

Los equínidos irregulares de la provincia de Castellón

María Paz VILLALBA CURRÁS¹

ABSTRACT

In the second part we will cover the irregular Echinoids or exocyclics. They are represented by a notorious number of specimens, higher in each case to those found on the regular echinoids specimens, for which, however, the taxons number is lower. The most numerous gender in this group is the *Heteraster*, of which we find several species; one of them has been described for the first time in my Doctoral Thesis (1991), based in material found in Morella.

Keywords: Echinoids, Lower Cretaceous, Aptian, Castellón, Spain.

RESUMEN

En esta segunda parte tratamos de los Equínidos irregulares o exocíclicos. Están representados por un número muy elevado de ejemplares, superior en cada caso a los hallados en las especies de equínidos regulares, siendo, en cambio, más reducido el número de taxones. El género representado por un mayor número de individuos, dentro de este grupo es *Heteraster*, del que encontramos varias especies; una de ellas ha sido descrita por primera vez en nuestra Tesis Doctoral (1.991) a partir de material recogido en Morella.

Palabras clave: Equínidos, Cretácico inferior, Aptiense, Castellón, España.

¹Profesor Asociado. Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. Madrid.

SUPERORDEN GNATHOSTOMATA Zittel 1.860

ORDEN HOLECTYPOIDA Duncan 1.889

Familia Hololectypidae Lambert 1899

Género *Coenholectypus* Pomel 1883

Diagnosis.- (Pomel 1.883). "Son los *Holectypus* de cinco placas genitales perforadas, cuya placa madreporica es, con frecuencia, muy predominante respecto de las otras; su peristoma, en general algo menos hundido, tiene entrantes branquiales mucho más pequeños, un poco como en *Discoidea*. Sus especies son de los terrenos cretácicos".

Coenholectypus macropygus (Agassiz 1.836). Lámina 1, Fg. 1, vista apical y 2, vista oral.

Diagnosis.- (Desor 1.856). "Deprimida, circular, de bordes abultados; periprocto piriforme, grande, que ocupa casi todo el espacio entre el peristoma y el borde que es, en general, abultado. Cuatro filas de tubérculos ambulacrales y, al menos, doce de interambulacrales. Gránulos miliares dispuestos en líneas concéntricas regulares".

Material.- Algo más de cien ejemplares procedentes todos ellos del Maestrazgo, aunque han sido citados también en las Catalánides. Dentro de los exocíclicos es una de las especies más abundantes. Debido al gran número de ejemplares observados, se han encontrado en todos los estados de conservación y de todos los tamaños; en general, debido a los materiales en los que han fosilizado, unas margas muy deleznable, suelen encontrarse en buen estado. Un aspecto interesante es la presencia de *Orbitolina* (foraminífero), muy frecuentes en la región, adheridos al caparazón de numerosos ejemplares. Las dimensiones del ejemplar mayor, de Vallibona, son, diámetro longitudinal: 40,7 mm; diámetro transversal: 40 mm; h: 22,2 mm. Unos 60 ejemplares son del término municipal de Morella, muy visitado por diversos recolectores y personalmente. Algunos de los ejemplares estudiados estaban ya incluidos en esta especie, si bien el género al que estaban adscritos era *Holectypus*. Con cierta frecuencia, quizás debido a deformaciones, el diámetro transversal es mayor que el anteroposterior.

Distribución.- Los yacimientos estudiados están datados generalmente como del Aptiense, aún cuando el mismo de Morella, en algún caso, aparece matizado como Urgo-Aptiense. En el corte que se realizó bajando por el camino de la Zarza, a lo largo del barranco de la Pinella se ha encontrado la misma fauna en toda su potencia (incluso en el lecho del río, donde estaban los ejemplares encastados en las rocas), así como la misma frecuencia en los individuos de esta especie, uno en cada uno de los tres niveles diferenciados.

Aptiense de **Castellón**: Morella, [Mallada (1.887) lo data como Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior], de Forcall a S. Cristóbal, Chiva de Morella, Fredes (datado como Aptiense inferior) y Vallibona, y de Teruel y Tarragona (Mallada, 1.887, 1.890, 1.892, 1.904; en 1.892 lo data como Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior y en 1.904 como Aptiense).

Citada aparece en **Castellón**: Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior en Alcalá de Chisvert: Mallada (1.887 y 1.892), Vilanova (1.863) y Ezquerria (1.857) que la cita como *Discoidea macropyga* y data el yacimiento como Neocomiense.- Aptiense de Cinctorres, Mallada (1.887).- Urgo-Aptiense de Salsadella a Valdancha, Sierra de Atalayas de Chisvert, Cuevas de Vinromá y Albocácer, (Mallada 1.904), así como en Alicante y Lérida. Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior: Ibiza (Baleares).- Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior, Aptiense: Teruel.- Urgo-Aptiense: Tarragona.- Neocomiense: Murcia.

Observaciones.- Ha habido una discusión entre diversos autores sobre si *Coenholectypus similis* es o no sinonimia de esta especie. Personalmente consideramos que son dos especies distintas.

Coenholectypus neocomiensis (A. Gras 1.848). Lám. 1, Fg. 7, vista apical; 8, vista oral y 9, perfil.

Diagnosis.- (Según Cotteau 1.862). "Muy parecida a *Holectypus (Coenholectypus) macropygus*, se reconoce siempre por su forma más elevada y más abultada en los bordes, por su cara inferior más plana, por sus tubérculos principales alineados en líneas verticales más definidas, encima y debajo del ámbito, por sus tubérculos secundarios, por sus gránulos más irregularmente diseminados y por su periprocto mayor y que escota el ámbito".

Material.- Nueve ejemplares, de los que ocho son de Morella. En general en buenas condiciones. El mayor tiene el diámetro anteroposterior igual a 26,7 mm; el transversal = 26,6 mm y la altura = 14,5 mm; el ejemplar menor: diámetro anteroposterior = 14,5 mm; diámetro transversal = 15,3 mm; h = 9,2 mm (está algo deformado).

