

EQUINOIDEOS FÓSILES DE LA PROVINCIA DE ALBACETE *

Por

Joaquín López Jiménez**

José Luis García Mataix***

Enrique Román Lorenzo****

* Aprobado el 27 de Mayo de 2004. Este trabajo ha contado con una Ayuda a la Investigación del Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel" de la Excm. Diputación de Albacete.

**C/ Avda. de la Libertad, 33, 02660 Caudete (Albacete)

***C/ El Copo, 47-1º 03400 Villena (Alicante)

****C/ Plaza del Rollo, 18 03400 Villena (Alicante)

RESUMEN

En el presente trabajo se ha pretendido realizar un catálogo sistemático y descriptivo de las especies de equinoideos fósiles de la provincia de Albacete (España). Después de la revisión se han descrito 15 especies mesozoicas - distribuidas en 15 géneros- y 30 especies cenozoicas -distribuidas en 19 géneros-.

Palabras clave: Equinoideos, Albacete, España, fósiles, mesozoico, cenozoico.

ABSTRACT

The purpose of this essay has been to achieve a systematic and descriptive catalogue of the species of echinoids fossils in the area of Albacete (Spain). After the last revision 15 mesozoics species –distributed in 15 genres- and 30 cenozoics species –distributed in 19 genres- has been described.

Keywords: Echinoids, Albacete, Spain, fossils, mesozoic, cenozoic.

0. INTRODUCCIÓN.

Los equinoideos comúnmente llamados erizos de mar son un grupo de invertebrados marinos que habitan desde la zona costera hasta profundidades de más de 5000 metros. Sus partes blandas están protegidas por un caparazón compuesto por numerosas placas. Poseen simetría pentarradiada (equinoideos endocíclicos o regulares) o bien simetría bilateral (equinoideos exocíclicos o irregulares). Hay alrededor de 800 especies actuales y su registro fósil se remonta al periodo Ordovícico hace aproximadamente 450 m.a. Las partes que fosilizan son las compuestas por carbonato cálcico como el caparazón y espículas o radiolas, elementos básicos para su clasificación.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Pocos investigadores paleontólogos han sido atraídos por los equinoideos fósiles existentes en la provincia de Albacete a pesar de que muchas especies de ellos figuran en colecciones de todo el mundo, lo que ha contribuido a que, prácticamente, no exista bibliografía sobre el tema en lo que a esta provincia se refiere. Sin embargo, es de sobra conocido el interés que el estudio de la equinología española y, en particular la levantina, ha despertado en

muchos investigadores españoles como A. J. Cavanilles, quién en 1795 publicó su trabajo “Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia” citando “erizos marinos petrificados” de Torremanzanas y haciendo referencia gráfica al, posteriormente denominado por Cotteau, *Conoclypus vilanovae*. Ya entre 1854 y 1886 ciertos autores como Botella (1854) y J. Vilanova (1879-1886) contribuyen, con aportes puntuales sobre descripciones sistemáticas, al conocimiento de algunos equínidos. En 1892 Lucas Mallada publica el “Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España” citando en dicho trabajo 93 especies de equínidos alicantinos, la gran mayoría eocénicos tomando como base los trabajos anteriores de los investigadores franceses R. Nicklés y M. G. Cotteau. Tras un paréntesis, en 1917, Daniel Jiménez de Cisneros, quien dedicó buena parte de su vida al estudio de la paleontología alicantina recorriendo entre 1904 y 1917 gran parte de su geografía, publica entre otras la obra “Geología y Paleontología de Alicante”, en la que cita interesantes observaciones estratigráficas y paleontológicas. En 1920 C. Visedo y Moltó en (“Notas geológicas, paleontológicas y orogénicas”, en Historia de Alcoy y su región), comenta los pisos geológicos en la Sierra de Mariola como continuación a los trabajos de R. Nicklés, haciendo referencias a algunos equinoideos recogidos por él. En la década de 1940 merecen citarse a B. Darder Pericás quien en 1945 publicó el “Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante”, y a J.R. Bataller Calatayud que en 1947 publica “Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España” ilustrando, clasificando y describiendo alguna de las especies equinoideas alicantinas que ya habían sido citadas anteriormente por otros autores. Ya mucho más reciente, hay que citar a Lillo Beviá quien en 1973 contribuye al conocimiento del Jurásico y Cretácico de los alrededores de Alicante, así como a Colmenero, Lillo y Manera que en “Contribución al estudio de la sierra de Crevillente y sus alrededores” en 1974 han permitido conocer en detalle ciertos hallazgos de equinoideos de esta zona. Finalmente, en cuanto a la contribución de autores españoles sobre la equinología levantina, merecen así mismo especial mención J. Gallemí, conservador del museo geológico de Barcelona y especialista en equinología fósil del Cretácico Superior con publicaciones puntuales y C. Sillero y J.M. Santolaya quienes periódicamente desde 1993 publican separatas sobre equinoideos fósiles de la provincia de Alicante en distintos fascículos que edita el Grupo Cultural Paleontológico de Elche (Alicante), haciendo descripciones, fijando periodos y yacimientos de gran parte de las especies encontradas en la provincia, tomando como base trabajos anteriores y citando alguna nueva especie.

Aún lo dicho anteriormente, es de justicia reconocer que una buena parte de los conocimientos que disponemos actualmente sobre la equinología fósil

española se deben a numerosas expediciones extranjeras que desde el final del siglo XIX hasta la actualidad han contribuido, sin duda, a enriquecer los conocimientos sobre esta y otras partes de la paleontología española. Entre estos investigadores, fundamentalmente franceses, cabe citar a R. Nicklés (*Recherches géologiques sur les terrains Sécondaires et Tertiaires de la Province d'Alicante et du sud de la Province de Valence y Note sur quelques gisements sénoniens et daniens du sud-est de l'Espagne*) G. Cotteau (*Échinides recueillis dans la province d'Aragon y Échinides éocènes de la Province d'Alicante*), J. Lambert (*Échinides fossiles des environs de Santander recueillis par M. L. Mengaud; Échinides fossiles de la province de Santander; Revision des échinides fossiles de la Catalogne; Sur quelques échinides fossiles de Valence et d'Alicante communiqués par M. le Prof. Darder Pericás; Échinides crétacés d'Espagne: Sur quelques Échinides crétacés des provinces de Burgos, Palencia y Leon, communiqués par M. Raymond Ciry; Échinides crétacés d'Espagne y Sur quelques Échinides crétacés d'Espagne, communiqués par M. le Prof. Royo y Gómez*), A. Devries (*Contribution à l'étude des échinides fossiles d'Espagne*), C. Montenant y J. Roman (*Contribution à l'étude des échinides fossiles d'Espagne- Provinces d'Alicante et de Murcie*), Ph. Petit y D. Mongin (El Mioceno marino de la Sierra del Murgón, Albacete, España) entre otros.

2. SISTEMÁTICA Y CRITERIOS DE DETERMINACIÓN

2.1 Orden CALYCINA (Gregory, 1900)

Características. Equínidos regulares con una gran placa suranal firmemente limitada dentro del disco apical. Placas ambulacrales con frecuencia bigeminadas o unigeminadas y con un gran tubérculo primario.

Familia SALENIIDAE (L. Agassiz, 1838)

Características. Tubérculos primarios crenulados e imperforados. Placas ambulacrales bigeminadas o unigeminadas.

Subfamilia SALENIINAE (L. Agassiz, 1838)

Características. Periprocto desplazado hacia la placa ocular I.

Género SALENIA Gray, 1835

Especie tipo. *Salenia scutigera* (Goldfuss, 1829)

Características. Disco apical en forma de gorro sobre la cara aboral sobresaliendo del resto del caparazón.

Subgénero SALENIA (SALENIA) (Gray, 1835)

(= *Cidarelle* Desmoulins, 1835).

Características. Ambulacros estrechos con placas bigeminadas u, ocasionalmente, con alguna simple.

Salenia grasi (Cotteau, 1861) (Figura 1.)

1861 *Salenia grasi* Cotteau.

1997 *Salenia grasi* Cotteau; Santolaya y Sillero, VII, Fasc. 11-12, 270 bis, pp. 19-20.



Figura 1. CJLG AP2

Criterios de determinación

Especie de pequeño tamaño, circular, redondeada por los bordes, casi plana por arriba y por debajo.

Sistema apical algo abombado, liso, de aspecto estrellado, con impresiones suturales redondeadas y profundas. Placas genitales alargadas, de aspecto lanceolado, que se prolongan en forma de hoja en el interambulacro y perforadas en el centro. Placas oculares estrechas con forma de U, arropando la terminación del ambulacro.

Ambulacros estrechos, prominentes, no flexuosos, con dos filas de gránulos algo más voluminosos en la base. Las dos filas de gránulos están muy próximas entre sí, aunque entre ellas existen verrugosidades muy pequeñas, especialmente en el ámbito, donde el ambulacro se ensancha un poco para dar cabida a gránulos más grandes. Zonas poríferas rectas, superficiales, formadas por pequeños poros muy próximos, iguales entre sí, dispuestos algo oblicuamente y un poco desviados de la línea recta en las cercanías del peristoma.

Tubérculos interambulacrales poco abundantes, abultados y desiguales,

en número de 4 o 5 por fila, rodeados de escrobículas estrechas que disminuyen de tamaño en la cara inferior y desaparecen por encima del ámbito. En la zona miliar existen gránulos mamelonados dispuestos en círculos incompletos alrededor de las escrobículas, abundantes en la cara superior, donde forman filas horizontales bastantes regulares.

Peristoma comparativamente grande, superficial y con escotaduras finas. Periprocto alojado dentro del sistema apical e irregularmente redondeado.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior (Aptiense).

Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

2.2 Orden HEMICIDAROIDA Beurlen, 1937

Características. Sistema apical careciendo de placas suranales. Tubérculos primarios perforados y habitualmente crenulados. Radiolas grandes, sólidas, con contorno granuloso y/o ribeteado.

Familia HEMICIDARIDAE (Wright, 1857)

Características. Equínidos de tamaño medio. Tubérculos ambulacrales aborales decreciendo abruptamente en tamaño. Radiolas primarias de tipo cidaroide; las secundarias aplanadas.

Género PSEUDOCIDARIS (Étallon, 1859)

Características. Grandes radiolas de forma ovoide a glandiforme.

Pseudocidaris clunifera (Agassiz, 1836) (Figura 2.)

1836 *Cidaris clunifera* Agassiz.

1846 *Cidaris cornifera* Agassiz.

1855 *Hemicidaris clunifera* (Agassiz); Desor.

1869 *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz); de Loriol.

1965 *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz); Robert, Tomo II, p. 8.

1966 *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz); Moore, p.385, fig. 287-3.

1997 *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz); Sillero y Santolaya VII, Fasc. 11-12, 245 y 246, pp. 3-4.

Criterios de determinación

Especie de tamaño mediano a pequeño, de forma subcircular, ligeramente redondeado en la cara superior y casi plano en la inferior.

Sistema apical típicamente hemicíclico, con 5 placas genitales y 5 oculares.

Ambulacros estrechos y ondulados, ensanchándose ligeramente en las proximidades del peristoma; en la base tienen pequeños tubérculos crenu

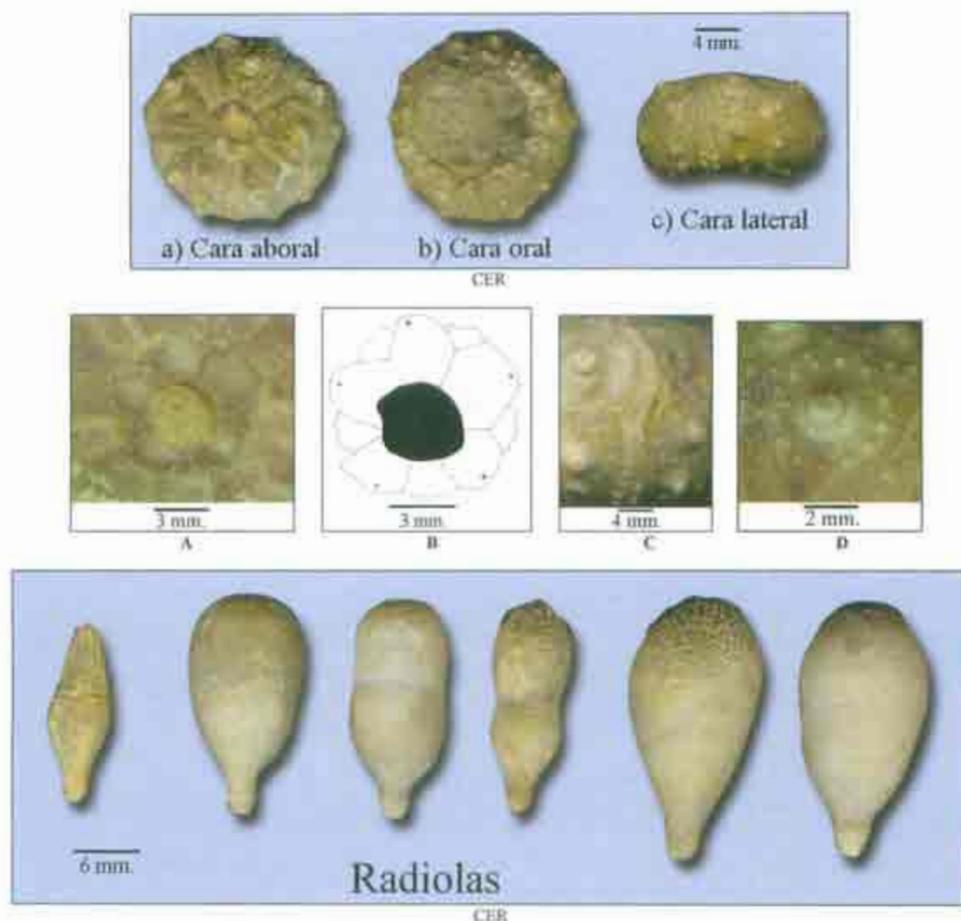


Figura 2. *Pseudocidaris clunifera*, CER. A. Sistema apical; B. Sistema apical-plumilla; C. Ambulacro II; D. Detalle tubérculo; E. Radiolas.

lados y perforados, sustituidos a nivel del ámbito y en la cara superior por gránulos tupidos y mamelonados. Poros ambulacrales dispuestos por pares simples, que se multiplican cerca del peristoma. Placas ambulacrales estrechas y alargadas que poseen, cada una de ellas, un par de poros y un gránulo. Interambulacros con dos hileras de tubérculos en número de 5 por serie, gruesos, salientes y espaciados. La zona más externa escrobicular está rodeada por gránulos que se disponen de manera circular limitándola. Zona miliar estrecha, sinuosa, ocupada por gránulos desiguales, irregularmente dispuestos y mucho más pequeños que los que rodean las escrobículas.

Tubérculos primarios bien desarrollados, espaciados, crenulados y perforados.

Peristoma subcircular.

Periprocto grande y ligeramente elíptico, inmerso en el disco apical.

Radiolas de forma variable, generalmente glandiformes y alargadas, guarnecidas de finos gránulos en su parte distal. Estas poseen un collarite delgado y breve con botón articular pequeño. Algunas radiolas poseen, en su cuerpo, una suave estrangulación.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior (Neocomiense)

Localidad: Sierra del Mugrón y Cantera de los Serranos (Almansa).

Familia PSEUDODIADEMATIDAE (Pomel, 1883)

Características. Equinidos de pequeña a mediana talla y, normalmente, de perfil deprimido. Tubérculos primarios no abruptamente reducidos en la cara aboral. Placas ambulacrales compuestas de manera diadematoide, en algunas especies políporas o con disposición diplopora adapicalmente. Sistema apical normalmente caduco. Peristoma grande, con hendiduras bucales.

Género DIPLOPODIA (M'Coy, 1848)

Especie tipo. *Diplopodia pentagona* M'Coy, 1848 para la designación original.

Características. Las de la familia.

Diplopodia pentagona (M'Coy, 1848) (Figura 3.)

1847 *Diplopodia pentagona*, M'Coy.

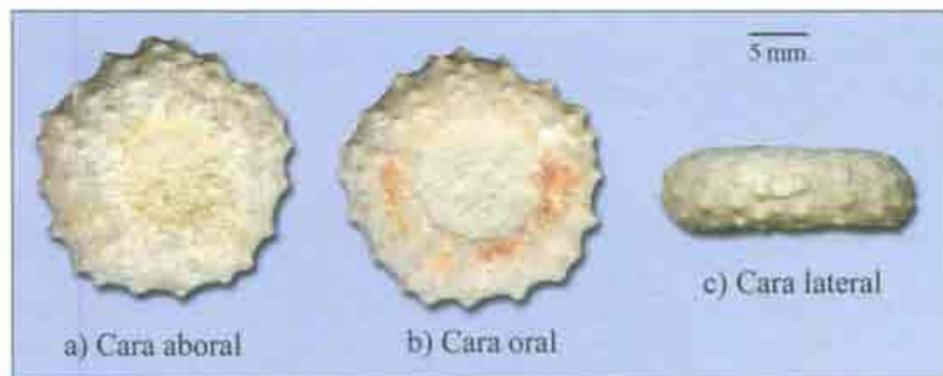


Figura 3.

CNV

Criterios de determinación

Especie de tamaño pequeño con ámbito de forma circular a pentagonal. Muy deprimido por ambas caras.

Sistema apical no visible.

Placas ambulacrales trigeminadas con poros simples y redondeados.

Tubérculos crenulados y perforados dispuestos en dos hileras tanto en

ambulacros como en interambulacros. Presencia de un solo tubérculo por cada placa ambulacral.

Peristoma grande, subcircular, provisto de ligeras hendiduras bucales.

Posición estratigráfica: Jurásico Superior (Oxfordiense).

Localidad: Cerro del Calvario (Pozo Cañada).

