continúa hacia adelante pasando por la parte anterior del caparazón (fig. 3a-b). Es decir, la fasciola que pasa por la parte anterior no es la continuación de una supuesta fasciola marginal desgastada, sino la parte anterior de la fasciola peripetalar. La anchura de las fasciolas es de 0,7 mm.

El peristoma se encuentra muy adelantado y recubierto de ganga, por lo que sólo hemos podido observar el borde del labrum o labio. En la proximidad del peristoma, y en el ambulacro II hay un filodío (o área porífera ensanchada), formado por dos hileras de poros que tienden a aproximarse a medida que se alejan del peristoma. Aunque el peristoma no se observa completo podemos inferir una anchura de 5 mm, y una altura de 3,5 mm aproximadamente (fig. 4).

Periprocto oval y longitudinal, situado en la zona superior del truncamiento posterior del caparazón. Tiene un considerable tamaño en relación a las dimensiones del caparazón; con 7,5 mm de anchura y 4,7 mm de longitud. El plastron no se observa por presentarse muy erosionado.

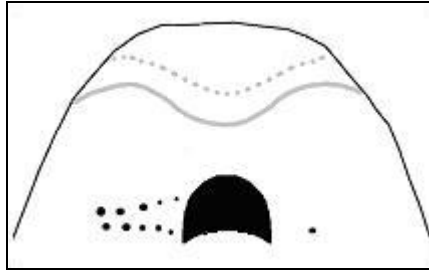


Fig 4.- Esquema del área peristomial. Se han representado los poros del sistema ambulacral que la roca incrustante deja ver. Se puede observar que el ambulacro II forma un filodidio, o área porífera ensanchada, cerca del peristoma. La línea gris y continua marca el ámbito anterior. La línea discontinua y gris representa la reconstrucción de la parte anterior de la fasciola peripetalar. Dibujo realizado con cámara clara a partir del holotipo.

Fig. 4.- Peristomial area. They have represented the visible pores of the ambulacral system. It can be seen that the ambulacrum II is a phyllode, or porifera widened area near the peristome. The continuous gray line marks the boundary of the anterior ambitus. The gray broken line represents the reconstruction of the anterior part of the peripetalar fasciole. Drawing made with camera lucida from the holotype.

*Diferencias con otras especies* – Al tratarse de un género monotípico estas diferencias son las mismas que nos han servido para distinguir los géneros próximos.

*Distribución* – Al ser de un género monotípico, la distribución es la descrita para el género.

#### ASPECTOS PALEOECOLÓGICOS

Los Epatangoides viven principalmente enterrados en el sedimento, sobre todo en las capas más superficiales en donde obtienen la materia orgánica. Smith (1984) concluye que para saber si un erizo irregular vivía enterrado tenía que presentar determinados caracteres. Estos caracteres observados en nuestros materiales son:

-El ambulacro anterior se encuentra hundido en un surco y está delimitado por grandes tubérculos que portan las espinas que protegen dicho surco del hundimiento de las paredes excavadas en el sedimento. Esta depresión en el ambulacro III es bastante pronunciada en nuestros ejemplares, en la parte inferior del lado anterior del caparazón, donde forma una amplia concavidad. Los tubérculos más grandes que hemos observado se encuentran en la parte anterior del caparazón, cerca del ambulacro III y cerca de la concavidad descrita (*vide supra*).

-Presencia de fasciolas peripetalar o lateral indicando un sedimento arenoso o arcilloso. La falta de esas fasciolas denotaría un sedimento de grano grueso. En el material estudiado estas fasciolas están presentes pero incompletas.

Por otra parte Smith (1984) halla una correlación entre la densidad de tubérculos aborales y la granulometría del sedimento en el que viven enterrados los erizos irregulares. El ejemplar tipo de *Calzadaster friasi* presenta unos 10 tubérculos aborales por mm<sup>2</sup>. A esta densidad, en espatangoides, le correspondería un sedimento fino, de tipo arcilloso.

Un carácter que nos informa sobre el comportamiento enterrador se halla. Los grandes tubérculos se presentan en la cara anterior de los interambulacros 2 y 3. Estos poseen una mamelón descentrado y con una areola ovalar. Es decir, tiene un plano de simetría que concuerda con la dirección preferente del movimiento de las púas (para más información sobre la morfología y funcionalidad de este tipo de tubérculos véase Smith, 1984 y Carrasco, 2003). Los mamelones descentrados se sitúan en la parte de la areola más próxima al lado del ambulacro III en todos los grandes tubérculos, es decir que las direcciones de los planos de simetría de los grandes tubérculos convergen en la concavidad. Estos grandes tubérculos descentrados portaban espinas que tendrían la misión de proteger y mantener un canal o túnel vertical excavado en el sedimento. Este canal descendía desde la superficie hasta el peristoma, con la finalidad de dejar pasar una corriente de agua con oxígeno y detritus. Posiblemente la concavidad tenía la función de aumentar el volumen de agua con nutrientes.

En el resto del caparazón no hemos observado tubérculos con simetría bilateral que tendrían una misión excavadora, lo que nos induce a pensar que la actividad enterradora de *Calzadaster* era escasa.

Podemos concluir que *Calzadaster* vivía ligeramente enterrado en un sedimento de grano entre arcilloso y arenoso.

#### AGRADECIMIENTOS

Estamos agradecidos al Dr. Abad por facilitarnos el estudio del ejemplar que hemos descrito como holotipo y recolectado por él mismo, y por los datos geológicos que nos comunicó. También estamos agradecidos al Sr. Alejandro Fuentes Buixó por la donación al MGSB del paratipo recolectado por él, y a los doctores Bruno Cahuzac y Guy Lavergne de la "Université Bordeaux-1" por los datos inéditos del ejemplar tipo de *Cestobrius lorioli* depositado en la tipoteca de su Universidad.