Distribución.- Aptiense de Tarragona y **Castellón**: Morella.

Observaciones.- Loriol (1.873), indica que debe considerarse como una sinonimia de *Coenholectypus macropygus*; personalmente, teniendo en cuenta que se han determinado varios ejemplares como pertenecientes a esta especie, en virtud de los caracteres diferenciales mencionados, se considera oportuno mantenerla. No obstante, conviene reseñar que en la Bibliografía posterior consultada, no se ha encontrado ningún individuo atribuido a la misma.

Es la primera vez que se incluye la especie en este género y en la Tesis Doctoral (Villalba, 1.991) se mencionó, también por primera vez, en España

Coenholectypus similis (Desor 1.857)

Diagnosis.- (Según Desor 1.857). "Especie deprimida, de borde abombado, como *Holectypus* (*Coenholectypus*) *macropygus*, de la que no difiere más que por sus tubérculos menos densos y menos numerosos. Es casi imposible distinguir esta especie de *Holectypus* (*Coenholectypus*) *macropygus* si sus tubérculos no se conservan; de ahí su nombre de *similis*".

Material.- Treinta y dos ejemplares; entre tantos, hay algunos deteriorados. El ejemplar mayor mide, diámetro anteroposterior: 26,8 mm; transversal: 26,6 mm; h: 15,8 mm; el menor: diámetro anteroposterior: 9 mm; transversal: 9,3 mm; h: 5,5 mm.

Distribución.- Aptiense de Tarragona, Barcelona y **Castellón**: Morella.

Citas: **Castellón**: Urgo-Aptiense de Morella-Cinctorres, tenencia de Benifazá y alrededores (en la 3ª zona del Tenénico).- Aptiense inferior, Anticlinal de Villoses.- Bedouliense superior, margas de *Plicátula* al E de Morella y proximidades de Adzaneta.- Aptiense: Morella, (3ª zona del piso Tenénico), Cinctorres y Alcalá de Chisvert. Tarragona: Urgo-Aptiense y Aptiense. Teruel: Aptiense. Zaragoza: Neocomiense (Aptiense?). Valencia: Aptiense, Aptiense-Albiense-Cenomaniense.

Familia Discoididae Lambert 1.899

Género *Discoides* Klein 1.734

Diagnosis.- (Según Desor 1.858). "Forma de circular a subpentagonal, hemisférica o subcónica, con tubérculos numerosos y en series regulares, crenulados y perforados. Poros ambulacrales simples, en series muy regulares; un sólo par por placa ambulacral. Peristoma central, decagonal, sin entrantes visibles. Periprocto alargado, piriforme, siempre situado en la cara inferior, menor que el de *Holectypus*. Aparato apical pequeño, raramente claro en sus detalles, formado por cinco placas genitales de forma variable según las especies y de cinco placas oculares muy pequeñas. La placa genital impar es imperforada. El interior del caparazón está provisto de tabiques más o menos salientes, que se corresponden con las áreas interambulacrales y que dan lugar a estas muescas características que distinguen los moldes internos de este género. Radiolas desconocidas".

Material.- Una vez más, se incluyen aquí aquellos ejemplares que no presentan caracteres específicos que permitan una mayor precisión.

Distribución.- Aptiense inferior de **Castellón**: Fredes.- Aptiense: Barcelona.- Cenomaniense: Vizcaya.

Citada aparece en el Neocomiense de Baleares, Mallorca y Teruel. Albiense-Cenomaniense: Albacete, Huesca, Burgos y Guadalajara.

Discoides decoratus (Desor 1.842). Lám. 1, Fg. 3, vista apical; 4, vista oral y 5, perfil.

Diagnosis.- (Desor 1.858).- «Especie muy deprimida y rebajada, recordando por su forma a *Holectypus*, pero provista de carenas claras en el interior. El periprocto es muy grande y el borde obtuso y abultado, lo que la distingue de *Discoidea cylindrica* y *rotula*.»

Material.- Sesenta y siete ejemplares, en distintos grados de conservación y de varios yacimientos, no todos de Castellón. De Fredes proceden veintiuno de los ejemplares estudiados; es el yacimiento más prolífico: cuatro de ellos son, quizás, demasiado altos y curvos en la cara superior, pero coinciden con las figuras 11, 12 y 13 de la «Paléontologie Française», por lo que se decidió incluirlos en esta especie.

Distribución.- Aptiense de Barcelona, Tarragona y **Castellón**: Fredes y entre Portell de Morella e Iglesias del Cid, km 28.- Aptiense?-Albiense? de Tarragona.

Citada en el Urgo-Aptiense de Barcelona, Aptiense de Barcelona, Alicante y Asturias, Albiense de Asturias y Vraconiense de Jaén.

Observaciones.- Aunque la especie es del Gault, en España aparece en el Aptiense.

Género Camerogalerus Quenstedt 1.873

Diagnosis.- (Moore 1.966). "Tamaño mediano o grande; aboralmente muy abultada; placas ambulacrales numerosas, irregularmente reducidas sobre el ámbito; sistema apical pequeño; placa genital 5 imperforada".