2.3 Orden CIDAROIDA (Claus, 1880)

Características. Ambulacros compuestos por placas simples. Placas interambulacrales grandes cada una con un gran tubérculo primario perforado o no ocupando la mayor parte de la placa. Radiolas grandes, sólidas, con contorno granuloso y/o ribeteado,

Familia CIDARIDAE (Gray, 1825)

Subfamilia CIDARINAE (Gray, 1825)

Características. Tubérculos primarios interambulacrales perforados con tuberculización extraescrobicular uniforme rodeando la areola. Radiolas cilíndricas a débilmente fusiformes con superficie fuertemente ornamentada.

Género CIDARIS (Leske, 1778, *s.l.*)

Especie tipo. *Echinus cidaris* (Linné, 1758.)

Características. Sin tubérculos en zonas interambulacrales. Ambulacros con tuberculización uniseriada. Tubérculos primarios interambulacrales relativamente grandes y perforados.

Cidaris sp. (Figura 4.)



Figura 4. CNV

Criterios de determinación

Especie de tamaño medio, planta subcircular y abovedado por arriba y por abajo. Zonas poríferas estrechas y onduladas.

Ambulacros estrechos, con tres a cuatro filas de pequeños gránulos a cada lado, homogéneos y apretados, los más externos claramente mamelonados.

Zonas interambulacrales anchas, con dos filas de cuatro a cinco tubérculos grandes, con mamelón amplio, perforados y crenulados.

Zona miliar estrecha con granulación abundante.

Peristoma y periprocto no visibles. Radiolas desconocidas.

Posición estratigráfica: Jurásico Inferior (Oxfordiense).

Localidad: Cerro del Calvario (Pozo Cañada).

Género *CYATOCIDARIS* (Lambert, 1910).

Especie tipo. *Cidaris cyathifera* Agassiz.

Características. Caparazón alto y subhemiesférico. Placas interambulacrales anchas. Tubérculos primarios no crenulados. Ambulacros sinuosos.

Cyatocidaris sp. (Figura 5.)



Figura 5. CNV

Criterios de determinación

Especie de tamaño grande a juzgar por el tamaño de las placas encontradas.

Placas ambulacrales anchas y de poca altura. Área escrobicular ancha y elíptica, con círculo escrobicular muy desarrollado, casi confluyendo con el adyacente superior e inferior. Zona miliar estrecha.

Tubérculos no crenulados.

Radiolas de muy diferente morfología aunque generalmente muy largas y cilíndricas con ornamentación de gránulos.

Los caparazones completos son muy raros, siendo lo habitual encontrar radiolas o placas ambulacrales sueltas.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pozo Cañada.

2.4 Orden ECHINOIDA (Claus, 1876)

Características. Equínidos regulares con tubérculos no perforados.

Familia ECHINIDAE (Gray, 1825)

Características. Placas ambulacrales poligeminadas.

Género PSAMMECHINUS (L. Agassiz y Desor, 1846)

Características. Equínidos de pequeño tamaño de contorno circular con placas trigeminadas y con un tubérculo primario en cada una de las placas. Sistema apical dicíclico a hemicíclico. Cara superior subhemisférica o deprimida.

Psammechinus sp. (Figura 6.)

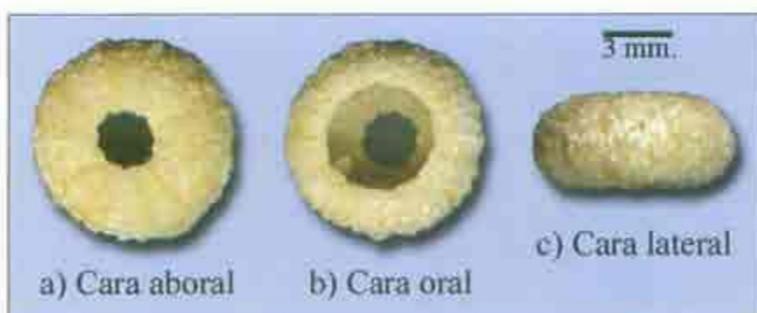


Figura 6.

CJL MP15

Criterios de determinación

Equínido de pequeño tamaño con forma externa circular. Cara superior deprimida y cara inferior prácticamente plana.

Sistema apical caduco y, consecuentemente, no visible en los ejemplares encontrados, aunque cuando excepcionalmente lo presentan es hemicíclico.

Zonas poríferas superficiales, rectas y triseriadas; poros dispuestos en pares triples.

Espacio ambulacral ocupado por tubérculos grandes y separados que forman en el ámbito 4 filas longitudinales de las cuales las dos más externas son más patentes. Interambulacros con dos filas de tubérculos principales, ligeramente mayores y más espaciados que los tubérculos ambulacrales. En los ejemplares mayores, los tubérculos secundarios forman, en el ámbito, 8 hileras bastante irregulares, que desaparecen poco a poco a medida que se dirigen al ápex. Presencia de granulación fina entre los tubérculos.

Peristoma subcircular, casi a ras de superficie, amplio, con incisiones bucales ligeras en sus bordes.

Periprocto ovalado, circunscrito en la parte central del sistema apical.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

2.5 Orden TEMNOPLEUROIDA (Mortensen, 1942)

Características. Equinoideos regulares, relativamente pequeños, con disco apical compacto pudiendo ser hemicíclico o dicíclico. Tubérculos ambulacrales e interambulacrales de aproximadamente el mismo tamaño. Ambulacros trigeminados o ocasionalmente con adicionales placas interpolares simples. Mamelones crenulados perforados o no perforados.

Familia TEMNOPLEURIDAE (A. Agassiz, 1872)

Características. Tubérculos imperforados y habitualmente crenulados.

Género ARBACINA (Pomel, 1869)

Características. Equinidos pequeños, con forma de subhemisférica a subcónica. Tubérculos primarios circulares no muy salientes y granulación secundaria densa.

Especie tipo. *Echinus monilis* (Desmarest, 1816).

Arbacina monilis (Desmarest, 1816) (Figura 7.)

1816 *Echinus monilis* Desmarest.

1966 *Arbacina monilis* (Desmarest); Moore, p. 418, figs. 313, 1^a-e.



Fig. 7 *Arbacina monilis*. CJL MP16 A. Sistema apical; B. Sistema apical-plumilla.

Criterios de determinación

Equinido de pequeño tamaño y forma subhemisférica.

Sistema apical caduco. Uno de los autores dispone de un ejemplar encontrado en el Mioceno de Pétrola, en el que excepcionalmente se conserva

íntegro, siendo este dicíclico.

Placas ambulacrales con tres pares de poros (oligoporas), separadas por pequeñas crestas con zonas poríferas rectas.

Tubérculos principales no perforados y lisos, con dos series en cada área. Granulación miliar tupida y densa dando un aspecto global rugoso. Los tubérculos principales en cada fila están unidos por pequeños abultamientos costiformes.

Peristoma pequeño, redondeado y situado en el centro de la cara oral.

Periprocto situado en la parte central del disco apical.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

Género *TRIPLACIDIA* (Bittner, 1891)

Características. Sistema apical monocíclico o dicíclico. Tubérculos primarios interambulacrales crenulados y no perforados.

Triplacidia fraasi (de Loriol, 1880) (Figura 8.)

1883 *Micropsis fraasi* de Loriol, pl. I, fig. 17.

1960 *Triplacidia fraasi* (de Loriol); Moore, pp. 425-426, fig. 318-3c.



Figura 8. CFN

Criterios de determinación

Equinido de tamaño grande y forma subhemisférica.

Sistema apical dicíclico, aunque no visible en el ejemplar descrito.

Tubérculos principales crenulados y no perforados, dispuestos en series verticales y horizontales.

Peristoma relativamente grande, redondeado y con hendiduras bucales muy patentes.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Familia TOXOPNEUSTIDAE (Troschel, 1872)

Características. Tubérculos imperforados y no crenulados.

Género SCHIZECHINUS (Pomel, 1869)

Características. Forma externa subhemisférica. Placas ambulacrales trigeminadas, cada una de las cuales presenta un tubérculo primario. Tubérculos secundarios formando series regulares paralelas a las series primarias. Sistema apical en el que normalmente las placas oculares I y V están en contacto con el periprocto.

Schizechinus duciei (Wright, 1855) (Figura 9.)

1855 *Echinus duciei* Wright, p. 109-110 y 276, pl. 4, figs. 2a-2f.

1890 *Echinus duciei* Wright; Gregory, p. 590 y 638, pl. 1, fig. 6.

1908a *Schizechinus duciei* (Wright); Stefanini, p. 441-443, pl. 17, fig. 2.

1953 *Schizechinus duciei* (Wright); Szörenyi, p. 58-59, pl. 8, figs. 1-2.

1970 *Schizechinus duciei* (Wright); Montenat y Roman, p. 97-98, pl. A, figs. 6a,b.

1999 *Schizechinus duciei* (Wright); Santolaya y Sillero, VIII, Fasc. 15-16, 296, pp 18-19.



CPM

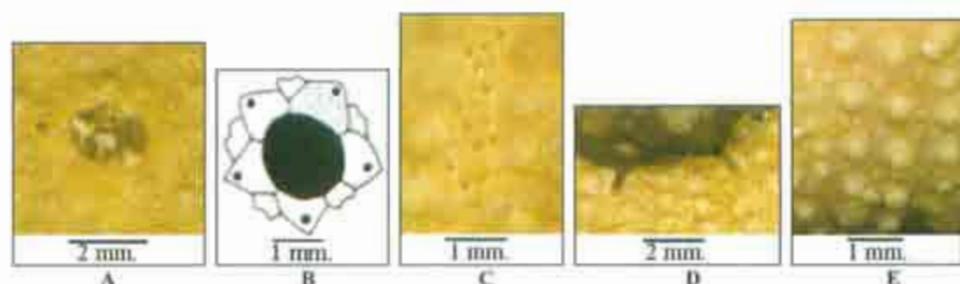


Figura 9. *Schizechinus duciei*, CPM. A., Disco apical; B. Disco apical-plumilla; C. Zona porífera; D. Hendiduras bucales; E. Tubérculos.

Criterios de determinación

Equínido regular, de talla media y planta circular. Cara superior ligeramente abombada donde se sitúa el periprocto. Cara inferior plana aunque muy ligeramente cóncava a nivel del peristoma.

Sistema apical pequeño, hemicíclico modificado en el que solo la placa ocular I (en lugar de las dos oculares: I y V) está en contacto con el periprocto.

Áreas ambulacrales con zonas poríferas rectas, muy estrechas con poros conjugados pequeños, muy próximos y dispuestos en pares oblicuos triples. Zona interporífera amplia provista de dos series de tubérculos crenulados no perforados dispuestos de manera alternante que van aumentando de tamaño a medida que nos acercamos al peristoma disponiéndose entre ellos pequeños tubérculos secundarios.

Áreas interambulacrales anchas, con seis series de tubérculos crenulados y no perforados, muy desarrollados en la zona inferior similares a los de las áreas ambulacrales, entre los que se disponen abundantes tubérculos secundarios.

Peristoma grande con hendiduras bucales finas y profundas.

Periprocto grande, subcircular, situado en la parte central de la cara superior rodeado del disco apical.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

Género TRIPNEUSTES (L. Agassiz, 1841)

Características. Equínidos de tamaño grande con forma hemisférica a subsférica. Placas ambulacrales trigeminadas.

Tripneustes aff. *parkinsoni* (Agassiz, 1847) (Figura 10.)

Criterios de determinación

Equínido regular, de talla grande a juzgar por el fragmento que se describe, hemisférico y uniformemente redondeado en su cara superior. Cara inferior plana.

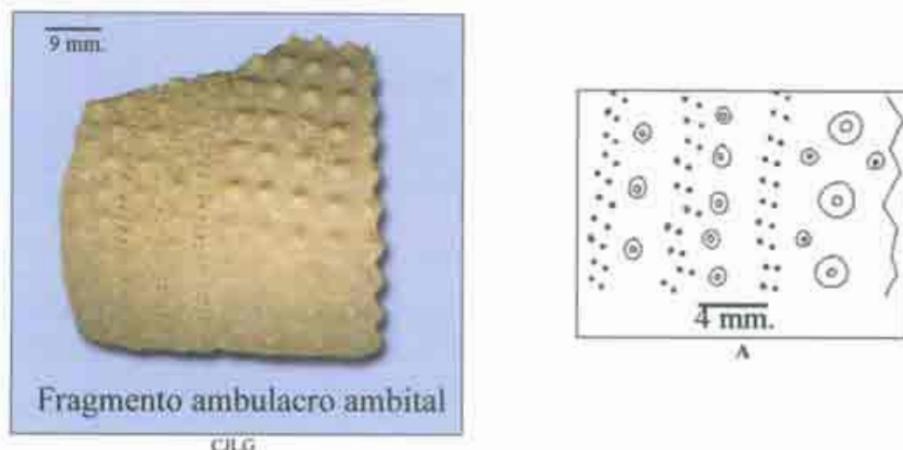


Figura 10. *Tripneustes* aff. *parkinsoni*., C.J.L.G. A. Zonas poríferas-plumilla.

Sistema apical pequeño, hemicíclico modificado en el que solo la placa ocular I (en lugar de las dos oculares: I y V) está en contacto con el periprocto.

Placas ambulacrales trigeminadas, con tubérculos primarios cada 3 o 4 placas. Zonas poríferas anchas dispuestas en tres series verticales de las cuales las dos externas son las más rectas y la intermedia la más irregular. Entre la hilera intermedia y las otras dos existe una serie de tubérculos regulares y muy aparentes hacia el ámbito, atenuándose, o incluso desapareciendo, cuando nos aproximamos a la cúspide y al peristoma.

Áreas interambulacrales anchas, con tubérculos no crenulados ni perforados dispuestos hacia el ámbito en 6 u 8 hileras.

Peristoma pequeño, subcircular, ligeramente hundido y provisto de hendiduras bucales.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

2.6 Orden PHYMOSOMATOIDA (Mortensen, 1904)

Características. Equínidos regulares con tubérculos no perforados. Placas componentes del sistema apical débilmente unidas a la corona de manera que, durante el proceso de fosilización, comúnmente las pierden. Placas ambulacrales típicamente poligeminadas aunque en ocasiones también pueden ser bigeminadas o trigeminadas. Tubérculos ambulacrales e interambulacrales

de similar tamaño a nivel del ámbito.

Familia STOMECHINIDAE (Pomel, 1883)

Características. Tubérculos primarios no crenulados. Ambulacros dispuestos de manera diadematoide, trigeminados o políporos. Sistema apical dicíclico o monocíclico, habitualmente pequeño.

Género CODECHINUS (Desor, 1856)

Especie tipo. *Echinus rotundus* (Gras, 1848) para la designación original.

Características. Caparazón subglobular. Ambulacros con placas trigeminadas. Tubérculos no perforados y no crenulados. Sistema apical dicíclico.

Codechinus rotundus (Desor, 1856) (Figura 11.)

1848 *Echinus rotundus* Gras.

1856 *Codechinus rotundus* Desor.

1966 *Codechinus rotundus* (Desor); Moore, p. 403, figs. 299,2 a-d.



Figura 11. *Codechinus rotundus* CJLG. A. Sistema apical; B. Sistema apical-plumilla.

Criterios de determinación

Equínido de pequeño tamaño. Forma externa subglobular.

Sistema apical central dicíclico, con cinco placas genitales y cinco gonoporos.

Ambulacros con placas trigeminadas. Pares de poros dispuestos en series oblicuas de tres, con tendencia a formar tres series verticales.

Tubérculos de pequeño tamaño, imperforados, no crenulados, más numerosos y más grandes en la cara oral.

Periprocto con forma circular e incluido dentro del sistema apical.

Peristoma circular y relativamente pequeño.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior (Aptiense).

Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

2.7 Orden HOLECTYPOIDA (Duncan, 1889)

Características. Peristoma grande, central, con surcos bucales. Todos los ambulacros similares y no petaloides. Sistema apical compacto. Tubérculos perforados y crenulados, los orales grandes y en disposición simétrica radial.

Suborden HOLECTYPINA (Duncan, 1889)

Familia HOLECTYPIDAE (Lambert, 1900)

Características. Sistema apical con 5 placas genitales y 4 o 5 gonoporos. Las placas genitales pueden estar todas perforadas por madreporos o solamente la G2. Periprocto oral, separado del peristoma por un número muy reducido de placas. Poros uniseriados.

Género COENHOLECTYPUS (Pomel, 1883)

Características. Parecido a *Holectypus* pero con todas las placas genitales perforadas por un gonoporo. Superficie aboral no ornamentada.

Coenholectypus macropygus (Agassiz, 1836) (Figura 12.)

1836 *Coenholectypus macropygus*, Agassiz

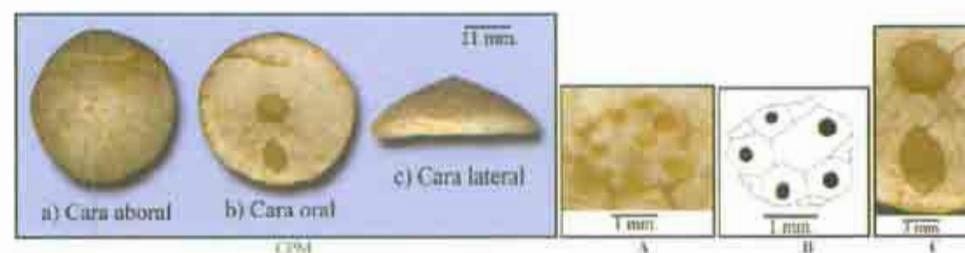


Figura 12. *Coenholectypus macropygus* CPM. A. Sistema apical; B. Sistema apical-plumilla; C. Superficie aboral.

Criterios de determinación

Especie de talla media, con forma externa subcircular a muy ligeramente pentagonal. Cara superior uniformemente convexa, subcónica. Cara inferior cóncava.

Sistema apical central, poco desarrollado, con 5 gonoporos. Ápex coincidente con el sistema apical.

Ambulacros superficiales y rectos. Zonas poríferas compuesta de poros simples.

Tubérculos heterogéneos, perforados, los primarios escrobiculados y crenulados, mayores en la cara inferior, los secundarios menos desarrollados, en número de 6 o 7 por placa, están separados por foseas. La alternancia de foseas y tubérculos determina una especie de red de mallas muy finas y

apretadas características del género.