#### BIBLIOGRAFÍA

ABAD, A. 2001. Paleotaxodonta y Pteriomorphia del Eoceno del Margen Sur de la Depresión Catalana. Vol. 1, 1-319. *Tesis doctoral inédita*.

CARRASCO, J. F. 2003. Una nueva especie del género *Pericosmus* (Echinoidea, Eoceno). *Batalleria*, 11: 25-30, 1 lámina. Barcelona.

FISCHER, ALFRED G. 1966. Spatangoida. Treatise on Invertebrate Paleontology. (R.C. Moore, ed.). Part U, p. 543. *Geol. Society America & Univ. Kansas Press*. New York.

SERRA-KIEL, J., HOTTINGER, L., CAUS, E., DROBNE, K., FERRÀNDEZ, C., KUMAR, A., LESS, G., PAVLOVEC, R., PIGNATTI, J., SAMSÓ, J.M., SCHAUB, H., SIREL, E., STROUGO, A., TAMBAREAU, Y., TOSQUELLA, J. & ZAKREVSKAYA, E. 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. *Bull. Soc. Geol. France*. t. 169, nº 2, pp. 281-299.

SMITH, ANDREW 1984. Echinoid Palaeobiology. *George Allen & Unwin (Publishers) Ltd.*, 190 pp. London.



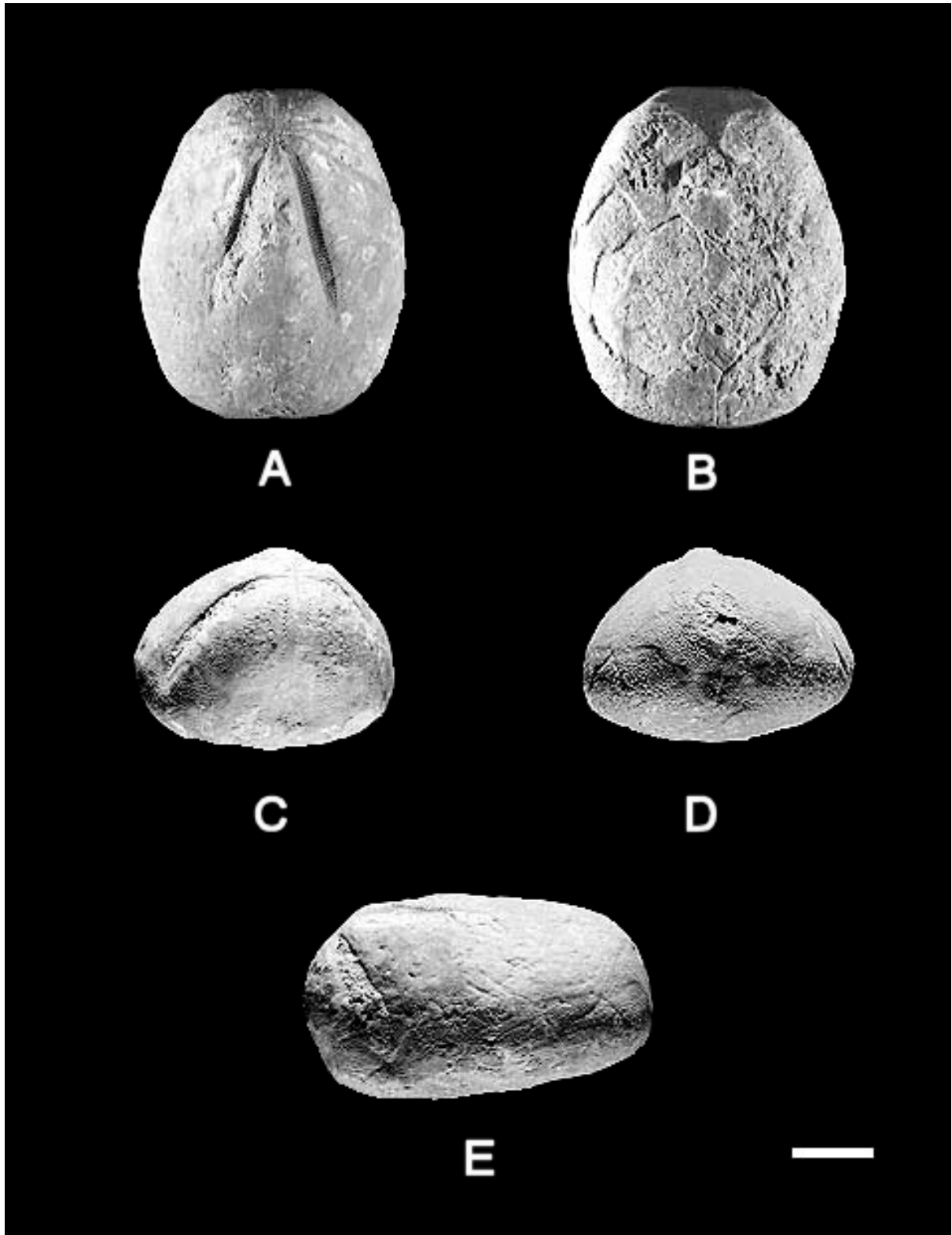


Lámina I.-Holotipo de *Calzadaster friasi*; A: zona aboral; B: zona adoral; C: lado anterior; D: lado posterior; E: lado izquierdo. El segmento representa 1 cm.

Plate I.- Holotype of *Calzadaster friasi*, A: aboral area, B: adoral zone; C: front side; D: backside, E: left side. The bar represents 1 cm.