Camerogalerus cylindricus (Lamarck 1.816)

Diagnosis.- (Según Desor 1.842). "Forma circular, con el ápice regularmente abombado y, debido a su altura que sobrepasa, en los ejemplares grandes, la mitad e incluso, los dos tercios de su longitud, presenta una apariencia algo cilíndrica lo que le ha valido su nombre específico. La cara inferior es casi plana, salvo algunas ondulaciones que se relacionan con la estructura interior. Peristoma de apariencia circular aunque, en realidad, es decagonal. El ano es, proporcionalmente, mucho más pequeño que en ninguna otra especie y en posición intermedia entre la boca y el borde. Tubérculos muy pequeños y uniformes. Los de las áreas interambulacrales, forman dos series regulares desde la base al ápice y corresponden a una especie de carena que finaliza en las muescas del contorno; los otros están diseminados sobre las placas sin orden aparente. Hay alrededor de seis o siete en una placa de las del medio. Los de la cara inferior están más desarrollados y forman series horizontales pero, al alejarse del borde, disminuyen en número y en el contorno del peristoma; no hay apenas más que

un tubérculo por placa. Estos tubérculos de estructura muy delicada, están perforados, son mamelonados y poseen un reborde de crenuladuras en su base; los tubérculos miliares que les rodean son muy numerosos. En las áreas ambulacrales, los tubérculos principales no forman más que dos filas. Las placas de estas áreas son muy estrechas y regulares en la cara superior y, en cada placa, se abre un par de poros dispuestos oblicuamente. En la cara inferior aumentan considerablemente de altura; son incluso, cerca de la boca, más altas que largas; también lleva, cada una, un tubérculo y están perforadas por tres o cuatro pares de poros, rodeados externamente por una serie regular de tubérculos miliares. El aparato genital es muy pequeño y de apariencia esponjosa; cinco placas genitales; las cuatro placas pares están perforadas cerca de su vértice; la placa impar carece de poro genital. Las placas oculares son pequeñísimas". "El molde interno es muy interesante. Las articulaciones de las placas e, incluso, las impresiones de los poros, suelen ser visibles. Los surcos de la cara inferior merecen una particular atención; tiene dos principales sobre cada área interambulacral, que van desde el borde hasta la boca donde alcanzan su mayor longitud; en cambio son más profundos cerca del ámbito, donde se hunden varias líneas en el interior del molde. Existen, además, entre estos surcos principales, de cada lado de la sutura mediana de las áreas interambulacrales, tres pequeñas ranuras marginales que son igualmente visibles desde la base y de perfil. Estas ranuras adoptan una forma algo diferente en el área interambulacral impar, donde son más profundas y sólo cuatro, en lugar de seis. El peristoma, al ser mayor en el molde que en la superficie, deja percibir más claramente su estructura decagonal, que penetra más en las áreas interambulacrales que en las ambulacrales. Se notan, también, frente a cada área ambulacral, dos pequeños rebordes salientes producidos por pequeños hoyos de la cara interna del caparazón que, sin duda, servían al mecanismo del aparato masticador".

Material.- Treinta y nueve ejemplares. La mayoría están muy deformados, aplastados y cubiertos más o menos por una matriz margo-calcárea difícil de separar; incluso uno está atravesado por un filoncillo de calcita. Pese a todo, los caracteres de la especie son tan claros, que no ha habido dificultades en su inclusión en la misma. Las dimensiones son aproximadas pues, o bien la deformación del ejemplar, aunque sea mínima, o bien la existencia de matriz en alguna de sus caras, impiden una medición precisa; las del mayor son, diámetro apical: 53,5 mm; diámetro transversal: 54,5 mm, altura: 34 mm y las del menor, diámetro anteroposterior: 39,9 mm, d. transversal: < 40,3 mm, h: 22,4 mm.

Distribución.- Aptiense de Tarragona y **Castellón**: Morella.

Albiense: Alicante.- Cenomaniense de Guadalajara y Alicante.

Citada aparece en el: Aptiense de Asturias.- Aptiense-Albiense-Cenomaniense de Alicante.- Albiense de Alicante.- Albiense-Cenomaniense de Alicante.- Cenomaniense de Alicante, Murcia, Jaén, Burgos, Guadalajara, Álava e Ibiza (Baleares).- Cenomaniense-Turoniense de Murcia.

Observaciones.- La especie ha sido encontrada, hasta la fecha en el Albiense y en el

Cenomaniense, pero en el Aptiense, sólo por Cotteau (1.880), en Cabo Prieto (Asturias). Por tanto, habría que pensar, una vez más que, en estas zonas del Maestrazgo, hay una mezcla de especies del Aptiense-Albiense-Cenomaniense o bien en que esta especie, aunque muy raramente, inicia su aparición en el Aptiense. El ejemplar de Morella plantea el mismo problema.

SUBORDEN ECHINONEINA Clark 1.925

Familia Conulidae Lambert 1.911

Género *Pyrina* Desmoulins 1.835

(Nota: - Sobre los géneros *Pyrina*, *Conulus*, *Pseudopyrina* y *Pygopyrina* no se sigue la sistemática dada por Moore (1.966), que es la que se ha seguido en general, ya que se estima que no está basada en una correcta comprensión de los mismos. En estos casos se seguirá a Mortensen (1.928), opinión avalada por el Dr. Jean Roman del C.N.R.S. de París. Desde antiguo estos géneros han sido muy discutidos).

Sinonimias.- *Pseudopyrina* Lambert 1.908 y *Globator* Agassiz 1.847.

Diagnosis.- (Rey 1.972). «Caparazón ovoide, alargado o redondeado, más o menos alto, a veces deprimido o aplanado en la cara oral. Ambulacros de mayores trisociadas en las dos caras. Zonas poríferas rectas. Periprocto supramarginal o posterior. Los tubérculos numerosos, crenulados y perforados, no se alinean en series verticales.»

Pyrina desmoulinsii D'Archiac 1.847. Lám. 1, Fg. 16, vista apical; 17, vista oral y 18, perfil.

Descrita con esta denominación, en 1.928, Lambert et Jeannet la incluyen en el género *Pseudopyrina*, prevaleciendo el primero.