Peristoma circular, central, con presencia de hendiduras bucales y hundido en lo más interno de la concavidad inferior.

Periprocto grande, piriforme e inframarginal.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior (Aptiense).

Localidad: Sierra Oliva (Caudete).

2.8 Orden ECHINONEOIDA (Smith y Wright, 1999)

Características. Equinoideos con sistema apical compacto y tetrabasal con todas las placas genitales similares en tamaño. Peristoma pequeño y central. Ambulacros no petaloides.

Familia CONULIDAE (Lambert, 1911)

Características. Placas ambulacrales de tipo pyrinoide. Pares de poros simples y poco diferenciados. Peristoma subcentral, circular u oblicuo. Periprocto inframarginal, marginal o supramarginal. Sistema apical etmofracto o transicional.

Género CONULUS (Leske, 1778)

(=*Echinites* Leske, 1778)

Características. Planta ovalada y perfil abovedado. Periprocto suboval, inframarginal o marginal. Peristoma de subcircular a elongado a lo largo del eje 3-I. Sistema apical etmofracto o transicional.

Conulus gigas (Cotteau, 1856) (Figura 13.)

1856 *Echinoconus gigas* Cotteau, p. 330.

1856 *Echinoconus gigas* Cotteau; in Cotteau 1861-1867, p. 511, pl. 994, fig. 6 ; pl. 995.

1881 *Echinoconus antillensis* Cotteau, p. 15, pl. 3, figs. 1-2.

1897 *Echinoconus antillensis* Cotteau; Cotteau, in Cotteau y Egozcue, p. 21, pl.3. figs. 1-2.

1927 *Conulus gigas* (Cotteau); Lambert, p. 37.

1930 *Conulus sanfilippoi* (Checcia-Rispoli), p. 79, pl. 8, fig. 1-6.

1932 *Conulus parravoni* (Checcia-Rispoli), p. 383, pl. 1, fig. 1 ; pl. 2, fig. 4.

1932 *Conulus sanfilippoi* (Checcia-Rispoli); Checcia-Rispoli, p. 386, pl. 3, fig. 3.

1932 *Globator dainellii* Checcia-Rispoli, p. 391, pl. 1, fig. 2 ; pl. 2, fig. 5.

1949 *Conulus cubensis* (Sánchez Roig), p. 58, pl. 21, fig. 3-4 (como *Conoclypeus cretacicus*).

1949 *Pyrina antillensis* Sánchez Roig, p. 59.

1949 *Pyrina avilensis* Sánchez Roig, p. 60, pl. 42, fig. 9-10.

1949 *Conoclypeus sanctispiritus* Sánchez Roig, p. 63, pl. 21, fig. 5-6.

1977 *Conulus gigas* (Cotteau); Gallemí, p. 59, pl. 11, figs. 1-6.

1977 *Conulus gigas* (Cotteau); Gallemí, p. 146, figs. 45-47.

1995 *Conulus castanea* (Brongniart); Santolaya y Sillero, III, Fasc.4, 93, pp. 9-10.

1999 *Conulus gigas* (Cotteau); Smith y col, p. 97, pl. 3, figs. 1-2.

2000 *Conulus gigas* (Cotteau); Smith y Jeffery, p. 146, text-figs. 60, A y B.



Figura 13. *Conulus gigas*. CFN A. Sistema apical-plumilla.

Criterios de determinación

Equínido caracterizado por su gran talla para la especie. Forma externa subglobulosa con tendencia cónica, ligeramente ensanchada en su parte anterior y más estrecha en la posterior con su máxima anchura a nivel del tercio anterior. Cara inferior plana con planta subpentagonal y bordes redondeados.

Sistema apical transicional (semietmolítico), con 4 gonoporos y placa madreporica muy grande.

Ambulacros similares con zonas poríferas muy estrechas y ligeramente excavadas en la superficie, con poros redondeados, no conjugados. Zonas ambulacrales anchas con placas de tipo pyrinoide.

Tubérculos primarios escrobiculados, dispuestos más densamente en la cara inferior. Granulación fina abundante.

Peristoma pequeño para su tamaño global, redondeado y en disposición central.

Periprocto grande, tetragonal, inframarginal, aunque afectando ligeramente el margen posterior.

Posición estratigráfica: Cretácico Superior (Maastrichtiense).

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur)

Género **GLOBATOR** (Agassiz, 1840)

(= *Nucleopygus* Pomel, 1883, especie tipo *Pyrina cilindrica* Gras, 1848)

Especie tipo. *Globator nucleus* (Agassiz, 1840) para la designación original.
Características. Márgenes redondeados. Ambulacros similares y no petaloides con placas de tipo pyrinoide. Peristoma subcentral, ligeramente deprimido, de subcircular a oblicuo a lo largo del eje 3-I. Periprocto de marginal a supramarginal.

Globator ovulum (Agassiz,) (Figura 14.)

18?? *Pyrina ovulum* Agassiz.

185? *Pyrina ovulum* Agassiz; d'Orbigny, pl. 985, figs.7-11.



Figura 14. *Globator ovulum*, C.J.L.G. A. Sistema apical; B. Detalle zonas poríferas ambulacro III; C. Periprocto.

Criterios de determinación

Especie de tamaño mediano. Forma externa redondeada, con planta vagamente pentagonal y bordes redondeados. Cara inferior plana, débilmente cóncava en la proximidad del peristoma.

Sistema apical central, etmofracto, con 4 gonoporos.

Ambulacros similares con zonas poríferas muy estrechas y poros redondeados. Zonas ambulacrales con placas de tipo pyrinoide.

Tubérculos primarios escrobiculados, irregularmente dispuestos por toda la superficie.

Peristoma subcentral, subcircular o muy ligeramente alargado.

Periprocto grande, supramarginal y piriforme.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior (Aptiense).

Localidad: Sierra Oliva (Caudete), Zona del Pantano y Sierra del Mugrón (Almansa).

2.9 Orden CASSIDULOIDA (Claus, 1880)

Características. Equínidos irregulares con sistema apical mono o tetrabasal. Ambulacros petaloides, todos con el mismo tipo de placas.

Familia CASSIDULIDAE (Agassiz y Desor, 1847)

Características. Periprocto de marginal a supramarginal, longitudinal o transverso. Superficie oral plana o ligeramente cóncava. Ambulacros anchos, normalmente iguales. Burletes muy desarrollados. Zona oral con el interambulacro 5 desprovisto de tubérculos.

Género CASSIDULUS (Lamarck, 1801)

Características. Sistema apical monobasal. Ambulacros rectos y abiertos en su parte distal. Periprocto supramarginal. Filodios con pocos poros. Poros bucales presentes.

Cassidulus amygdala (Desor, 1853) (Figura 15.)

1853 *Cassidulus amygdala* Desor.

1875 *Cassidulus amygdala* Desor; de Loriol, p. 49, pl. 3, figs. 5-6.

1890 *Cassidulus amygdala* Desor; Cotteau, p. 55.

1935a *Procassidulus amygdala* Desor; Lambert, p. 366, pl. 42, figs. 5-6.

1994 *Cassidulus amygdala* Desor; Santolaya y Sillero, I, Fasc. 3, 24, p. 21.

Criterios de determinación

Tamaño mediano. Forma oval, alargado con márgenes moderadamente redondeados. Cara aboral uniformemente convexa, excepto en su parte posterior, donde se aloja el ano, que presenta declive oblicuo. Cara inferior plana.



Figura 15.

CFN

Ambulacros petaloides, superficiales, casi cerrados en su parte más distal. El ambulacro impar es ligeramente más largo que los restantes. Zonas poríferas estrechas con poros conjugados, los externos alargados y los internos redondos,

dispuestos de manera alternante. Zonas interporíferas estrechas y tuberculadas.

Sistema apical monobasal, ligeramente excéntrico hacia delante con 4 poros genitales.

Tubérculos escrobiculados, perforados y dispuestos de manera homogénea en la cara aboral. Mucho más patentes en la cara oral salvo en una banda longitudinal medial en la zona plastronal que presenta aspecto criboso.

Peristoma excéntrico hacia la parte anterior, de aspecto pentagonal-estrellado, rodeado de una floscela bastante patente con 5 burletes pronunciados y con otras tantas filodas estrechas.

Periprocto supramarginal, medianamente grande, alargado longitudinalmente, dispuesto en la cara frontal del interambulacro posterior, mucho más cerca del margen posterior que del sistema apical.

Ausencia de fasciolas.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Familia ECHINOLAMPADIDAE (Gray, 1851)

Características. Casiduloideos con sistema apical monobasal o tetrabasal pero, en este último caso, con placas genitales, excepto la G2, extremadamente reducidas. Ambulacros petaloides fuertemente marcados. Los poros que siguen a los pétalos son sencillos. Peristoma de pentagonal a ovalado. Periprocto de marginal a oral. En muchos casos, en la zona plastronal, desde el peristoma al periprocto, existe una delgada banda desprovista de tubérculos.

Género ECHINOLAMPAS (Gray, 1825)

Características. Las de la familia.

Echinolampas angulata (Mérián, 1847) (Figura 16.)

1842 *Echinolampas similis* Agassiz; Sismonda, p. 36-37, pl. 2, figs. 5-7.

1847 *Echinolampas angulatus* Mérian; Agassiz y Desor, p. 166.

1882 *Echinolampas angulatus* Mérian; de Loriol, p. 17-18, pl. 2, figs. 11-11b.

1905 *Echinolampas angulatus* Mérian; Airaghi, p. 52-53, figs. 19-20.

1928 *Echinolampas angulatus* Mérian; Lambert, p. 138-139.

1963 *Echinolampas angulatus* Mérian; Comaschi Caria, p. 21-22, pl. 2, figs. 5-7.

1965 *Echinolampas angulatus* Mérian; Roman, p. 268.

1970 *Echinolampas angulatus* Mérian; Montenat y Roman, p. 113-114.

1995 *Echinolampas* aff. *angulata* Mérian; Santolaya y Sillero, **III**, Fasc. 4,

110, pp. 24-25.



Figura 16. CNV

Criterios de determinación

Especie de tamaño medio. Forma externa ovalada a subpentagonal, redondeado por delante y estrechado por detrás, deprimido con márgenes redondeados. Cara superior uniformemente convexa, con ambulacros que apenas sobresalen de la superficie. Cara inferior plana, aunque sensiblemente cóncava en las proximidades del peristoma.

Sistema apical subcentral, monobasal, con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloideos, largos, aproximándose mucho al margen, abiertos en su parte distal. Ambulacro impar algo más corto que el resto. Ambulacros pares anteriores muy divergentes y algo más cortos que los posteriores. Zonas poríferas estrechas, con poros conjugados y desiguales: los internos redondeados, los externos alargados en forma de coma.

Tubérculos pequeños, escrobiculados, densamente distribuidos por toda la superficie, en especial en las proximidades del ámbito.

Peristoma pentagonal, muy ligeramente excéntrico hacia delante aunque menos que el sistema apical, con floscela atenuada.

Periprocto inframarginal, situado en posición muy cercana al borde y ovalado transversalmente.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pozo Cañada.

Echinolampas labrieri (Lambert, 1915) (Figura 17.)

1915 *Echinolampas labrieri* Lambert, Vol. 69, pl. IV, figs. 8-10.

1995 *Echinolampas labrieri* Lambert; Santolaya y Sillero, III, Fasc. 4, 118, pp. 32-33.

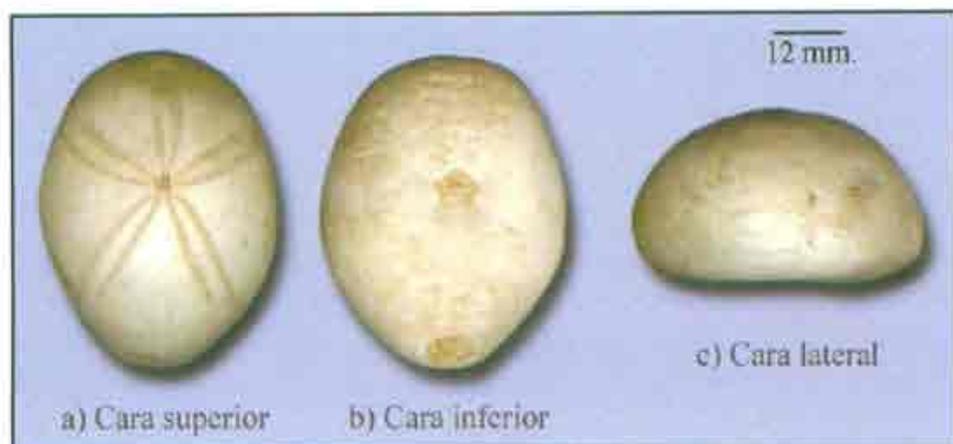


Figura 17.

CFN

Criterios de determinación

Especie de tamaño medio estrechado por detrás a partir de su tercio posterior. Forma externa ovalada, alargado, lateralmente casi rectilíneo, márgenes redondeados, máxima anchura y altura a nivel de la zona media. Cara superior abombada con declive anterior más pronunciado con su máxima altura por detrás del sistema apical. Cara inferior plana, suavemente deprimida en la vecindad del peristoma.

Sistema apical excéntrico hacia delante, monobasal, con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloides y abiertos. Ambulacro impar mucho más corto que el resto. Ambulacros pares anteriores más cortos que los posteriores. Zonas poríferas estrechas, con poros redondeados o ligeramente ovalados y no conjugados. Ramas poríferas de los ambulacros pares algo desiguales en cuanto a su longitud

Peristoma grande, ligeramente excéntrico hacia delante, pentagonal y con floscela atenuada pero perfectamente visible.

Periprocto inframarginal, pseudooval, transverso y situado en posición muy cercana al margen.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Echinolampas richardi (Desmoulin, 1937). (Figura 18.)

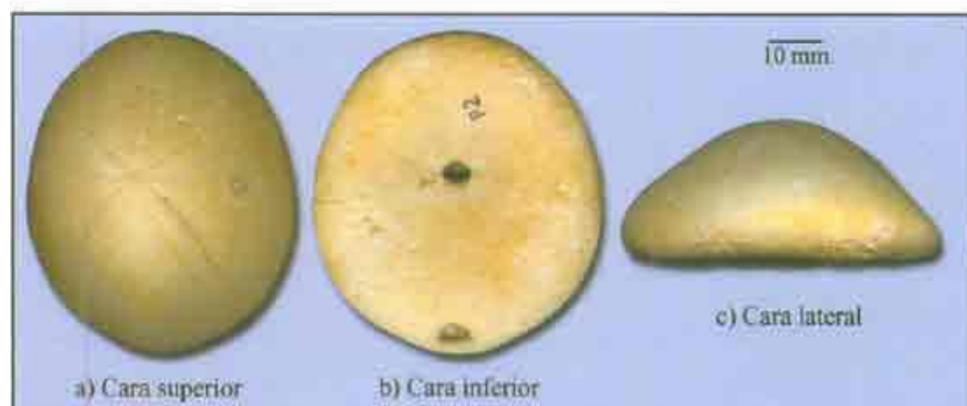


Figura 18.

CJLG

Criterios de determinación

Especie de tamaño mediano, con planta subcircular, ligeramente más largo que ancho y con margen delgado. Cara superior subcónica y con ápex ligeramente excéntrico hacia delante coincidente con el sistema apical. Cara inferior algo cóncava en la proximidad del peristoma.

Sistema apical excéntrico hacia la parte anterior, monobasal y con 4 gonoporos.

Ambulacros discretamente anchos, petaloideos, casi superficiales y desiguales: el par posterior más largo que el resto y ambulacro impar algo más delgado. Zonas poríferas algo deprimidas y compuestas por pares de poros conjugados y poco desiguales.

Tubérculos escrobiculados, densamente dispuestos por toda la superficie.

Peristoma excéntrico hacia delante, rodeado de una ligera floscela.

Periprocto inframarginal, muy cercano al borde, subtriangular, transverso y amplio.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

Echinolampas (Hypsoclypus) semiglobus (Figura 19)Criterios de determinación

Especie de gran tamaño. Planta subcircular, con márgenes agudos. Cara superior alta, acampanada y moderadamente cónica. Cara inferior plana. Ápex central.

Sistema apical central, a modo de botón sobresaliente, monobasal, con 4 gonoporos.

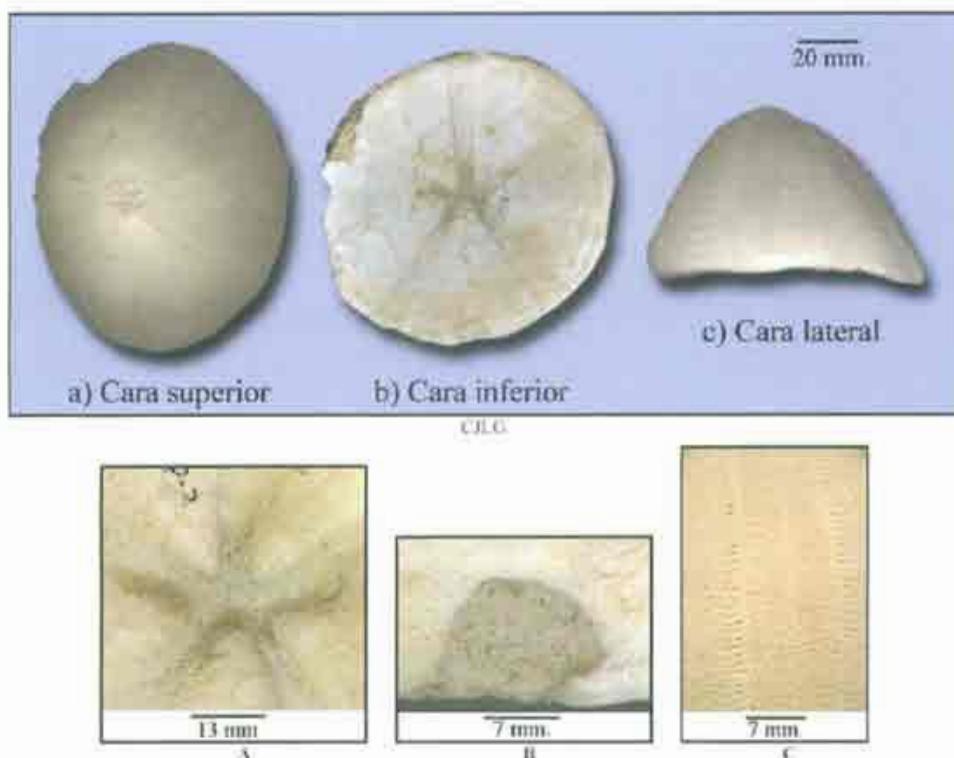


Figura 19. *Echinolampas (Hypsoclypus) semiglobus*. CJLG. A, Peristoma; B, Periprocto; C, Detalle ambulacro I y zona porifera.