Diagnosis.- (D'Archiac 1,847). "Caparazón elíptico, regular, simétrico, deprimido en la cara superior, regularmente redondeado en sus costados y cóncavo en la cara inferior. Ápice subcentral, algo más bajo que el punto más alto, situado un poco detrás. Cuatro poros genitales y cinco oculares. Cinco ambulacros rectos, que se continúan hasta la boca, formados por dos series lineales de poros muy próximos, unidos por una estría transversa. En la cara inferior, los poros geminados de cada serie se vuelven cada vez más oblicuos, y acaban por formar dos líneas de poros simples. Peristoma grande, elíptico, alargado y algo oblicuo, situado exactamente bajo el ápice. Ano elíptico en la mitad del borde posterior. Parte superior cubierta de tubérculos lisos, iguales, diseminados sin orden y cuyos intervalos están cubiertos por una granulación muy fina, densa y regular. Debajo y cerca de la boca, los tubérculos son más numerosos y su grosor menos uniforme. Altura: 11,5 mm; diámetro transversal: 16,5 mm."

"Su forma elíptica, muy regular, alargada y deprimida la distingue muy bien de todos sus congéneres".

Material.- Dos ejemplares de yacimientos distintos. Están bastante bien conservados, aunque no se distingue la boca por estar oculta por la matriz, único lugar en el que ésta se conserva. Sólo uno pertenece a Castellón, el de Chiva de Morella; sus dimensiones son, longitud: 26,5 mm; anchura: 22,2 mm; altura: 13,6 mm. Aunque estos ejemplares son más cortos y anchos que los figurados por D'Orbigny, coinciden plenamente con las figuras de Wright (1.862). Por otro lado, la especie está datada en Inglaterra como Cenomaniense inferior y en Bélgica como Cenomaniense, siendo este yacimiento Aptiense.

Distribución.- Aptiense de Teruel y **Castellón:** Chiva de Morella.

Observaciones.- Una vez más en yacimientos Aptienses, aparece una especie Cenomaniense. Fue citada en España por primera vez por Villalba (1.991), en la Tesis, en el Aptiense de Monegro-Alcalá de la Selva y Chiva de Morella.

Pyrina globosa Loriol 1.888

Diagnosis.- (Según Loriol 1.888). "Longitud, 25 mm; anchura en relación con la longitud, 0,96 centésimas; altura en relación con la longitud, 0,80 centésimas. Forma globosa, casi tan ancha como larga y casi tan alta como ancha. Cara superior muy elevada y abultada. Cara inferior convexa. Contorno muy abultado. Aparato apical bastante excéntrico hacia atrás. Zonas poríferas filiformes, muy, muy estrechas. Poros muy pequeños, en pares muy próximos. En la cara inferior los poros son muy pequeños y absolutamente invisibles cuando la superficie no está alterada y los gránulos todavía se conservan. Áreas ambulacrales relativamente bastante anchas. Peristoma muy pequeño, sobre todo muy estrecho, oblicuo, superficial, acuminado en los dos extremos. Periprocto pequeño, oval, alargado, en el extremo de la cara posterior, no siendo visible más que un poco desde arriba, y nada desde abajo. Tubérculos pequeños, rodeados de un escrobículo estrecho y profundo, como en las otras especies de *Pyrina*, espaciados y dispersos por todo él, principalmente en el ámbito".

Material.- Un único ejemplar que estaba determinado como *Pyrina pygaea*, especie con la que guarda mucha semejanza y con la que se ha dudado seriamente, pero se considera que este ejemplar es demasiado alto, pese a la gran variabilidad de la especie. Estudiando las dos especies, *Pyrina pygaea* y *Pyrina globosa* según la descripción de Rey (1.972), se estima que el ejemplar no es tan globular como *Pyrina globosa*; la relación $h/l = \text{altura/longitud}$ es mayor, el periprocto está en la mitad inferior de la cara posterior y es visible desde arriba y desde abajo, ya que escota el ámbito; no obstante, la disposición de las placas del aparato apical de ambas especies, perfectamente visibles en el ejemplar, induce a pensar que es un carácter bastante más importante y que, por tanto, debe de incluirse en la especie *globosa*. Dimensiones, l: 21,3

mm; a: 19 mm; h: 17,9 mm; a/l: 0,89; h/l: 0,84.

Distribución.- Aptiense de **Castellón**: Cincorres.

Observaciones.- De ser válida la determinación realizada, esta especie, hasta el presente, sería característica de la Península Ibérica y fue mencionada por primera vez por Villalba (1.991). Sólo se conoce en el Hauteriviense de Portugal (Mexilhoeira) y en España en el Aptiense de Cincorres.

Pyrina laevis (Agassiz 1.840)

Descrita como *Galerites*, en 1.854, D'Orbigny la adscribe al género *Echinoconus*, en 1.856 a *Pyrina*, y Smiser (1.935) a *Conulus*.

Diagnosis.-(Desor 1.842). "Esta especie se caracteriza por algunos caracteres que, aunque no muy notables, sí son muy precisos; el más importante es la forma y el tamaño de la abertura anal, que es supramarginal y se eleva hasta la mitad de la altura del caparazón. La forma general es pentagonal, ancha delante, más o menos estrecha detrás y la altura no tiene apenas más de la mitad de la longitud. La carena posterior o supraanal es muy poco aparente. La cara inferior es casi plana, de borde redondeado; los tubérculos son menos numerosos que en *Galerites castanea*, en particular los de las áreas ambulacrales, que no forman más que cuatro filas principales. Los tubérculos de las áreas interambulacrales son muy irregulares; no hay más que diez o doce en una placa, mientras que son mucho más numerosos en la especie *castanea*".

Material.- Unos quince ejemplares. El de Forcall es bastante más grande que el descrito por D'Orbigny, aunque se ignoran sus dimensiones. El mayor de aquellos en los que se pueden medir sus dimensiones tiene, l: 26,8 mm; a: 22,4 mm; h: 14,6 mm, y el menor, l: 18,3 mm; a: 16,9 mm; h: 11,6 mm. Aparecen en distintos estados de conservación y, en algunos casos, conservan la matriz margosa y blanda; en otros casos es amarillenta. La determinación de todos ellos se ha hecho sin que surgiera ninguna duda.

Distribución.- Aptiense de Santander, Tarragona, Teruel y **Castellón**: Fredes, Chert, Anroig-Chert y Forcall.

Observaciones: En 1.991, en la Tesis, Villalba cita esta especie por primera vez en España, en el Aptiense de varios yacimientos.

Pyrina pygaea (Agassiz 1.839)

Diagnosis.-(Desor 1.842). Desor en esta obra advierte que, aunque bastante frecuente en la caliza amarilla del Neocomiense, esta especie raramente está bien conservada. "Forma ovoide; ano en el borde posterior. No existe diferencia de anchura entre el lado anterior y el posterior. La cara superior es más o menos plana, mientras que la cara inferior está fuertemente pulvinada. Sólo accidentalmente la abertura bucal, cen-

tral, parece oblicua; es probable que sea angulosa, como en las otras especies de este género. Los tubérculos son muy numerosos; hay hasta seis filas en el medio de las áreas ambulacrales, pero su número disminuye considerablemente cerca del ápice; las crenuladuras de la base de los mamelones, son muy finas".

Material.- Cinco ejemplares de la provincia de Castellón. Dos de ellos, poseen el periprocto marginal y no súpero, lo que provocó dudas. De los otros tres ejemplares se ha dudado más todavía en su correcta adscripción, pues la boca parece circular y no alargada y, en un ejemplar, parece encontrarse en una levísima depresión; el contorno es circular o subcircular, algo pentagonal; el periprocto es superficial como en *Pyrina pygaea*; las medidas no concuerdan con las de Lorient (1.873); la ornamentación no puede observarse, excepto en las áreas ambulacrales de algún ejemplar, pues el caparazón está bastante deteriorado. Se ha llegado a pensar en crear una especie nueva, pero el estado de conservación de los ejemplares lo ha desaconsejado y, por último, se ha decidido dejarlos adscritos a esta especie, pues es la más parecida, pero advirtiendo que es más circular que la mayoría de las descritas; quizás lo correcto, en este caso, sería el adscribirlos como «affinis». Dimensiones de los ejemplares de Morella (en mm; a/l: anchura/longitud; h/l: altura/longitud):

nº	l	a	h	a/l	h/l
1-	21,2	19,4	14,3	0,91	0,67
2-	20,3	18,4	13,5	0,90	0,665
3-	17,2	16,7	12,0	0,97	0,69

Distribución.- Aptiense de **Castellón**: Morella y Todolella.

Citada aparece en muchas localidades de **Castellón**: Morella, atribuida al Neocomiense, Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior, Urgo-Aptiense (también Cinctores) y Aptiense al que, igualmente se atribuyen : Fredes, Morella, Vallibona, tenencia de Benifazá.- Bedouliense superior: Proximidades de Adzaneta y margas de *Plicátula* al E de Morella, Canerot (1.974 b). Neocomiense medio, superior y Aptiense inferior: Asturias, Tarragona y Teruel.- Urgo-Aptiense: Teruel y Tarragona.- Aptiense: Tarragona, Teruel, Aragón, Lérida y Asturias.

Observaciones.- Puede verse cómo los mismos yacimientos tienen distintas atribuciones estratigráficas, según los autores y, a veces, según el mismo autor; se estima que en la mayor parte de los casos se refieren a las mismas capas, aún cuando, como se ha visto, se respetan las atribuciones dadas por los mismos. En algunas de las citas aparece como *Pseudopyrina*.

Género *Pygopyrina* Pomel 1.883

Sinonimias: *Conodoxus* Pomel 1.883 y *Nucleopyrina* Pomel 1.883 (Tipo, *Pyrina*

cylindrica Gras 1.848).

Diagnosis.- (Pomel 1.883).- "Difiere de las especies típicas por sus ambulacros que, cerca del peristoma, se escalonan claramente cada tres pares y por su periprocto, de hecho súpero, a igual distancia del ápex y del contorno. El madreporito apenas está más desarrollado que las otras placas genitales; las oculares posteriores, bastante más grandes, son contiguas; el peristoma, algo excéntrico hacia delante, es elíptico, algo oblicuo y subanguloso. Conviene poner el acento, sobre todo, en la estructura de las placas ambulacrales que constituye un criterio de diferenciación fácilmente utilizable. Es más delicado apelar a la disposición de los poros en la cara inferior. En efecto, todos los representantes del género *Pyrina*, carecen de poros dispuestos en línea recta cerca del peristoma; algunos (*Pyrina pygaea* y *Pyrina globosa*) muestran poros ordenados en triadas y se aproximan en esto a *Pygopyrina*".

Pygopyrina cylindrica (A. Gras 1.848). Lám. 1, Fg. 13, vista apical; 14, vista oral y 15, perfil

Descrita como *Pyrina cylindrica*, en 1.883, Pomel la incluye en *Nucleopyrina*, adscripción que no tiene éxito.

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.856). "Dimensiones: longitud total, 31 mm. Referidas a la longitud: anchura, 85 centésimas; altura, 60 centésimas. Concha oval, oblonga, bastante abultada, redondeada y un poco ensanchada delante, casi recta en los costados, obtusa y escotada detrás, donde la altura mide 60 centésimas de la longitud; el mayor diámetro transversal está en el tercio anterior, a la altura del ambulacro, en el que se marca un ligero saliente. Perfil longitudinal redondeado en los dos extremos, arqueado arriba y algo excavado debajo. Parte inferior no excavada y abultada en el medio, pulvinada en los bordes. Boca oval, oblicua, irregular, situada hacia delante. Ano piriforme, que se abre sobre el borde terminal, detrás, algo hacia abajo, pero escotando ligeramente las dos caras. Ambulacros estrechos; zonas poríferas formadas por poros simples, separados por un tubérculo. Alrededor de la boca se ven tres series de tres poros muy oblicuos. Los aparatos genital y ocular forman un conjunto oval y presentan, en el medio, una enorme placa madreporica alrededor de la cual se agrupan las otras placas mucho más pequeñas".