Ambulacros rectos y largos, con zonas poríferas estrechas, de igual longitud en cada ambulacro. Poros conjugados y desiguales; los internos redondos y los externos alargados.

Tubérculos homogéneos, pequeños, y escrobiculados, distribuidos por toda la superficie.

Peristoma grande, central, de forma estrellada, con floscela muy patente.

Periprocto muy cercano al borde, amplio, subelíptico y transverso.

Posición estratigráfica: Mioceno medio.

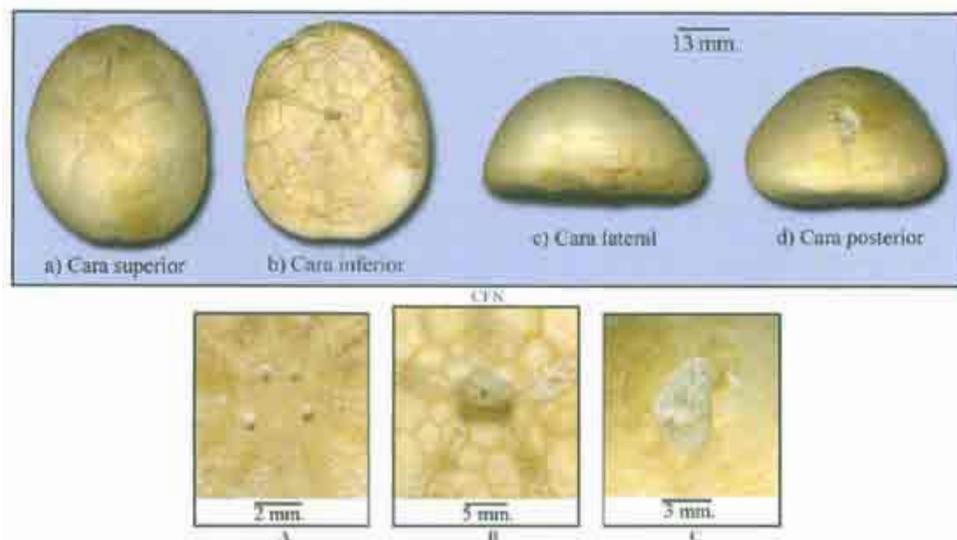
Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

Género GITOLAMPAS (Gauthier, 1889)

(= *Echinanthus* Leske, 1778).

Especie tipo: *Pliolampas tunetana* (Gauthier, 1889), para la designación original.

Características. Forma extena de ovalada a subpentagonal. Superficie oral plana. Márgenes redondeados. Sistema apical monobasal o tetrabasal.

Gitolampas cf. des moulini (Delbos, 1857) (Figura 20.)1857 *Gitolampas cf. des moulini*. Delbos.1885 *Gitolampas cf. des moulini*. (Delbos); Cotteau, pl. 163..1988 *Gitolampas cf. des moulini*. Delbos; Robert, pp. 32-33.Figura 20. *Gitolampas cf. des moulini*. CFN. A. Sistema apical; B. Peristoma; C. Periprocto.Criterios de determinación

Tamaño mediano. Planta oval-subpentagonal, con márgenes redondeados. Cara superior fuertemente abombada. Cara inferior plana. Cara posterior truncada casi de manera vertical.

Sistema apical ligeramente excéntrico hacia delante, monobasal, con cuatro gonoporos, de los cuales los dos anteriores se presentan más juntos que los dos posteriores.

Ambulacros petaloides, casi cerrados en su parte distal y con la misma longitud. Zonas poríferas muy ligeramente hundidas.

Peristoma pentagonal, excéntrico hacia delante, con floscela moderadamente desarrollada.

Periprocto supramarginal, en la parte media de la cara posterior, ovalado longitudinalmente.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Familia NUCLEOLITIDAE (Agassiz y Desor, 1847)

Características. Sistema apical tetrabasal con 3 o 4 gonoporos. Ambulacros semejantes, lanceolados y abiertos distalmente. Peristoma pequeño y

subcentral. Filodios presentes. Periprocto de posterior a inframarginal, circular y pequeño.

Género *CLYPEOPYGUS* (d'Orbigny, 1856)

Especie tipo: *Clypeus paultrei* (Cotteau, 1851).

Características. Todas las placas ambulacrales con dobles poros.

Periprocto supramarginal. Burletes desarrollados. Ausencia de poros bucales.

Clypeopygus sp. (Figura 21.)



Figura 21. CSM

Criterios de determinación

Especie de tamaño pequeño. Cara superior ligeramente abombada, con márgenes redondeados. Cara inferior cóncava.

Sistema apical sensiblemente excéntrico hacia delante, tetrabasal y con cuatro gonoporos.

Ambulacros petaloídes, cortos y superficiales.

Peristoma subpentagonal y excéntrico hacia delante.

Periprocto supramarginal, amplio y ovalado longitudinalmente.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior.

Localidad: Alpera.

Familia PYGAULIDAE (Lambert, 1905)

Características. Sistema apical tetrabasal, con 4 gonoporos. Peristoma oblicuo a lo largo del eje 2-V, burletes ausentes y filodios ligeramente desarrollados careciendo de poros bucales. Pétalos ligeramente desarrollados.

Género PYGOPISTES (Pomel, 1883)

Características. Caparazón subglobular con base plana, solo ligeramente deprimida a nivel del peristoma.

Pygopistes sp. (Figura 22.)

Figura 22.

CJL. 501

Criterios de determinación

Especie de tamaño mediano a pequeño. Cara superior ovalada, con márgenes muy redondeados. Cara inferior plana aunque ligeramente cóncava en la proximidad del peristoma.

Sistema apical tetrabasal, con 4 gonoporos y sensiblemente excéntrico hacia delante.

Ambulacros semipetaloides, superficiales y desiguales: el par posterior más largo que el resto.

Peristoma subcentral y oblicuo a lo largo del eje 2-V.

Periprocto marginal, amplio y ovalado longitudinalmente.

Posición estratigráfica: Cretácico Inferior.

Localidad: Barranco del Agua (Almansa).

Familia CLYPEIDAE (Lambert, 1898)

Características. Tamaño medio a grande. Sistema apical tetrabasal. Pétalos anchos. Peristoma anterior. Floscela habitualmente muy desarrollada.

Género PYGURUS (PYGURUS) (L. Agassiz, 1839)

Características. Ligeramente alargado. Sistema apical anterior. Filodios anchos.

Pygurus jurensis (Agassiz y Desor, 1847) (Figura 23.)

Criterios de determinación

Equinido de tamaño medio. Planta subpentagonal alargada, forma clypeiforme, ligeramente más largo que ancho y discretamente redondeado por los lados. Cara superior redondeada y coniforme, elevándose rápidamente a nivel de la cúspide desde el borde anterior y descendiendo oblicuamente en pendiente regular hasta el borde posterior, con máxima altura en la inmediación



Figura 23. *Pygurus jurensis*, C.J.L. C 51 A. Sistema apical; B. Ambulacro III.

anterior del sistema apical. Cara inferior profundamente cóncava. Cara anterior careciendo de surco frontal. Cara posterior sensiblemente estrechada.

Sistema apical tetrabasal, muy ligeramente excéntrico hacia delante y con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloides, lanceolados, muy anchos y próximos unos a otros a nivel de la cúspide; estrechos y afilados en su porción distal. En la cara inferior están alojados en unas depresiones profundas que llegan a formar, a nivel del peristoma, una floscela acusada. Zonas poríferas con una hilera externa de poros estrechos, alargados y oblicuos y una hilera interna de poros redondos mucho más pequeños y unidos a los anteriores por un surco.

Peristoma pentagonal, ligeramente excéntrico hacia delante, con floscela desarrollada provista de filodas profundas y burletes interambulacrales salientes.

Periprocto grande, inframarginal y subtriangular, muy cercano al borde.

Posición estratigráfica: Cretácico Inf. (Neocomiense).

Localidad: Cantera de los Serranos (Almansa).

2.10 Orden HOLASTEROIDA (Durham y Melville, 1957)

Características. Equinidos irregulares con sistema apical alargado o disjunto, sin placa genital 5 y con placas oculares II y IV en contacto. Pares de poros del ambulacro anterior diferentes de los ambulacros pares. Ambulacros pares superficiales.

Familia HOLASTERIDAE (Pictet, 1857)

Características. Forma externa acorazonada. Plastron meridosterno o aproximándose a metasterno con una o dos placas post-labiales en una columna. Placas labiales y esternales de tipo hexagonal. La fasciola marginal puede o no estar presente.

Subfamilia ECHINOCORYTHINAE (Wright, 1856)

Características. Equínidos de planta subovalada. Perfil hemisférico con cara inferior plana, ligeramente deprimida en la vecindad del peristoma y con cara superior abombada o subcónica. No existe surco frontal. Sistema apical alargado con 3 o 4 gonoporos. Todos los ambulacros superficiales, no petaloides o subpetaloides. Plastron meridosterno aproximándose a ortosterno. Placa esternal pentagonal. Peristoma anterior con forma de D. Periprocto posterior o inframarginal. Algunos géneros pueden presentar fasciola marginal.

Género *ECHINOCORYS* (Leske, 1778)

Especie tipo. *Echinocorys scutata* (Leske, 1778)

Características. Caparazón grueso. Planta ovalada con cara inferior lisa. Perfil abombado a subcónico. Sistema apical alargado con 4 gonoporos. Todos los ambulacros iguales, no petaloides con poros redondeados. Plastron meridosterno. Periprocto inframarginal. Ausencia de fasciolas.

Echinocorys vulgaris (Breynius, 1732) (Figura 24.)

1732 *Echinocorys vulgaris* Breynius.

1995 *Echinocorys vulgaris* Breynius; Santolaya y Sillero, III, Fasc. 4, 104, pp. 21-22.



Figura 24. *Echinocorys vulgaris*. CSM. A. Sistema apical; B. Sistema apical-plumilla.

Criterios de determinación

Especie de talla grande. Forma externa oval, algo más largo que ancho. Cara superior abombada y elevada. Cara inferior plana, con ligera prominencia del interambulacro posterior, especialmente a nivel del periprocto y sensiblemente deprimida en la mitad anterior del peristoma. Cara anterior suavemente redondeada. Cara posterior algo más estrecha.

Sistema apical bien desarrollado, central, holasteroideo, con 4 gonoporos y con placa G2 presentando gonoporos y sensiblemente mayor que G3.

Ambulacros rectos, iguales y superficiales. Zonas poríferas con poros simples, redondeados, no conjugados, disponiéndose en pares rectos alternados

a nivel de la mitad superior pasando a pares oblicuos hasta el ámbito. Interambulacro posterior ligeramente carenado. Plastron meridosterno.

Tubérculos pequeños, irregular y espaciadamente dispuestos por toda la superficie excepto en las placas ambulacrales periplastronales.

Peristoma ovalado, situado en el tercio posterior.

Periprocto redondeado u ovalado, inframarginal, en contacto con el borde posterior.

Observaciones

Muchos de los ejemplares de *Echinocorys* recogidos en Letur muestran una gran variabilidad gradacional: desde planta ovalada a subpentagonal, forma externa cónica a globular, etc., pero los límites entre especies diferentes son ambiguos, con especies diferenciadas únicamente en el tamaño o forma pero no en diferencias estructurales. Es por lo que especies como *E. ovatus*, *E. semiglobus*, *E. conoideus*, *E. humilis* y *E. tercensis* son tratadas como sinónimos.

Posición estratigráfica: Cretácico Superior (Maastrichtiense).

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Subfamilia PSEUDOHOLASTERINAE (Smith y Jeffery, 2000)

Características. Forma acorazonada con surco frontal más o menos patente. Plastron meridosterno o aproximándose a protosterno con placa esternal triangular en contacto con la primera placa post-esternal a la derecha del margen del plastron.

Género HEMIPNEUSTES (L. Agassiz, 1836)

Especie tipo. *Spatangus striatoradiatus* (Leske, 1778)

Características. Superficie inferior prácticamente lisa con 2 ligeros espolones subanales. Sistema apical alargado con 4 gonoporos. Las placas genitales G2 y G3 y las oculares II, III y IV comúnmente están perforadas por hidroporos. Plastron formado por placas alternantes de forma cuneiforme.

Hemipneustes striatoradiatus* var. *conica (Leske, 1778) (Figura 25.)

1853 *Hemipneustes striato-radiatus* (Leske); d'Orbigny, pls. 802-803.

1875 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Cotteau, p. 654.

1875 *Hemipneustes leymeriei* Hébert, p. 594, pl. 20.

1892 *Hemipneustes leymeriei* Hébert; Nicklés, p. 110.

1907 *Hemipneustes leymeriei* Hébert; Lambert, p. 709.

1934 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Tzankov, p. 213.

1935 *Spatagoides striatoradiatus elevatus* Smiser, p. 71, pl. 8, fig. 1e.

1935 *Spatagoides striatoradiatus conicus* Smiser, p. 71, pl. 8, fig. 1g.

- 1935 *Spatagoides striatoradiatus depressus* Smiser, p. 71, pl. 8, fig. 1h.
 1935 *Toxopatagus rutoti* Smiser, p. 73, pl. 9, fig. 1.
 1940 *Spatagoides striato-radiatus* (Leske); Rouchadze, p. 163.
 1959 *Spatagoides striatoradiatus* (Leske); Moskvín y Poslavskaya, p. 264, pl. 12, fig. 1; pl. 13, fig. 1, text-fig. 211h.
 1965 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Poslavskaya y Solovjev, p. 178, pl. 33, fig. 1, text-figs. 210h, 211h.
 1969 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Dzhililov y Egorov, p. 111, fig. 1.
 1969 *Hemipneustes striatoradiatus elevatus* Smiser; Dzhililov y Egorov, p. 113, fig. 2.
 1973 *Hemipneustes leymeriei* Hébert; Radig, p. 58, pl. 9, figs. 5-8.
 1979 *Hemipneustes* cf. *striatoradiatus* (Leske); Gongadze, p. 94, pl. 21, fig. 1, text-fig. 18.
 1987 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); van der Ham y col., p. 32, pl. 18, fig. 2.
 1992 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); van der Ham y van Birgelen, p. 150.
 1994 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Milieva-Ilieva, p. 65, pl. 3, figs. 1-2.
 1995 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Gallemí y col., tabla 1.
 1996 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Sillero y Santolaya, IV, Fasc. 4, 163, p. 102.
 2000 *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske); Smith y Jeffery, p. 292.



Figura 25. *Hemipneustes striatoradiatus* var. *conica*. FN A. Sistema apical-plumilla; B. Plastron-plumilla.

Criterios de determinación

Especie de tamaño grande. Perfil oval, ensanchado por delante, más estrecho por detrás con costados casi verticales, borde inferior redondeado y con máxima anchura a nivel del centro. Cara superior convexa y muy abombada, especialmente en la cara anterior. Cara inferior plana, con ligera prominencia del interambulacro posterior. Cara anterior marcada por el surco

del ambulacro impar. Cara posterior truncada verticalmente.

Sistema apical subcentral, holasteroideo, con 4 gonoporos, siendo frecuente que, además de la G2, la placa genital G3 y las oculares II, III y IV presenten hidroporos.

Ambulacros pares subpetaloides, flexuosos y superficiales, aunque la serie posterior de cada uno de ellos se presenta ligeramente deprimida. Zonas poríferas de cada ambulacro muy desigualmente desarrolladas: la serie de poros anteriores formada por pequeños poros redondos; la serie posterior formada por 2 filas de poros desiguales, en la más posterior claramente alargados y en la más anterior redondeados. Zona interporífera amplia. Ambulacro impar alojado en un surco amplio, poco profundo en la parte alta pero que va profundizando a medida que nos acercamos al ámbito, recto, con poros redondeados y pequeños que se distancian a medida que se aproximan al peristoma.

Plastron protosterno con placa labral extendiéndose hasta la segunda esternal.

Peristoma semilunar, situado en el cuarto posterior de la cara oral, labiado y alojado en el fondo de una profunda depresión en la base del surco anterior.

Periprocto redondeado, supramarginal, alojado en la parte alta de una concavidad que deforma la cara posterior.

Ausencia de fasciolas.

Posición estratigráfica: Cretácico Superior (Maastrichtiense).

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

2.11 Orden SPANTAGOIDA (Claus, 1876)

Características. Equinoideos irregulares con sistema apical compacto y sin placa genital 5. Peristoma anterior. Periprocto sobre la superficie posterior que aparece truncada. Plastron anfishterno o, más raramente, meridosterno.

Suborden MICRASTERINA (A.G. Fischer, 1966)

Familia MICRASTERIDAE (Lambert, 1920)

Características. Sistema apical etmofracto o transicional con 4 o, más raramente 3 gonoporos. Plastron mesanfishterno.

Género MICRASTER (L. Agassiz, 1836)

Especie tipo. *Spatangus coranguinum* (Leske, 1778)

Características. Equínidos con forma acorazonada y con surco frontal. Sistema apical etmofracto con 4 gonoporos. Ambulacros petaloides hundidos. Fasciola súbana normalmente presente.

Micraster aturicus (Seunes, 1891) (Figura 26.)