"Dos caracteres principales son los que diferencian esta especie, una de las más notables del género: su ano inframarginal y su cara inferior convexa".

Material.- Cuatro ejemplares procedentes todos ellos de la zona del Maestrazgo. Aunque algunos estén algo rotos, presentan claros los caracteres.

Distribución.- Aptiense de Tarragona, Teruel y **Castellón**: Morella.

La cita Devriès (1.972) en el Aptiense de Albacete, Teruel y Murcia (Pantano-Cabezos), considerándola especie nueva en España; en efecto hasta ese momento no aparece en la bibliografía que conocemos.

Género *Conulus* Klein 1.734.

Diagnosis.- (Lambert-Thiéry, 1.910). "Caparazón subcónico o globuloso. Ambulacros formados por mayores de tres elementos: una gran primaria adoral, una primaria aboral y una plaqueta porífera intermedia; poros simples, muy próximos arriba, trigeminados debajo, hacia el peristoma. Ápex compacto con cuatro genitales perforadas. Periprocto inframarginal. El peristoma puede resultar ligeramente disimétrico, como en *Conulus subrotundus*, sin que los otros caracteres se modifiquen".

Conulus castaneus (Brongniart 1.822). Lám. 1, Fg. 22, vista apical; 23, vista oral y 24, perfil

Posee varias sinonimias, algunas de las cuales, por haberlas aceptado y encontrar la especie citada bajo esa denominación, se mencionan a continuación: Se ha incluido en los géneros: *Nucleolites* (como *castanea* y como *depressa*), *Conulus* (como *castaneus* y *subrotundus*), *Catopygus* (como *castanea* y *depressus*), *Echinoconus* (*castanea*, *gurgitis*, *subrotundus* y *rhotomagensis*), *Galerites* (*castanea*, *gurgitis*, *leskei*, *rhotomagensis* y *subsphaeroidalis*), *Pyrina* (*castaneus* y *depressa*) y *Pygaulus depressus*.

Diagnosis.- (Loriol 1.873). "Dimensiones: Longitud, de 17 a 50 mm; anchura en relación con la longitud, de 0,76 a 0,97 centésimas; anchura media en relación con la longitud, 0,85; altura en relación con la longitud, 0,54 a 0,73".

"Forma más o menos pentagonal; a veces, aunque raramente, casi regularmente oval, más o menos alargada, de ordinario algo más estrecha detrás y con la anchura mayor enfrente de los ambulacros pares anteriores. Cara superior más o menos abultada, casi siempre aplanada, muy raramente subcónica. Cara inferior normalmente plana, débilmente pulvinada, más o menos deprimida alrededor del peristoma, pero más en el molde que en el caparazón. Contorno poco abultado, a veces casi cortante".

"Zonas poríferas rectas, superficiales. Poros muy pequeños, dispuestos en la cara superior por pares simples situados en una pequeña depresión de las placas poríferas y regularmente superpuestos; en la cara inferior estos pares tienden a agruparse en pequeños arcos de tres pares muy oblicuos. Áreas ambulacrales estrechas, con frecuencia ligeramente abombadas, sobre todo en los ejemplares pentagonales. Ápice ambulacral subcentral o algo excéntrico hacia atrás. Aparato apical pequeño, subcuadrangular, finamente granuloso. Las placas oculares, muy pequeñas, están alojadas en los ángulos externos de las placas genitales. La placa madreporica es muy grande y ocupa el centro del aparato".

"Tubérculos pequeños, finamente perforados y ligeramente crenulados, muy separados, rodeados de un escrobículo profundo. Gránulos miliares muy pequeños, densos, homogéneos, escrobiculados. La superficie del caparazón parece finamente ornamen-

tada en los intervalos. Peristoma subdecagonal, algo excéntrico hacia atrás; en los moldes muy perfectos se distingue la marca de las aurículas que sostenían el aparato masticador. Periprocto óval, acuminado en el ápice; normalmente inframarginal, se ve, en ciertos ejemplares, subir bastante alto sobre la cara posterior para escotar claramente el contorno".

Material.- 20 ejemplares, de varias provincias. El más pequeño de los de Castell de Cabres tiene el periprocto marginal, lo que puede darse en la especie; los de Herbesec son más alargados que los figurados por D'Orbigny y, de los de Cincorres, el mayor es algo más circular y el periprocto marginal; el menor es de contorno más longitudinal; el periprocto está muy próximo al contorno inferior, al que escota marginalmente. Por todos estos motivos se decide mantener su inclusión en esta especie.

Las dimensiones oscilan: longitud entre 40,8 y 21,4 mm; anchura entre 39,1 y 19 mm; altura, entre 27,7 mm y 16,6 mm; a/l entre 0,86 y 0,96; h/l entre 0,52 y 0,80.

Distribución.- Aptiense de Tarragona y **Castellón**: Herbesec, Castell de Cabres, Cincorres y Chiva de Morella.

Aparece citada en el Urgo-Aptiense de Tarragona.- Aptiense inferior de **Castellón**: Anticlinal de Villores.- Aptiense de Teruel, Lérida, Tarragona, Alicante, Huesca, Burgos y **Castellón**: Morella, Zorita, Vallibona y Todolella.- Bedouliense superior y Aptiense superior de Tarragona, Teruel, **Castellón**: Morella (al E, en las margas de *Plicátula*), Herbesec, Vallibona, Cincorres y otros terrenos. Vraconiense: Huesca.

Como cf. aparece en el Albiense (Gault) de Murcia. Como *Pyrina* aff. *depressa* en el Aptiense de Alicante.

Como *Galerites gurgitis* en el Aptiense de Teruel y **Castellón**: Morella.

Como *Echinoconus rhotomagensis* (D'Orbigny 1.860) la menciona Mallada (1.904) en el Cenomaniense de Burgos.

Observaciones.-Se han incluido aquí varias especies consideradas, actualmente, sinonimias. Aunque en las citas extranjeras aparece en la mayor parte de los yacimientos del Albiense y en algún caso en el Cenomaniense inferior, se encuentra mencionada como escasa por Loriol (1.873) en el Aptiense de Suiza; anteriormente Coquand (1.865) la cita en el Aptiense de Morella y de Obón y, Mallada (1.887), en varias localidades, ya aludidas, de la provincia de Castellón. Se considera por tanto, que en España, esta especie aparece con relativa frecuencia en el Aptiense del Maestrazgo, raramente en el Vraconiense y cuando aparece en el Albiense de Murcia siempre es citada como cf.; Lambert (1.927) observa que, hasta Mallada, siempre había sido considerada como Albiense, ignorando la cita de Coquand de 1.865.

Conulus nuculus (A. Gras 1.849). Lám. 1, Fg. 19, vista apical; 20, vista oral y 21, perfil

Se puede encontrar incluida en los géneros *Galerites*, *Echinoconus* y *Globator*.

Albiense.

Diagnosis.- (D'Orbigny, 1.856). "Dimensiones.- Longitud total, 14 mm. En relación con la longitud: anchura, 85 centésimas; altura, 60 centésimas. Concha oval, abombada, de contorno redondeado así como en la cara superior, cuya altura tiene 75 centésimas de la longitud, y cuyo gran diámetro transversal está en la mitad. Perfil longitudinal regularmente convexo. Perfil transversal poco redondeado todo él, algo más ancho en la base. Por debajo convexo. Boca redonda situada en el centro. Ano pequeño, que se abre sobre el borde de tal modo que no es visible más que en la mitad inferior. Ambulacros ordinarios, sin ángulos salientes".

Material.- Seis ejemplares. Su estado de conservación no es muy bueno, pero presentan suficientemente claros los caracteres específicos.

Distribución.- Aptiense de Tarragona y **Castellón**: Forcall y de Forcall a S. Cristóbal. Como cf. aparece citada en el Cenomaniense de Cuenca.

Observaciones.- Aunque la especie ha sido encontrada en el Albiense, Savin (1.905) la cita en el Aptiense de L'Isère y personalmente no se encuentra inconveniente en adscribir los ejemplares estudiados a esta especie que, a lo que parece, tiene una muy amplia distribución en el tiempo.

SUPERORDEN ATELOSTOMATA Zittel 1.879

ORDEN CASSIDULOIDA Claus 1.880

Familia Nucleolitidae Agassiz 1.847

Género *Nucleolites* Lamarck 1.801

Diagnosis.- (Según Lamarck 1.840). "Cuerpo oval o cordiforme, algo irregular, convexo arriba, cóncavo debajo con un amplio surco detrás. Ápice subcentral. Ambulacros completos, subpetaloides, abiertos en el extremo y prolongados por otros surcos hasta la boca, que es subcentral, anterior y carece de dientes; el ano, supramarginal, es subcentral en el surco".

Nucleolites roberti A. Gras 1.848

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.855). "Dimensiones: Longitud, 15 mm. En relación con la longitud: anchura, 80 centésimas; altura, 50 centésimas. Caparazón oval; redondeado y estrecho delante, ancho y redondeado detrás; su mayor diámetro transversal está en el tercio posterior y su altura tienen 50 centésimas de la longitud. Por encima redondeada y abultada delante, recta en la parte superior hasta tres quintos hacia atrás, donde hay una zona excavada por el área anal. El vértice, muy excéntrico hacia delan-

te, está situado en el tercio anterior. El contorno, más grueso delante que detrás, es muy convexo. Por debajo es cóncava en el medio, abultada, y pulvinada sobre los lados y excavada detrás. Boca pentagonal, regular, excéntrica hacia delante. Ano grande, oval, longitudinalmente situado arriba, en el tercio posterior, con un corto surco, que no llega hasta el borde. Ambulacros muy pronunciados y desiguales en longitud, de los que, el anterior, es más corto; los posteriores son mayores. Las zonas poríferas son poco desiguales, iguales en los intervalos que las separan; los poros, ovales. Tubérculos gruesos, escrobiculados, espaciados igualmente por todo él".

Material.- Un único ejemplar muy bien conservado, cuyas dimensiones son l: 13,7 mm, a: 11 mm, h: 5,4 mm; referidas a la longitud, a: 80,3 centésimas, h: 39,4 centésimas. Excepto en la altura, que es algo más baja, el resto de los caracteres convienen perfectamente con los de la especie; la boca es pentagonal.

Distribución.- Aptiense de **Castellón**: Vinaroz.

Observaciones.- Fue mencionada por primera vez en España en la Tesis (Villalba, 1.991).

Género *Plagiochasma* Pomel 1.883.

Diagnosis.- (Pomel 1.883). "Formas generales de *Clitopygus*, pero el peristoma es muy oblicuo y angularmente elíptico. El madreporito, aunque muy prolongado hacia atrás, con frecuencia incluso, más allá de las oculares posteriores, es mucho menos ancho y menos predominante en el ápex. Son *Trematopygus* de ambulacros provistos de poros exteriores alargados en cada zona".

Plagiochasma excentricus (Pictet et Renevier 1.858). Lám. 1, Fg. 10, vista apical; 11, vista oral y 12, perfil

Puede encontrarse incluida en los géneros *Trematopygus*, *Echinobrissus* y *Phyllobrissus*.