1891 *Micraster aturicus* Seunes. p.30, pl. 4, fig. 1; pl. 5, fig. 1

1892 *Micraster aturicus* Seunes; Nickél, p. 110.

1979 *Micraster aturicus* Seunes; Gongazde, tables 1-2.

2000 *Micraster aturicus* Seunes; Smith y Jeffery, p. 298, fig. 125.

1996 *Micraster aturicus* Hébert; Sillero y Santolaya, VI, Fasc. 5, 207, pp. 69-70.



Figura 26.

CFN

Criterios de determinación

Tamaño bastante grande, aspecto externo acorazonado. Cara aboral bastante convexa y gibosa. Cara oral plana aunque abultada a nivel del plastron y deprimida en el surco anterior hasta el peristoma. Cara anterior dilatada y truncada oblicuamente. Cara posterior truncada con cierto declive hacia adentro.

Sistema apical muy ligeramente excéntrico hacia delante, etmofracto, con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloides excavados en la superficie. Ambulacro impar con zonas poríferas compuestas por pares de poros conjugados, redondeados y espaciados, poco visibles debido a la granulación que los recubre, alojado en el surco anterior claramente visible desde el sistema apical hasta la boca. Ambulacros pares relativamente cortos, los posteriores algo más cortos que los anteriores con pares de poros conjugados alargados transversalmente, subvirgulares y desiguales. Zonas interporíferas estrechas, subdivididas y fuertemente deprimidas.

Plastron mesanfisterno.

Tubérculos crenulados, perforados, escrobiculados y muy abundantes por toda la superficie, aunque son más gruesos en la cara inferior. Granulación fina y densa, tendiéndose a agrupar en círculos alrededor de los tubérculos.

Periprocto subcircular emplazado en la parte alta de la cara posterior.

Peristoma subcircular, labiado y dispuesto en el margen de la cara oral.

Presencia de fasciola subanal.

Posición estratigráfica: Cretácico Sup. (Senoniense).

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Género CYCLASTER Cotteau, in Leymerie y Cotteau, 1856

(=*Brissopneustes* Cotteau, 1886 ; =*Isopneustes* Seunes, 1888:)

Especie tipo. *Cyclaster declivus* Cotteau in Leymerie y Cotteau, 1856.

Características. Equínidos de tamaño medio a pequeño con forma externa de ovalada a subcuadrada. Sistema apical subcentral o anterior, etmofracto, con 3 gonoporos de tamaño grande (G2 sin gonoporo). Ambulacros pares petaloides, cortos y ligeramente deprimidos con poros redondos o transversalmente alargados. Ambulacro impar superficial o muy ligeramente deprimido. Peristoma anterior y labiado. Plastron anfisterno con placa labral estrecha y alargada y con placas esternales iguales. Presencia de fasciola súbanal; fasciola peripetalífera, completa, parcial o ausente.

Cyclaster heberti (Nicklés, 1892) (Figura 27)

1892 *Isopneustes heberti* Nicklés, pp. 111, 202, pl. 9, figs. 12-13.

1892 *Isopneustes heberti* Nicklés; Mallada, p. 163.

1947 *Isopneustes heberti* Nicklés; Bataller, p. 457-458, text-fig. 219.

1973 *Isopneustes heberti* Nicklés; Radig, p. 62, pl. 10, fig. 8 ; pl. 11, figs. 1-2.

1995 *Isopneustes heberti* Nicklés; Gallemí y col., tabla 1.

1995 *Isopneustes heberti?* Nicklés; Gallemí y col., tabla 1

1995 *Isopneustes* sp. Gallemí y col., tabla 1.

¿1995 *Isopneustes* sp. Wilmsen y col., fig. 7.

1996 *Isopneustes heberti* Nicklés; Santolaya y Sillero, V, Fasc. 5, **190**, pp. 24-25.

1999 *Cyclaster heberti* (Nicklés); Smith y col. p. 124, pl. 8, figs. 6-7; fig. 31a.

2000 *Cyclaster heberti* (Nicklés); Smith y Jeffery, p. 314, tex-fig. 130, G.

Criterios de determinación

Equínido de mediano tamaño. Forma externa subrectangular, alargada y con perfil deprimido. Ápex situado aproximadamente hacia la mitad del interambulacro posterior. Cara superior casi plana, más elevada en su parte posterior cayendo en suave declive hasta el margen anterior; carena ligeramente patente desde el sistema apical hasta el borde posterior. Cara inferior plana. Cara anterior dilatada y redondeada, con surco frontal patente pero no llegando a mellar el margen. Cara posterior verticalmente truncada.

Sistema apical central, etmofracto, con tres grandes gonoporos que ocupan la casi totalidad de la placa genital en la que se encuentran.

Ambulacros pares petaloides, deprimidos, de tamaño similar, aunque muy ligeramente algo más largos los anteriores. El par anterior diverge de 115 a 120°; el posterior de 50 a 55°. Poros conjugados, los que componen la

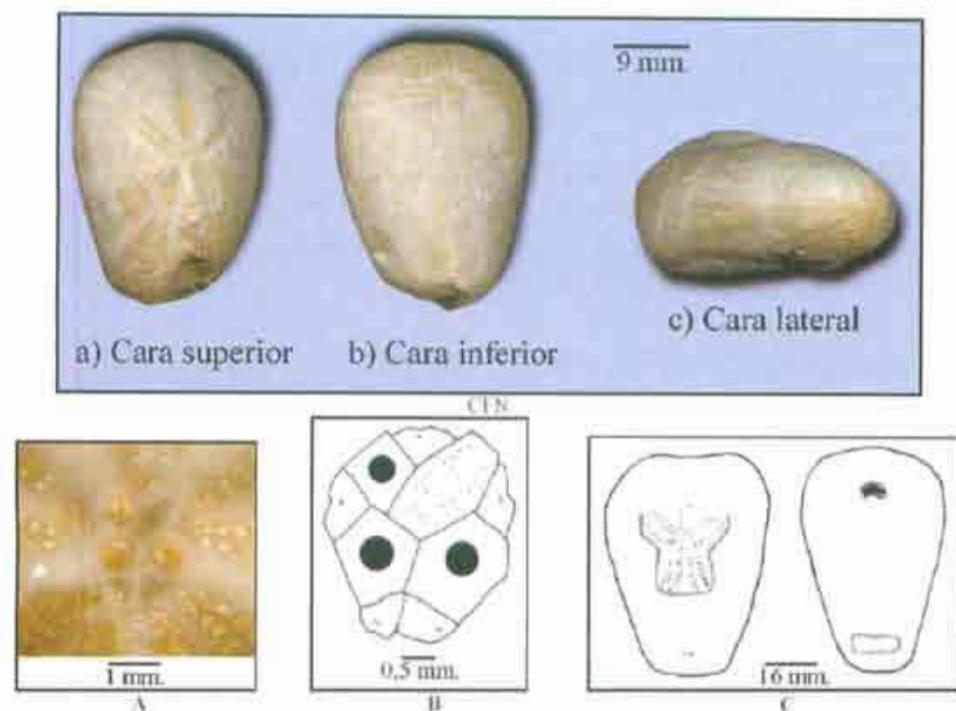


Figura 27. *Cyclaster heberti* CFN. A. Sistema apical; B. Sistema apical-plumilla; C. Fasciolas peripetalifera y subanal-plumilla.

fila más externa algo más alargados. Ambulacro anterior, sin llegar a mellar el borde, con poros redondos y dispuestos algo oblicuamente. Plastron mesanfisterno.

Tubérculos primarios grandes, escrobiculados, dispersos, disponiéndose sobre todo alrededor de los ambulacros, márgenes y cara oral; en la zona del plastron adoptan una disposición regular en filas convergiendo en la parte más aguda. Tuberculización fina abundante.

Peristoma anterior, semicircular y con labio grande y estrecho.

Periprocto ovalado, situado en la parte alta de la cara posterior, justo donde acaba la quilla, que recorre longitudinalmente la mitad posterior de la cara aboral.

Fasciola peripetalifera incompleta en la parte anterior, y subanal.

Observaciones

Tradicionalmente, la especie en cuestión ha sido incluida dentro del género *Isopneustes* pero las características generales de este son similares al género *Cyclaster* descrito con anterioridad por Cotteau, por lo que se encuadra dentro de este último.

Posición estratigráfica: Cretácico Superior (Maastrichtiense).

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Suborden HEMIASTERINA (Fischer, 1966)

Características. Ambulacros pares petaloídes y ambulacro impar con pares de poros alargados adapicalmente.

Familia SCHIZASTERIDAE (Lambert, 1905)

Características. Forma acorazonada. Ambulacros pares petaloídes. Sistema apical etmolítico con 3 o 4 gonoporos. Peristoma labiado. Presencia de fasciola peripetalífera y generalmente latero-anal.

Género SCHIZASTER (L. Agassiz, 1836)

Características. Forma externa ovalada. Sistema apical anterior, etmolítico, con 2 gonoporos. Ambulacros pares ligeramente curvados y ambulacro impar recto y fuertemente hundido. Presencia de fasciola peripetalífera y latero-anal.

Schizaster cf. scillae (Desmoulins, 1837) (Figura 28)

1837 *Schizaster scillae* Desmoulins.

1999 *Schizaster* aff. *scillae* Cotteau; Sillero y Santolaya, VIII, Fasc. 15-16, 292, pp. 13-14.



Figura 28. CER

Criterios de determinación

Especie de tamaño medio, con su máxima anchura a nivel medio. Cara superior fuertemente marcada por los profundos surcos ambulacrales, con quilla patente a nivel de la parte posterior del interambulacro impar. Cara inferior plana. Cara anterior con surco muy ancho, profundo y acusado que mella el ámbito. Cara posterior truncada verticalmente con inclinación hacia atrás.

Sistema apical muy excéntrico hacia atrás en los 3/5 de la longitud total, etmolítico, con 2 gonoporos.

Ambulacros pares petaloides y excavados. Los anteriores son, aproximadamente, dos veces más anchos que los posteriores. Ambulacros pares anteriores aproximadamente 2,5 veces más largos que los posteriores y divergiendo entre 70 y 75°. Ambulacro impar muy ancho y profundo, mellando sensiblemente el margen. Zonas poríferas de ambulacros pares con poros ovalados y conjugados.

Peristoma situado en el 1/4 anterior, de forma arriñonada y fuertemente labiado.

Periprocto ovalado longitudinalmente, alojado en la parte alta de la cara posterior.

Fasciola peripetalífera muy sinuosa, próxima a los extremos de los pétalos. Fasciola latero-anal presente.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

Schizaster eurynotus Agassiz, 1840 (Figura 29)

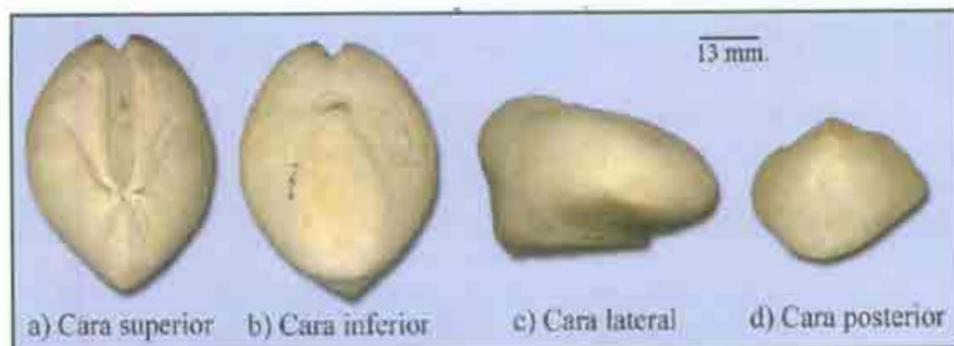


Figura 29

CJLG

Criterios de determinación

Tamaño grande, de forma externa ligeramente elíptica y de aspecto deprimido. Cara superior fuertemente marcada por los profundos surcos ambulacrales, con quilla muy patente a nivel de la parte posterior del interambulacro impar. Cara inferior plana mostrando abultamiento plastral. Cara anterior con surco muy ancho y acusado que mella el ámbito. Cara posterior truncada verticalmente con ligera inclinación hacia atrás.

Sistema apical excéntrico hacia atrás en los 3/5 de la longitud total, etmolítico, con 2 gonoporos.

Ambulacros pares petaloides y muy excavados. Ambulacros pares anteriores aproximadamente 2,5 veces más largos que los posteriores y

divergiendo entre 70 y 75°. Ambulacro impar ancho y profundo, mellando sensiblemente el margen. Zonas poríferas de ambulacros pares con poros ovalados y conjugados.

Peristoma situado en el 1/4 anterior, de forma arriñonada y fuertemente labiado.

Periprocto ovalado longitudinalmente, alojado en la parte alta de la cara posterior.

Fasciola peripetalífera sinuosa, próxima a los extremos de los pétalos. Fasciola latero-anal presente.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

Familia PERICOSMIDAE (Lambert, in Doncieux, 1905)

Características. Espatangoides con forma acorazonada. Ambulacros pares petaloides. Sistema apical etmolítico con 2, 3 o 4 gonoporos. Peristoma labiado. Presencia de fasciola peripetalífera y marginal.

Género PERICOSMUS (L. Agassiz, 1847)

Características. Sistema apical con tres o cuatro gonoporos. Fasciola peripetalífera sinuosa y fasciola marginal pasando por debajo del periprocto.

Pericosmus aff. *montevalensis* (Von Schaueroth, 1865) (Figura 30)

1865 *Pericosmus montevalensis* Von Schaueroth.

1994 *Pericosmus montevalensis* Von Schaueroth; Sillero y Santolaya, VI, Fasc. 5, 229 bis, pp. 86-87.



Figura 30.

CFN

Criterios de determinación

Equínido de mediano tamaño, forma externa subcordiforme, subhexagonal. Dilatado en su parte anterior, más estrecho por detrás y con su

máxima altura coincidente con el sistema apical. Cara superior alta, muy acuminada con gran declive hacia todos sus lados. Cara inferior plana, solo algo aquillada en la zona plastral. Cara posterior truncada verticalmente, subacuminada, presentando en su parte baja dos espolones romos. Cara anterior con surco frontal patente desde el sistema apical que profundiza suavemente hasta el peristoma.

Sistema apical etmolítico, ligeramente excéntrico hacia delante, con 3 gonoporos.

Ambulacros petaloideos, muy excavados. Los pares anteriores un quinto más largos que los posteriores y formando un ángulo aproximado de 150°. Los posteriores mucho más cerrados formando un ángulo aproximado de 80°. Zonas poríferas anchas, colocadas a los lados de la excavación ambulacral, compuestas por poros desiguales: los de las series externas algo más alargados. Zona interporífera ligeramente mayor que las poríferas. Plastron anfisterno.

Tubérculos relativamente pequeños, numerosos, homogéneos, tapizando toda la cara superior y de algo mayor tamaño en la cara inferior.

Peristoma muy excéntrico hacia delante, transversal, de forma semicircular, con labio pequeño pero muy prominente.

Periprocto ovalado transversalmente, alojado en la parte alta de la cara posterior.

Presencia de fasciola peripetalífera subpentagonal y fasciola marginal.

Posición estratigráfica: Eoceno Superior.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Familia BRISSIDAE (Gray, 1855)

Características. Equínidos con sistema apical etmofracto o etmolítico con 2 a 4 gonoporos. Todos los ambulacros superficiales o ligeramente deprimidos. Ambulacros pares petaloideos. Ambulacro impar no petaloide con poros simples. Plastron con placas esternas simétricas. Fasciolas peripetalífera y subanal. Tubérculos primarios grandes estando situados dentro de la fasciola peripetalífera.

Género EUPATAGUS Agassiz, in Agassiz y Desor, 1847

(=*Protobrissus* Lambert, 1907a; = *Euspatangus* Cotteau, 1869)

Especie tipo. *Eupatagus valenciennesi* Agassiz, in Agassiz y Desor, 1847.

Características. Forma ovoide con perfil aplastado. Ambulacros más o menos superficiales. Pares de poros del ambulacro anterior rudimentarios a excepción de los que se encuentran en la vecindad de la boca. Sistema apical anterior, etmolítico, con 4 gonoporos.

Eupatagus acuminatus (Cotteau, 1889) (Figura 31)1889 *Euspatangus acuminatus* Cotteau.1890 *Euspatangus acuminatus* Cotteau; Cotteau, p. 8, pl. 1, figs. 4-10.1995 *Eupatagus acuminatus* Cotteau; Sillero y Santolaya, IV, Fasc. 4, 136, pp. 81-82Figura 31. *Eupatagus acuminatus*, CFN, A. Sistema apical-plumilla.Criterios de determinación

Especie de mediano tamaño. Forma externa ovoide, alargada y subcordiforme. Cara superior suavemente abombada, deprimida y con márgenes redondeados. Cara inferior casi plana con carena en la zona plastronal. Cara anterior prácticamente sin surco frontal. Cara posterior truncada verticalmente.

Sistema apical excéntrico hacia delante, etmolítico, con 4 gonoporos.

Ambulacro impar estrecho con poros pequeños, simples, distanciándose a medida que se alejan de la cúspide. Ambulacros pares petaloides, cerrados en su parte distal; los anteriores muy divergentes (aproximadamente 160°) y algo más cortos que los posteriores que forman un ángulo aproximado de 45° . Zonas poríferas muy ligeramente deprimidas y compuestas por poros conjugados unidos por un surco patente y ovales, los externos algo más alargados. Zona interporífera ancha y débilmente abombada.

Tubérculos de dos tipos: los primarios muy desarrollados, mamelonados, perforados, crenulados, fuertemente escrobiculados que guarnecen los interambulacros superiores a excepción del posterior que carece de ellos; los secundarios, que se distribuyen por toda la superficie son aproximadamente del mismo tamaño no están escrobiculados acompañados de granulación fina, mostrándose bien en la cara inferior a excepción de la zona periplastronal correspondientes a los ambulacros I y V que carecen de ellos. Granulación fina muy abundante.

Peristoma algo menos excéntrico hacia delante que la anterior especie, semicircular, transversal y débilmente labiado.

Periprocto muy grande, oval ocupando gran parte de la cara posterior. Fasciola peripetalífera fina circunscribiendo los ambulacros y los tubérculos gruesos de la cara superior. Fasciola subanal más ancha y cordiforme.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Eupatagus gibretensis (Tournouër, 1883) (Figura 32)

1886 *Euspatangus gibretensis* Tournouër; Cotteau, Tome I, p. 65, pl. 16.

1890 *Euspatangus gibretensis* Tournouër; Cotteau, p. 10-11, pl. 1, figs, 11-14.

1995 *Euspatangus gibretensis* Tournouër; Sillero y Santolaya, IV, Fasc. 4, 137, pp. 83-84.



Figura 32

CFN

Criterios de determinación

Especie de mediano tamaño. Forma externa ovoide, alargada y subcordiforme. Cara superior suavemente abombada y con márgenes redondeados. Cara inferior casi plana aunque sensiblemente carenada en la zona plastronal. Cara anterior con surco frontal ancho y muy atenuado en el margen siendo en la cara superior inexistente. Cara posterior truncada verticalmente con ligero declive hacia delante.

Sistema apical algo excéntrico hacia delante, etmolítico, con 4 gonoporos.

Ambulacro impar con poros pequeños, simples, distanciándose a medida que se alejan de la cúspide. Ambulacros pares petaloides, acuminados y cerrados en su parte distal; los anteriores son muy divergentes (aproximadamente 160°) y ligeramente más cortos que los posteriores que forman un ángulo aproximado de 45° . Zonas poríferas ligeramente deprimidas y compuestas por poros conjugados ovales, los externos algo más alargados. Zona interporífera ancha y débilmente abombada.

Tubérculos de dos tipos: los primarios muy desarrollados, mamelonados, perforados, crenulados, fuertemente escrobiculados que guarnecen los interambulacros superiores a excepción del posterior que carece de ellos; los

secundarios, más pequeños y acompañados de granulación fina, se presentan ligeramente escrobiculados mostrándose bien en la cara inferior.

Peristoma excéntrico hacia delante, semicircular, transversal y débilmente labiado.

Periprocto grande, oval y ocupando gran parte de la parte posterior.

Fasciola peripetalífera circunscribiendo los ambulacros y los tubérculos gruesos de la cara superior. Fasciola subanal cordiforme.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

Género *MACROPNEUSTES* (L. Agassiz, 1847)

Características. Sistema apical con cuatro gonoporos. Fasciola peripetalífera sinuosa.

Macropneustes? sp. (Figura 33 y 34)

1913 *Pericosmus latus* Agassiz; Cottreau, pp. 120-122, pl. XV, figs. 5-6.

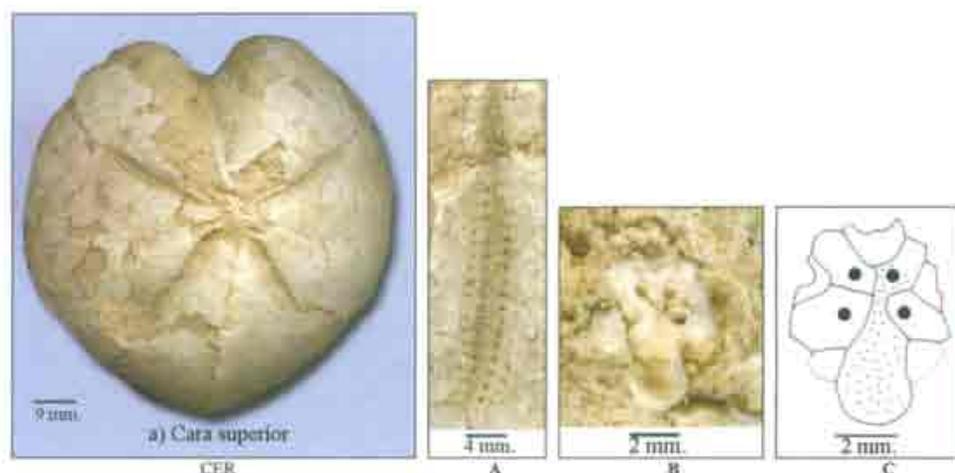


Figura 33. *Macropneustes?* sp., CER. A. Detalle ambulacro IV; B. Sistema apical; C. Sistema apical-plumilla.

Criterios de determinación

Equinido de tamaño grande para la especie, forma externa subcordiforme, subhexagonal, muy dilatado en su parte anterior, más estrecho por detrás y con su máxima altura coincidente con el sistema apical. Cara superior alta, muy acuminada con gran declive hacia todos sus lados. Cara inferior plana, solo algo aquillada en la zona plastronal. Cara posterior truncada verticalmente, subacuminada, presentando en su parte baja dos espolones romos. Cara anterior con surco frontal patente desde el sistema apical que

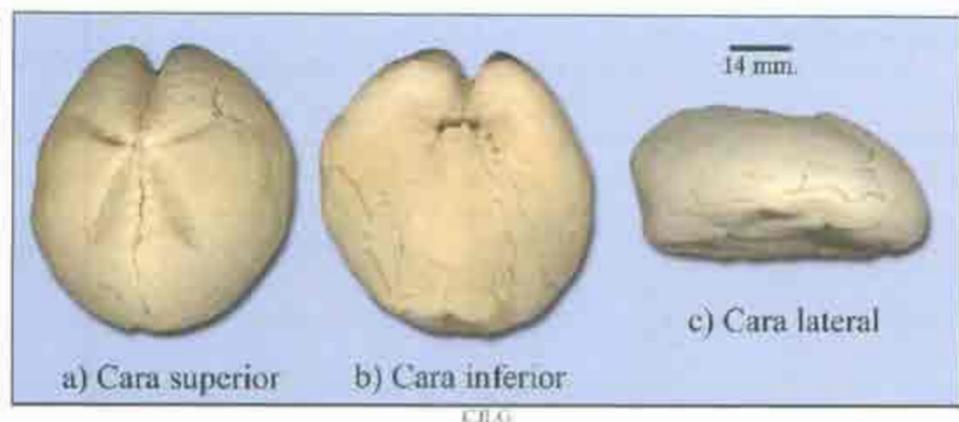


Figura 34.

profundiza suavemente hasta el peristoma.

Sistema apical etmolítico, ligeramente excéntrico hacia delante, con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloides, muy excavados. Los pares anteriores aproximadamente un quinto más largos que los posteriores y formando un ángulo aproximado de 150° . Los posteriores mucho más cerrados formando un ángulo aproximado de 80° . Zonas poríferas anchas, colocadas a los lados de la excavación ambulacral, compuestas por poros desiguales: los de las series externas algo más alargados. Zona interporífera estrecha, aproximadamente del mismo grosor que las poríferas. Plastron ultrafinisterno.

Tubérculos relativamente pequeños, numerosos, homogéneos, tapizando toda la cara superior y de algo mayor tamaño en la cara inferior.

Peristoma muy excéntrico hacia delante, transversal, de forma semicircular, con labio prominente.

Periprocto ovalado transversalmente, alojado en la parte alta de la cara posterior.

Presencia de fasciola peripetalífera subpentagonal muy entrante en los ambulacros.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.
Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

Género SPATANGUS (Gray, 1825)

Características. Sistema apical con 4 gonoporos.

Spatangus (Platyspatus) chitinosus (Sismonda, 1841) (Figura 35)

1841 *Spatangus chitinosus* Sismonda.

1966 *Spatangus (Platyspatus) chitinosus* Sismonda; Moore p. 608, fig. 491, 1a-c.

Criterios de determinación

Especie de tamaño medio a grande. Forma externa subcordiforme. Cara superior suavemente convexa, deprimida, con márgenes abruptos y ligeramente carenada en su parte posterior. Cara inferior casi plana con carena en la zona plastral. Cara anterior con surco frontal ancho, atenuado cerca

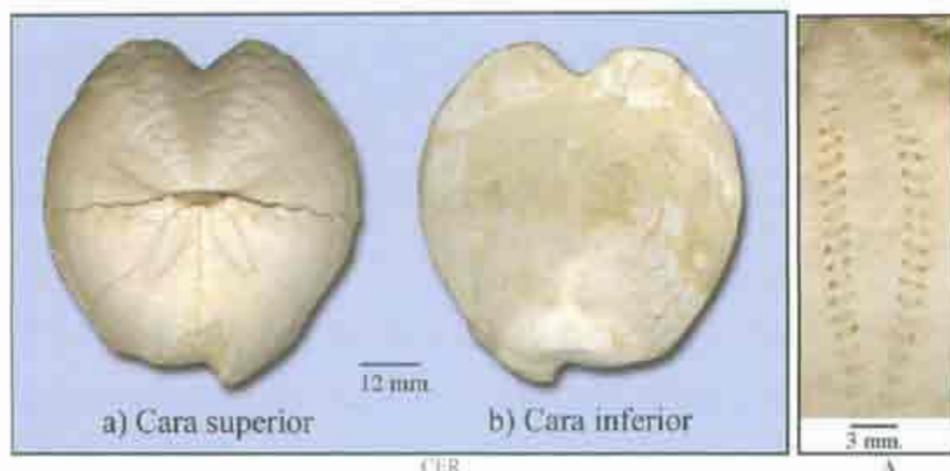


Figura 35. *Spatangus (Platyspatus) chitinosus*. A, CJLG, Detalle ambulacro I.

de la cúspide y profundizando de manera rápida hasta mellar ampliamente el ámbito. Cara posterior estrecha, truncada verticalmente y con sensible declive hacia delante.

Sistema apical muy pequeño, subcentral, etmolítico, con 4 gonoporos.

Ambulacro impar alojado en un surco patente, ancho y muy profundo en el ámbito, con poros pequeños, simples, distanciándose a medida que se alejan de la zona superior. Ambulacros pares petaloideos, cerrados en su parte distal; los anteriores con divergencia aproximada de 90° y muy ligeramente más largos que los posteriores que forman un ángulo aproximado de 70° . Zonas poríferas algo deprimidas y compuestas por poros fuertemente conjugados y ovales; aunque los de las series externas son algo más alargados. Zona interporífera ancha.

Tubérculos de dos tipos: los primarios muy desarrollados, mamelonados, perforados, crenulados, fuertemente escrobiculados que guarnecen los interambulacros; los secundarios, mucho más pequeños.

Peristoma excéntrico hacia delante, semicircular, transversal y marcadamente labiado.

Periprocto grande, ovalado transversalmente y ocupando gran parte de la cara posterior.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.
Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

Familia LOVENIIDAE (Lambert, 1905)

Características. Ambulacro frontal no petaloide. Fasciola interna y subanal.

Género LOVENIA (SARSELLA) (Pomel, 1883)

Características. Las de la familia

Lovenia (Sarsella) carinata (Cotteau, 1889) (Figura 36)

1890 *Sarsella carinata* Cotteau, p. 15-16, pl. 2, figs. 4-8.

1997 *Sarsella carinata* Cotteau; Santolaya y Sillero, VII, Fasc. 11-12, 275, p. 21.



Figura 36

CFN

Criterios de determinación

Equinoideo de tamaño mediano a pequeño, forma externa acorazonada y márgenes agudos. Cara superior de características peculiares, con surco anterior muy ancho que es visible desde el sistema apical hasta el margen y parte posterior carenada desde el sistema apical hasta el margen. Cara inferior plana, con un saliente convexo muy pronunciado a nivel del extremo posterior del plastron. Cara anterior completamente mellada por el surco frontal. Cara posterior estrecha y verticalmente truncada.

Sistema apical excéntrico hacia delante, etmolítico, con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloides a excepción del impar. Ambulacros pares de similar longitud, en forma de V alargada que, contrariamente a la mayoría de los géneros, se abren a medida que se acercan al sistema apical. Zonas poríferas con poros alargados, dispuestos en un surco lineal ligeramente deprimido. Plastron ultramfisterno.

Tubérculos primarios muy grandes, fuertemente escrobiculados,

perforados y dispuestos en la mitad anterior de la cara superior rodeando a los ambulacros anteriores y al surco central, así como en la cara inferior a excepción de la vecindad del peristoma y del plastron. Tuberculización secundaria abundante e irregularmente dispuesta.

Peristoma anterior, semicircular y labiado.

Periprocto elíptico situado transversalmente en lo alto de la cara posterior.

Fasciola interna y súbanal presentes.

Posición estratigráfica: Eoceno.

Localidad: Cortijo de Sorbas (Letur).

2.12 Orden CLYPEASTEROIDA (A. Agassiz, 1872)

Características. Equínidos irregulares con sistema apical monobasal. Ambulacros petaloides. Ausencia de fasciolas.

Suborden CLYPEASTERINA (A. Agassiz, 1872)

Características. Sistema apical de contorno subpentagonal con 5 placas oculares muy poco desarrolladas.

Familia CLYPEASTERIDAE (L. Agassiz, 1835)

Características. Equínidos por lo general de tamaño grande, con 5 poros genitales. Cara oral plana donde se aloja el peristoma y el periprocto, este último de pequeño tamaño.

Género CLYPEASTER (Lamarck, 1801) (Figura 37)

Características. Las de la familia.

A. Sección transversal en la que se muestran los pilares laterales de sustentación que unen la parte oral y la aboral y en el centro la cintura perignática donde se aloja la linterna de Aristóteles.

B. Individuo mostrando, en la parte anterior de su cara aboral, fijaciones pertenecientes a caparazones calcáreos del crustáceo *Balanus*.

C. Ejemplar mostrando un desarrollo anormal de los ambulacros, aunque como se muestra en la cara oral, el animal sigue teniendo una disposición pentarradial.

Los tres ejemplares anteriormente citados han sido recolectados en Pozo Cañada corresponden a la especie *Clypeaster altus* Michelin y pertenecen a la colección de N. Valls.

Observaciones

Los equínidos pertenecientes al género *Clypeaster* son, desde el punto de vista paleontológico, los que mayormente centran el interés

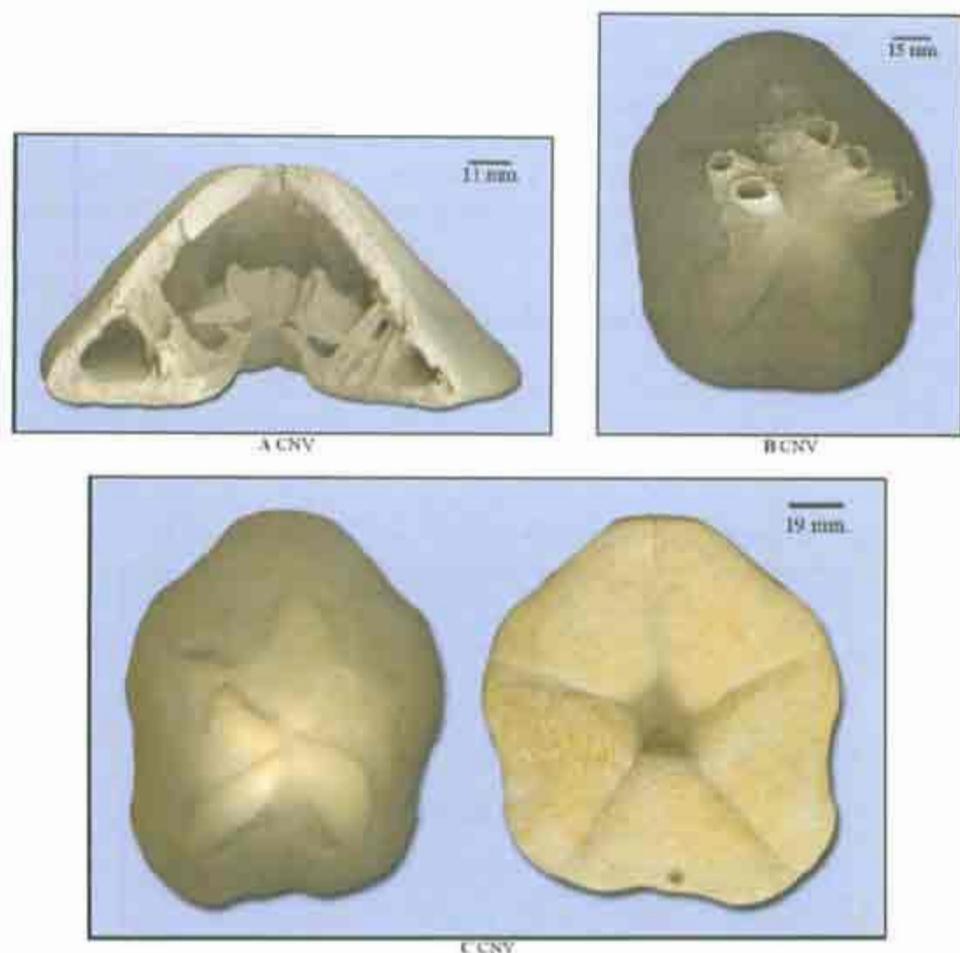


Figura 37.

del Mioceno albacetense. Pero si la sistemática de cualquier erizo es ya de por sí compleja, la clasificación de los *Clypeaster* es más delicada por:

- Ser erizos que han variado constantemente, **presentan gran polimorfismo**, de tal manera que, para dos poblaciones y situándose en el mismo estrato, la mayoría de las veces nunca son rigurosamente idénticos. Siguiendo los métodos habituales de clasificación podrían crearse casi tantas especies nuevas como individuos que estuvieran bien conservados.

- En base a lo dicho anteriormente existen en la actualidad más de 400 especies nominales, siendo muchas de ellas **variantes de la misma especie**.

- Debido a las razones anteriormente expuestas una misma especie

ha sido descrita por diversos autores con nombres diferentes y viceversa, es decir, *Clypeaster* diferentes bajo el mismo nombre existiendo, por lo tanto, una **bibliografía confusa**.

Es por lo que, al igual que muchos autores como entre otros, Montenat y Roman y Sillero y Santolaya, nos hemos propuesto un sistema de clasificación estableciendo grupos naturales circunscritos a formas tipo bien definidas.

I.- Grupo del *Clypeaster scillae*.

Caracterizados, sobre todo, por sus bordes gruesos y redondeados, ambulaeros digitiformes y muy abultados, por su cara inferior plana con infundíbulo amplio.

Clypeaster scillae (Desmoulins, 1837) (Figura 38)



Figura 38.

Criterios de determinación

Tamaño grande, no excesivamente alto y de contorno pentagonal. Margen relativamente grueso. Cara inferior plana, con infundíbulo ancho y profundo.

Sistema apical central, con 4 gonoporos.

Ambulacros petaloídes, largos, el anterior algo más largo que los laterales y posteriores, todos abultados y prominentes y ligeramente abiertos en su parte más distal.

Tubérculos escrobiculados e irregularmente distribuidos por toda la superficie.

Peristoma central.

Periprocto circular y pequeño.

Posición estratigráfica: Mioceno.

Localidad: Letur.

II.- Grupo del *Clypeaster breunigi*.

Caracterizados por su altura no muy elevada, ambulacros cortos y margen muy delgado. Presentan cara inferior plana e infundíbulo pequeño.

***Clypeaster folium* (Agassiz, 1847) (Figura 39)**

Figura 39.

CER

Criterios de determinación

Los ejemplares recogidos en la sierra del Mugerón muestran un tamaño muy grande para la especie, que, por lo general, suele tener un tamaño mucho menor. Planta pentagonal, con bordes muy finos. Cara superior suavemente convexa y ligeramente acampanada en la zona ambulacral. Cara inferior plana con infundíbulo pequeño y surcos ambulacrales muy patentes.

Sistema apical pequeño, situado en posición central, monobasal

Ambulacros petaloídes, cortos, anchos, muy ligeramente abombados y casi cerrados en su parte más distal. Zonas poríferas compuestas por pequeños poros redondeados y conjugados.

Peristoma central, de pequeño tamaño y alojado en la profundidad de un moderado infundíbulo.

Periprocto pequeño, redondeado y situado muy cerca del margen.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

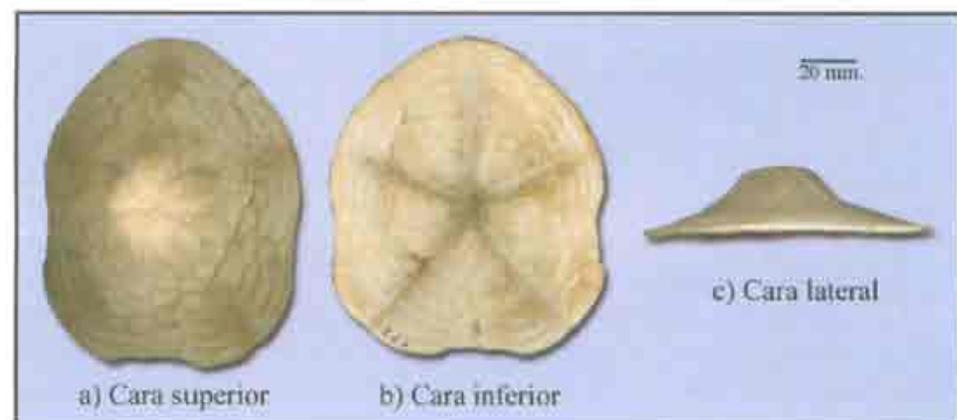
Clypeaster marginatus (Lamarck) (Figura 40)

Criterios de determinación

Tamaño grande, más largo que ancho. Planta pentagonal, con bordes



CER



CJLG

Figura 40.

finos. Cara superior acampanada, en la región ambulacral. Cara inferior plana con surcos ambulacrales muy patentes.

Sistema apical pequeño, situado en posición central, monobasal, con 5 pequeños gonoporos y 5 pequeñas placas oculares.

Ambulacros petaloides, cortos, anchos, muy ligeramente abombados y casi cerrados en su parte más distal. Interambulacros iguales, muy estrechos desde el ápex hasta la zona media de los ambulacros ensanchándose mucho desde aquí hasta el margen. Las zonas poríferas están compuestas por pequeños poros redondeados conectados los internos y los externos por un débil surco.

Peristoma pequeño, central, pentagonal, alojado en la profundidad del infundíbulo.

Periprocto pequeño redondeado y situado posición cercana al margen.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Sierra del Mugrón-Almansa.

Clypeaster vasatensis Michelin, 1861 (Figura 41)

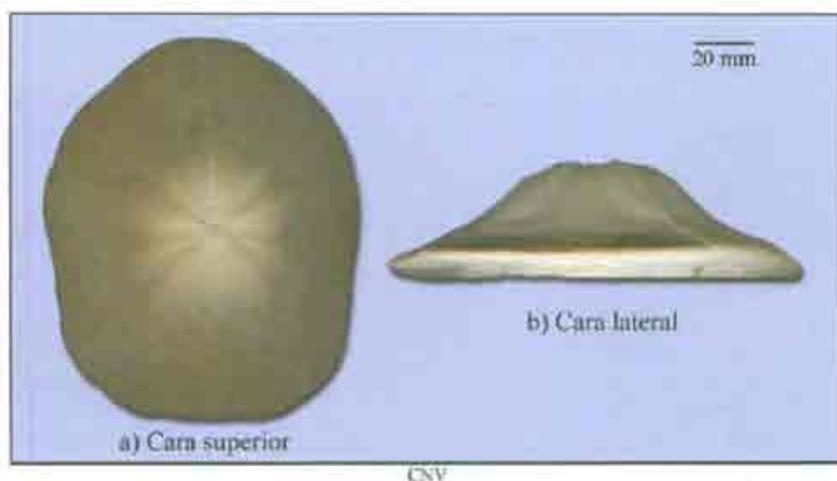


Figura 41

Criterios de determinación

Equínido de tamaño grande, sensiblemente más largo que ancho. Planta pentagonal, con bordes finos. Cara superior moderadamente acampanada, y ligeramente marcada por los abultamientos ambulacrales. Cara inferior plana.

Sistema apical central.

Ambulacros petaloides, anchos, algo abombados y casi cerrados en su parte distal. Zonas poríferas están compuestas por pequeños poros redondeados conjugados.

Peristoma central y pentagonal.

Periprocto pequeño redondeado y situado muy cerca del margen.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pozo Cañada.

III.- Grupo del *Clypeaster altus*.

Caracterizados por su tamaño grande, con la cima convexa-piramidal.
Ambulacros anchos y largos, más o menos abultados, margen redondeado.

Clypeaster aff. *altus* (Klein, 1778) (Figura 42)

1861 *Clypeaster pyramidalis* Michelin, p. 124-125, pl. 27, figs. a-e.

1913 *Clypeaster altus* Klein var. *pyramidalis* Michelin; Cottreau, p. 61, 148-149, 190, pl. 9, fig. 6 ; pl. 10, fig. 3.

1931 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Lambert, p. 45-46.

1933 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Lambert, p. 10-11.

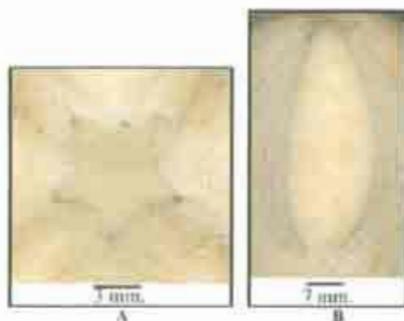
1938 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Poljak, p. 187, 201, 338, pl. 7, figs. 1-1a.

1941 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Meznerics, p. 89, pl. 2, fig. 8.

1970 *Clypeaster* aff. *portentosus pyramidalis* Michelin; Montenat y Roman, p. 106-107.



cil.



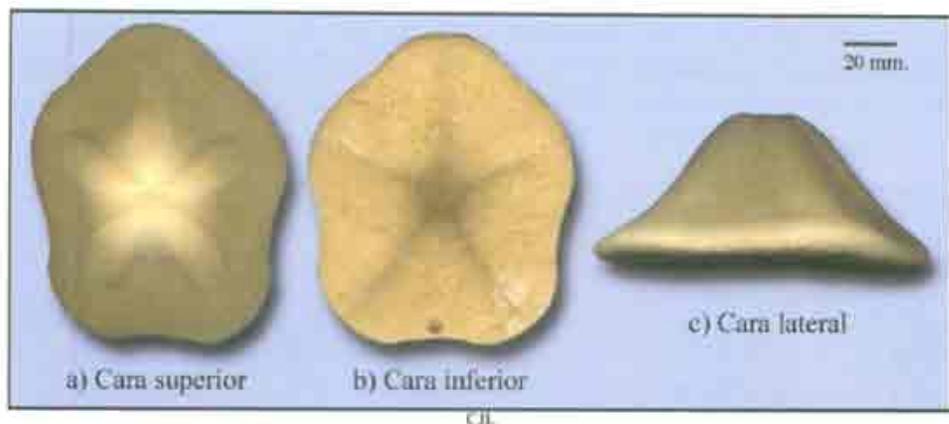


Figura 42. *Clypeaster* aff. *altus*, C.L. A. Detalle sistema apical; B. Detalle ambulacro V.

Criterios de determinación

Especie de tamaño grande, algo más largo que ancho. Planta pentagonal, con bordes discretamente finos. Cara superior acampanada, fuertemente marcada por los abultamientos ambulacrales. Cara inferior plana aunque con infundíbulo grande y surcos ambulacrales muy patentes.

Sistema apical pequeño, situado en posición central, monobasal, con 5 pequeños gonoporos y 5 pequeñas placas oculares.

Ambulacros petaloides, largos, anchos y muy abombados. Las zonas poríferas están compuestas por pequeños poros redondeados y conjugados.

Peristoma central, pentagonal, alojado en la profundidad del infundíbulo.

Periprocto pequeño, redondeado y situado muy cerca del margen.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

IV.- Grupo del *Clypeaster portentosus*.

Caracterizados por tener una altura considerable, ambulacros abultados y margen delgado.

Clypeaster portentosus (Desmoulins, 1837) (Figura 43)

1861 *Clypeaster pyramidalis* Michelin, p. 124-125, pl. 27, figs. a-e.

1913 *Clypeaster altus* Klein var. *pyramidalis* Michelin; Cottreau, p. 61, 148-149, 190, pl. 9, fig. 6; pl. 10, fig. 3.

1931 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Lambert, p. 45-46.

- 1933 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Lambert, p. 10-11.
 1938 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Poljak, p. 187, 201, 338, pl. 7, figs. 1-1a.
 1941 *Clypeaster pyramidalis* Michelin; Meznerics, p. 89, pl. 2, fig. 8.
 1970 *Clypeaster* aff. *portentosus pyramidalis* Michelin; Montenat y Roman, p. 106-107.

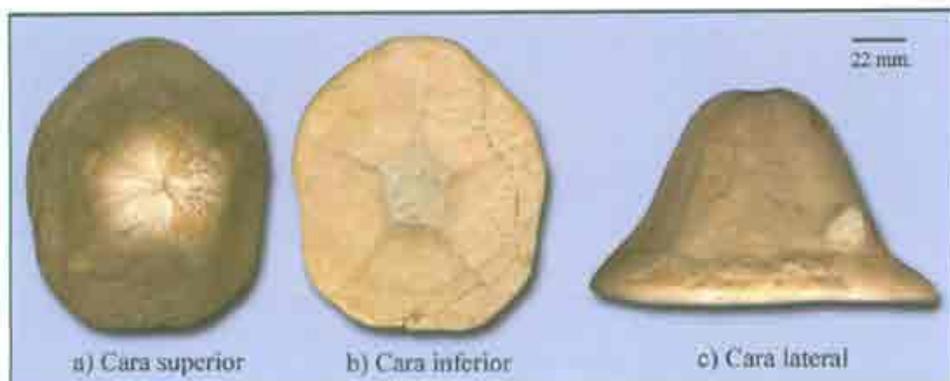


Figura 43.

CFR

Criterios de determinación

Tamaño muy grande, algo más largo que ancho. Planta pentagonal, con bordes finos. Cara superior muy acampanada. Cara inferior plana aunque con un gran infundíbulo.

Sistema apical pequeño, situado en posición central, monobasal, con 5 pequeños gonoporos y 5 pequeñas placas oculares.

Ambulacros petaloides, largos, anchos, moderadamente abombados y casi cerrados en su parte distal. Zonas poríferas están compuestas por pequeños poros redondeados y conjugados.

Peristoma central, pentagonal, alojado en la profundidad del infundíbulo.

Periprocto pequeño, redondeado y situado muy cerca del margen.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Sierra del Mugrón (Almansa).

V.- Grupo del *Clypeaster doma*.

Caracterizados por que la región de los ambulacros es marcadamente acampanada, ambulacros anchos, poco abultados y margen delgado. Cara inferior plana con infundíbulo poco desarrollado.

***Clypeaster gibbosus* (Marcel de Serres, 1829) (Figura 44)**

1829 *Clypeaster gibbosus* de Serres, p. 157, .

19' *Clypeaster gibbosus* de Serres; Michelin p. 120, pl. XXII, figs. a-g, pl. XXIII, fig. 1 a-c

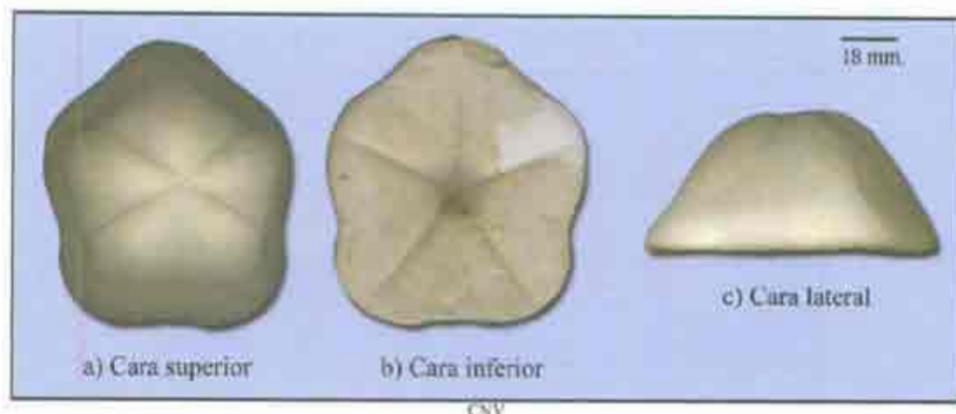


Figura 44.

Criterios de determinación

Equínido de tamaño grande. Planta pentagonal, con borde fino. Cara superior fuertemente acampanada casi desde el borde.

Sistema apical pequeño, situado en posición central y monobasal.

Ambulacros petaloídes, muy largos, sensiblemente anchos y algo abombados. Zonas poríferas con pequeños poros redondeados y conjugados.

Peristoma central, pentagonal, alojado en el infundíbulo.

Periprocto pequeño, redondeado y dispuesto muy cerca del margen.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pozo Cañada.

Suborden LAGANINA (Mortensen, 1948)

Características. Clypeasteroideos con zonas interambulacrales estrechas finalizando adapicalmente en una o más placas simples, periprocto oral, generalmente abriéndose entre el primer y el segundo par de placas basicoronaes.

Familia FIBULARIIDAE (Gray, 1825)

Características. Forma variable. Pétalos abiertos con pares de poros no conjugados y redondeados. Surcos de alimentación ausentes. Presencia de refuerzos internos.

Género ECHINOCYAMUS (Van Phelsum, 1774)

Características. Caparazón con forma ovalada y aspecto deprimido.

Sistema apical con cuatro gonoporos. Periprocto entre el primer y segundo par de placas coroneas.

Echinocyamus pusillus Muller, 1776. (Figura 45)

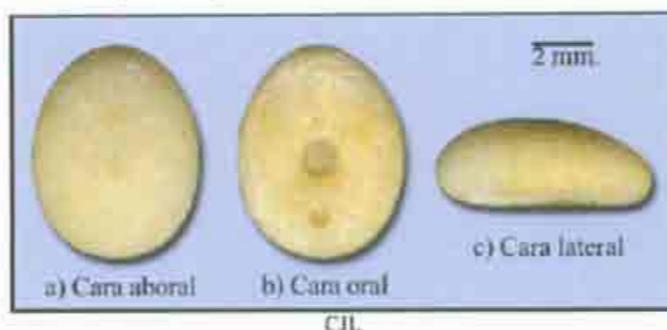


Figura 45.

Criterios de determinación

Especie de tamaño muy pequeño, no sobrepasando los 5 mm. Forma externa ovalada y deprimida, presentando bordes muy redondeados. Ausencia de tabiques internos.

Sistema apical central con cuatro gonoporos.

Ambulacros cortos, abiertos distalmente y generalmente poco definidos. Poros ambulacrales redondeados, muy pequeños y no conjugados.

Peristoma central y redondeado.

Periprocto pequeño, de aspecto redondeado y a mitad de camino entre el borde posterior y el peristoma.

Endoesqueleto constituido por 5 pares de tabiques radiados, situados en las zonas ambulacrales.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pozo Cañada y Pétrola (CJL).

Infraorden SCUTELLIFORMES (Haekel, 1896)

Características. Clypeasteroideos con placas interambulacrales biseriadas hasta el ápex. Músculos de la linterna ensamblados a cinco estructuras interradales fusionadas.

Superfamilia SCUTELLIDEA (Gray, 1825)

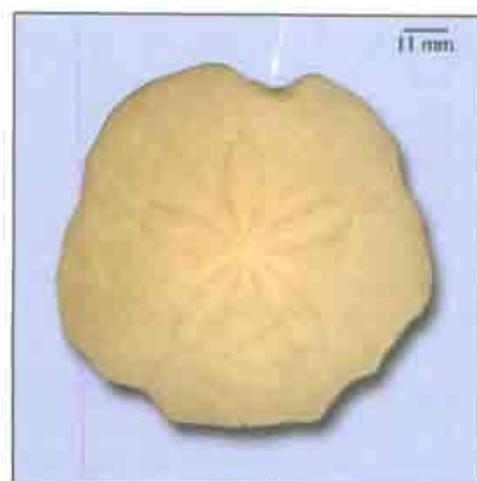
Características. Surcos alimenticios bifurcados.

Familia SCUTELLIDAE (Gray, 1825)

Características. Cuatro gonoporos. Pétalos muy desarrollados. Ausencia de lunulas.

Género PARASCUTELLA (Durham, 1953)

Características. Las de la familia.



CJL

Figura 46.



CJL

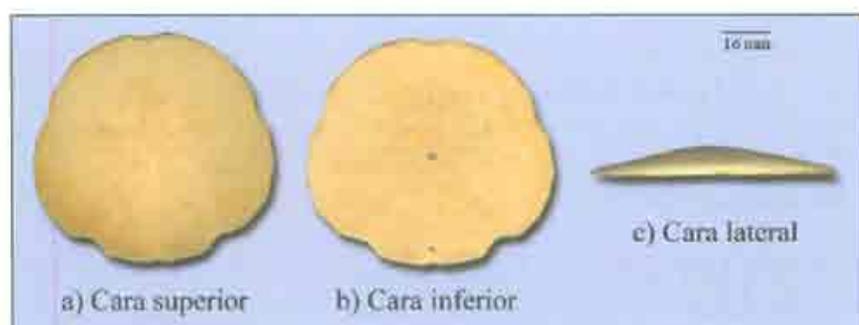
Figura 47.

Figura 46. Individuo mostrando una parte del borde marginal superior devorada por un depredador (echinófago). La cicatrización de las heridas causadas muestra que, al menos, el individuo sobrevivió al ataque.

Figura 47. Individuo mostrando, en la parte anterior de su cara aboral, fijación perteneciente a un caparazón calcáreo de *Balanus*.

Los dos ejemplares anteriormente citados corresponden a la especie *Paraescutella leognanensis*, Lambert.

Paraescutella leognanensis (Lambert, 1903) (Figura 48)



CJL

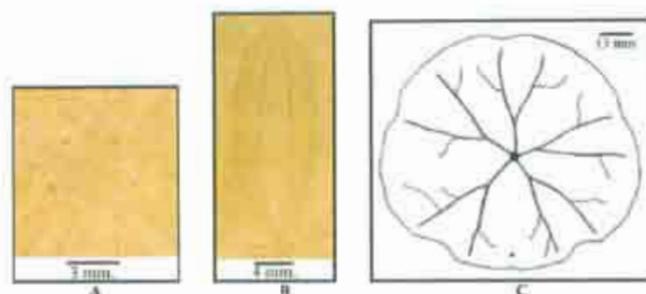


Figura 48. *Parascutella leognanensis*. CJL. A. Sistema apical; B. Ambulacro III; C. Cara oral mostrando surcos relacionados con la alimentación.

Criterios de determinación

Equinido planta discoidal con cara superior muy levemente abombada y con márgenes finos. Cara inferior plana presentando unos surcos estrechos que desembocan en el peristoma. Estos surcos ambulacrales están provistos de podios especializados en recoger partículas alimenticias que son transportadas hacia el peristoma por corrientes ciliares.

Sistema apical central con 4 gonoporos y con madreporos que cubren la casi totalidad de este.

Ambulacros petaloides, largos (más de la mitad del radio), anchos, superficiales y cerrados en su parte distal. Zonas poríferas anchas, compuestas por poros redondeados muy ceñidos. Zona interporífera tan ancha como cada una de las zonas poríferas.

Peristoma central, subcircular, muy pequeño y superficial.

Periprocto oral, abierto entre el tercer o cuarto par de placas post-basicoronales inmediatamente adyacentes al borde posterior.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola y Letur.

2.13 Orden NEOLAMPADOIDA (Philip, 1963)

Características. Ambulacros no petaloides con poros simples. Pueden o no presentar floscela. Sistema apical monobasal o tetrabasal. Sistema apical con 2, 3 o 4 poros genitales.

Familia NEOLAMPADIDAE (Lambert, 1918)

Características. Las del orden.

Género BREYNELLA (Gregory, 1891)

Características. Floscela claramente visible. Sistema apical monobasal con 3 poros genitales.

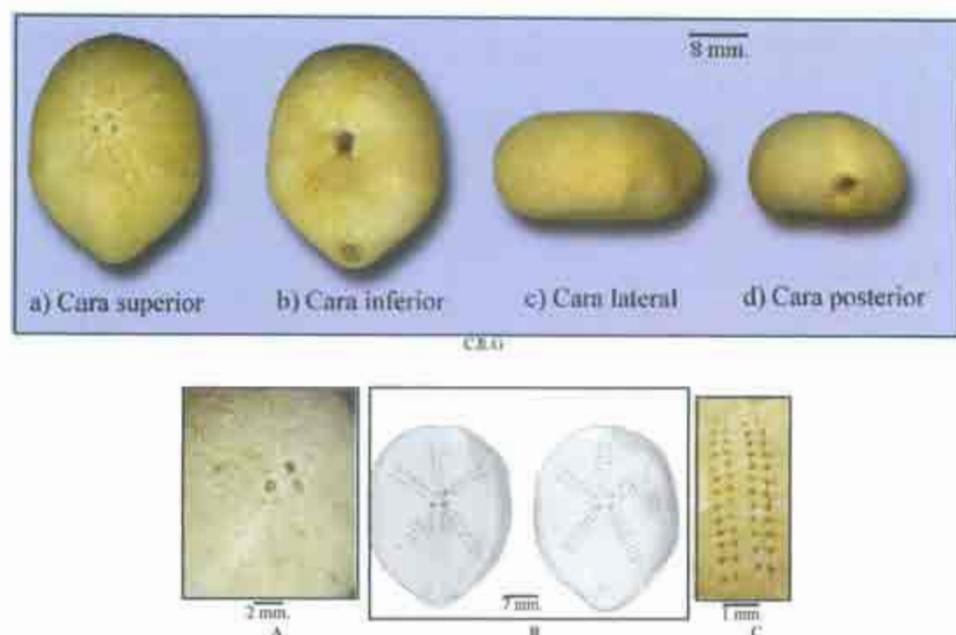
Breynella vassali (Wright, 1855) (Figura 49)

Figura 49. *Breynella vassali*, C.J.L.G. A. Poros genitales y ambulacros; B. Expresión del dimorfismo sexual apreciándose en el individuo hembra el marsupio sobre la cara aboral, contrariamente al macho que no presenta tal hendidura incubatriz.; C. Detalle zonas poríferas ambulacros I.

Criterios de determinación

Equínido de tamaño pequeño. Planta subpentagonal alargada. Cara superior muy suavemente convexa, casi plana con declive acusado hacia la parte posterior y presentando bordes redondeados. Cara inferior plana aunque ligeramente deprimida en las proximidades del peristoma. Cara anterior sin surco frontal. Cara posterior sensiblemente estrechada.

Sistema apical ligeramente excéntrico hacia delante, monobasal y con 3 grandes gonoporos (falta gonoporo en la placa genital anterior izquierda, G3).

Ambulacros rectos, abiertos en su parte distal, con zonas poríferas formadas por pares de poros redondeados y no conjugados.

Peristoma pentagonal, ligeramente excéntrico hacia delante, con floscela desarrollada.

Periprocto subcircular o ligeramente alargado longitudinalmente y dispuesto de manera submarginal.

Observaciones

Los ejemplares recogidos denotan un claro dimorfismo sexual (Fig. B) en el que las hembras presentan aboralmente un surco longitudinal hundido

entorno a los 5 mm. desde el sistema apical hacia la parte posterior correspondiente al marsupio.

Esta especie es citada por vez primera en España y descrita únicamente en el Mioceno Malta.

Posición estratigráfica: Mioceno Medio.

Localidad: Pétrola.

3. AGRADECIMIENTOS

En la realización del presente trabajo hemos recibido la colaboración de muchas personas. Agradecemos al Grupo Cultural Paleontológico de Elche (Alicante), así como a las colecciones privadas de D. Pablo Martínez (CPM), D. Cristóbal Graciá, D. Sebastián Martínez (CSM), D. Nicolás Valls (CNV) y D. Fulgencio Nieto (CFN) por facilitarnos el acceso a sus ejemplares.

Las excursiones efectuadas por los autores del trabajo durante los últimos años por la provincia, junto con la colaboración de las personas anteriormente citadas, han dado como resultado el obtener el material con el que se ha realizado el presente trabajo. Las siglas utilizadas como (CJL, CJLG y CER) corresponden a ejemplares de las colecciones de Joaquín López, José Luis García y Enrique Román, respectivamente.

4. CITAS BIBLIOGRÁFICAS

AGASSIZ, L. y DESOR, E. (1847).- *Catalogue raisonné des Echinides*. *Ann. Sc. Nat.* 7.

COTTEAU, G. (1885-1889).- *Échinides irréguliers*. *Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain tertiaire(Éocène) 1*. Masson, Paris, pls. 1-200.

COTTEAU, G. (1889-1894).- *Échinides irréguliers et réguliers*. *Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain tertiaire(Éocène) 2*. Masson, Paris, pls. 201-384.

COTTREAU, J. (1913).- *Les Echinides néogènes du Bassin Méditerranéen*. *Ann. Inst. Océanogr.* 6, fasc. 3.

DESOR, E. (1855-1858).- *Synopsis des Échinides fossiles*. Reinwald, Paris and Kreidel & Niedner, Weisbaden, 490 pp., 44 pls.

DURHAN, J.W. (Clypeasteroids, in Moore, ed.) (1966).- *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3, 2 volumes*. The geological Society of America. Boulder, and University of Kansas Press, Lawrence, pp. 450-491.

- DURHAN, J.W. y WAGNER, C.D. (Neolampadoids, in Moore, ed.) (1966).- *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3, 2 volumes. The geological Society of America. Boulder; and University of Kansas Press, Lawrence*, pp. 628-630.
- FELL, B. y PAWSON, D.L. (Echinacea, in Moore, ed.) (1966).- *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3, 2 volumes. The geological Society of America. Boulder; and University of Kansas Press, Lawrence*, pp. 367-440.
- FISCHER, A. G. (Spatangoids, in Moore, ed.) (1966).- *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3, 2 volumes. The geological Society of America. Boulder; and University of Kansas Press, Lawrence*, pp. 543-628.
- GALLEMÍ, J., LOPEZ, G., MARTINEZ, R., MUÑOZ, J. Y PONS, J. M. (1995).- *Distribution of some Campanian and Maastrichtian macrofaunas in southeast Spain. Cretaceous Research*, **16**, 257-271.
- GREGORY, J. W. (1890).- *The maltese fossil Echinoidea and their evidence on the correlation of the maltese rocks. Trans. Roy. Soc. Edinburg*, **36**, part **3**, nº 22.
- KIER, P.M. (Cassiduloids, in Moore, ed.) (1966).- *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3, 2 volumes. The geological Society of America. Boulder; and University of Kansas Press, Lawrence*, pp. 492-523.
- LEBRUN, P. (1998).- *Oursins, 1er partie. 120 pp.*
- LEBRUN, P. (2000).- *Oursins, 2e partie. 120 pp.*
- LOPEZ, J. (2001). *Observaciones acerca del sistema apical y periprocto de Globator darderi (Lambert, 1935). Cidaris*. Nº 19-20. pp. 17-19.
- LORLIOL, P. de (1882).- *Description des Echinides des environs de Camerino (Toscane). Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève*, **28**, nº 3.
- MALLADA, L. (1892).- *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España.*
- MONTENAT, CH. y ROMAN, J. (1970).- *Échinides néogènes d'Espagne (Provinces d'Alicante et de Murcie). Ann. Paleont. Invertébrés (Tome LVI). Paris.*
- NICKLÉS, R. (1892).- *Recherches géologiques sur les terrains Secondaires et Tertiaires de la Province d'Alicante et du sud de la Province de Valence. Annales Hébert*, **1**, 219 pp. 10 pls.
- ORBIGNY, A. d'. (1853-1860).- *Échinides irréguliers. Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain Crétacé 6. Masson, Paris*, pls. 801-1006.
- ORBIGNY, A. d'. (1862-1867).- *Échinides réguliers. Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain Crétacé 7. Masson, Paris*, 596 pp., pls. 1007-1204.

- ORBIGNY, A. d'. (1867-1874).- *Échinides irréguliers. Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain Jurassique 9.* Masson, Paris, pls. 1-142.
- ORBIGNY, A. d'. (1875-1880).- *Échinides réguliers. Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain Jurassique 10-1º p.* Masson, Paris, pls. 143-262.
- ORBIGNY, A. d'. (1880-1885).- *Échinides réguliers. Paléontologie Française. Description des animaux invertébrés. Terrain Jurassique 10-2º p.* Masson, Paris, pls. 263-520.
- PETIT, PH y MONGIN, D. (1965), *El Mioceno marino de la Sierra del Mugrón (Albacete, España), y observaciones sobre Clamys Praescabrela.* Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. Y Minero de España, nº 80. pp. 91-94.
- ROBERT, P. (1965).- *Encyclopedie des échinides fossiles.* Tome II. Terrains crétacés.
- ROMAN, J. (1965).- *Morphologie et évolution des Echinolampas (Echinides Cassiduloïdes).* Mém. Mus. Nat. Hist. nat. (C). Sc. De la Terre, **15**.
- SILLERO, C. Y SANTOLAYA, J. M, (1994-2001). *Guía ilustrada de los equinoideos fósiles de la provincia de Alicante.* (I-IX). Cidarís.
- SMITH, A. B., GALLEMÍ, J., JEFFERY, C. H., ERNST, G. y WARD, P. D. (1999).- *Late Cretaceous-early Tertiary echinoids from northern Spain: implications for the Cretaceous-Tertiary extinction event.* Bull. Nat. Hist. Mus., London (Geology), **55**, 81-137.
- SMITH, A. B. y JEFFERY, C. H. (2000).- *Maastrichtian and Paleocene echinoids: a key to world faunas.* Special papers in Paleontology, **63**. The Palaeontological Association, London.
- WAGNER, C.D. y DURHAN, J.W. (*Holectypoids pp. 440-450; Holasteroids pp. 523-543, in Moore, ed.*) (1966).- *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3, 2 volumes.* The geological Society of America. Boulder, and University of Kansas Press, Lawrence,
- WRIGTH, TH. (1855).- *On fossils Echinoderms from the Island of Malta; with notes on the stratigraphical distribution of the fossil organisms in the maltese beds.* Ann. and Mag. Nat. Hist. (2). **15**, nº 86.

CATÁLOGO TAXONÓMICO

El contenido de este índice muestra todos los taxones de las especies referidas en el trabajo. Los nombres de los géneros y especies descritas figuran en negrita.

<i>Arbacina</i>	191	Echinidae	190
<i>monilis</i>	191	<i>Echinocorys</i>	212
<i>Breynella</i>	240	<i>vulgaris</i>	211
<i>vassali</i>	241	<i>Echinocorythinae</i>	210
Brissidae	221	<i>Echinocyamus</i>	237
Calycina	183	<i>pusillus</i>	238
Cassidulidae	201	Echinoida	190
Cassiduloida	200	Echinolampadidae	202
<i>Cassidulus</i>	201	<i>Echinolampas</i>	202
<i>amigdala</i>	201	<i>angulata</i>	202
Cidaridae	188	<i>labrieri</i>	203
Cidarinae	188	<i>Echinolampas richardi</i>	204
<i>Cidaris</i>	188	(<i>Hypsoclypus</i>) <i>semiglobus</i>	205
Cidaroida	188	<i>Eupatagus</i>	221
<i>Clypeaster</i>	228	<i>acuminatus</i>	222
aff. <i>altus</i>	234	<i>gibretensis</i>	223
<i>folium</i>	231	<i>Gitolampas</i>	206
<i>gibbosus</i>	236	<i>Globator</i>	200
<i>marginatus</i>	232	<i>ovulum</i>	200
<i>portentosus</i>	235	Hemiasterina	218
<i>scillae</i>	230	Hemicidaridae	185
<i>vasatensis</i>	233	Hemicidaroida	185
Clypeasteroida	228	<i>Hemipneustes</i>	212
Clypeasteridae	228	<i>striatoradiatus</i>	212
Clypeasterina	228	Holasteridae	210
<i>Clypeopygus</i>	208	Holasteroida	210
Clypeydae	209	Holectypidae	197
<i>Codechinus</i>	196	Holectypina	197
<i>rotundus</i>	196	Holectypoida	197
<i>Coenholectypus</i>	197	<i>Hypsoclypus (Echinolampas)</i>	205
<i>macropygus</i>	197	<i>semiglobus</i>	205
Conulidae	198	Laganina	237
<i>Conulus</i>	198	<i>Lovenia (Sarsella)</i>	227
<i>gigas</i>	198	<i>carinata</i>	227
<i>Cyatocidaris</i>	189	Loveniidae	227
<i>Cyclaster</i>	216	Macropneustes	224
<i>heberti</i>	216	<i>Micraster</i>	214
<i>Diplopodia</i>	187	<i>aturicus</i>	214
<i>pentagona</i>	187	Micrasteridae	214
		Micrasterina	214

Neolampadidae	240	Saleniinae	183
Neolampadoidea	240	Schizaster	218
Nucleotidae	207	<i>cf. scillae</i>	218
Parascutella	238	<i>eurynotus</i>	219
<i>leognanensis</i>	239	Schizasteridae	218
Pericosmidae	220	Schizechinus	193
Periscosmus	220	<i>aff. duciei</i>	193
<i>aff. montevialensis</i>	220	Scutellidae	238
Phymosomatoida	195	Scutellidea	238
Psammechinus	190	Scutelliformes	238
Pseudocidaris	185	Spantagoida	214
<i>clunifera</i>	185	Spatangus (Platysplatus)	225
Pseudodiadematidae	187	<i>chitinosus</i>	225
Pseudoholasteridae		Stomechinidae	196
Pygaulidae	208	Temnopleuroidea	191
<i>Pygopistes</i>	208	Temnopleuridae	191
Pygurus	209	Toxopneustidae	193
<i>jurensis</i>	209	Triplacidia	192
Salenia	183	<i>fraasi</i>	192
<i>grasi</i>	184	Tripneustes	194
Saleniidae	183		