Diagnosis.- (Según Pictet et Renevier, 1.858). "Erizo oval, medianamente elevado; flancos redondeados, presentando el mayor perímetro casi hacia su mitad. Cara inferior con las cinco protuberancias características del género y profundamente excavada en el medio, de suerte que la boca está situada en el fondo de un embudo. Ano alargado verticalmente, agudo en sus extremos y situado en la parte superior de un surco muy corto y profundo, que escota la cara posterior, siendo visible debajo, aunque menos que arriba. Ambulacros estrechos, poco petaloides, formados por poros simples dispuestos por pares. Vértice ambulacral muy excéntrico hacia delante. Tubérculos medianos, medianamente espaciados, rodeados de líneas de gránulos, y dispuestos sin orden aparente".

Esta especie parece distinguirse muy fácilmente de todas las otras especies de *Trematopygus*, por su surco anal muy corto y que escota la cara inferior y, sobre todo, por su vértice ambulacral muy excéntrico hacia delante".

Material.- Dos ejemplares; las dimensiones de uno de ellos son, l: 27,9 mm, a: 22,9; h: 26,5 mm. Se encuentran muy bien conservados, incluida la ornamentación.

Distribución.- **Castellón:** Aptiense de Morella. La cita también Mallada (1.892 y 1.887) en esta misma localidad y en la provincia de Teruel.

Plagiochasma ricordeaunus (D=Orbigny 1.855). Lám. 1, Fg. 6

Aparece adscrita a los géneros *Trematopygus* y *Nucleolites*.

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.855). "Concha oval-oblonga, deprimida, redondeada delante, casi recta en los lados, algo angulosa y escotada detrás; su mayor diámetro transversal está en el tercio posterior y su altura tiene 45 centésimas de la longitud. Por encima redondeada en la parte delantera, desde donde avanza en pendiente hasta el cuarto posterior donde se encuentra el punto más elevado, bajando enseguida de forma abrupta hacia el borde posterior. El vértice está situado en el tercio anterior de la longitud. El contorno es algo anguloso, con su convexidad situada cerca de la base. Por debajo cóncava, muy fuertemente ondulada por surcos y protuberancias intermedias. Boca con los caracteres del género. Ano oval, situado en el tercio superior de la longitud, en un surco estrecho y profundo, que se prolonga hasta el borde posterior. Ambulacros muy estrechos y, sin embargo, muy marcados. Tubérculos pequeños y densos".

"Esta especie es infinitamente más oblonga y, sobre todo, más comprimida que la mayoría; su surco anal es también más largo y más alto, lo que en el perfil transversal sitúa el ano cerca del borde posterior; se distingue, además, por su perfil longitudinal cortado sobre un plano inclinado hacia atrás y por el punto más alto cerca de este plano".

Material.- Sólo un ejemplar levemente corroído y con la cara inferior algo hundida. Cubierto por una matriz grisácea. Caracteres muy claros. l: 14,9 mm, a: 11,6 mm, h: 5,5 mm; en relación con la longitud, a: 77,8 centésimas, h: 36,9 centésimas. Tanto la anchura como la altura son relativamente menores en relación con la longitud, que las del ejemplar descrito por D'Orbigny.

Distribución.- Aptiense de **Castellón:** Forcall.

Observaciones.- Se citó por primera vez en el Aptiense de España en la Tesis Doctoral por Villalba. Inicialmente fue descrita en el Albiense.

Género *Pygaulus* Agassiz 1.847.

Diagnosis.- (Agassiz 1.847). "Pequeños erizos abultados, más o menos cilíndricos.

Cara inferior pulvinada. Boca central pentagonal más o menos oblicua, sin rebordes y sin roseta bucal. Ano rostrado o subrostrado. Difiere de *Echinolampas* por su boca oblicua y por su ano longitudinal".

Localidades.- Aptiense de **Castellón**: Morella. Este ejemplar, recolectado personalmente, se perdió, por lo que no se pudo llegar a la especie, aunque el género estaba claro.

Albiense de Murcia.

Pygaulus desmoulinsi Agassiz 1.847. Lám. 2, Fg. 5, vista apical; 6, vista oral y 7, perfil

Se consideran sinonimia *Pygaulus depressus* Agassiz 1.847, *Pygaulus studeri* Desor (exc. sin.) 1.857 y *Pygaulus ovatus* Pictet et Renevier (non Agassiz) 1.858.

Diagnosis.- (Agassiz 1.847). "Pequeños erizos abultados, más o menos cilíndricos. Cara inferior pulvinada. Boca central pentagonal más o menos oblicua, sin rebordes y sin roseta bucal. Ano rostrado o subrostrado. Difiere de *Echinolampas* por su boca oblicua y por su ano longitudinal. Especie alta, de dorso ligeramente aplanado. Ambulacros estrechos. Lado posterior ensanchado y subrostrado".

Material.- Siete ejemplares procedentes del Aptiense. Dos de ellos se determinaron inicialmente como *Pygaulus depressus*, siguiendo a D'Orbigny (1.853); posteriormente se incluyeron en la especie *desmoulinsi*, siguiendo a Loriol (1.893), Savin (1.903) y otros autores. Los que inicialmente habían sido determinados como *depressus* tienen los lados menos paralelos que los determinados como *desmoulinsi*. Un ejemplar recolectado en Morella, en muy buen estado y que conserva magníficamente la ornamentación, posee unos abultamientos en el caparazón, que sugieren la existencia de tumores o parásitos en el organismo vivo.

Distribución.- Aptiense de Tarragona, Teruel y **Castellón**: Chiva de Morella y Morella. En Morella aparece citada por varios autores. Lambert la menciona igualmente en el Aptiense de Zorita, Vallibona, Todolella y otros términos de la provincia. Aptiense inferior de Oviedo.

Pygaulus ovatus Agassiz 1.847. Lám. 2, Fg. 8, vista apical; 9, vista oral y 10, perfil

Diagnosis.- (Agassiz 1.847). "Muy abultada, alargada, ligeramente rostrada detrás. Ano muy pequeño y alargado en el sentido del diámetro anteroposterior".

Material.- Varios ejemplares de distintas provincias que se atienen perfectamente a los caracteres específicos.

Distribución.- Aptiense inferior de **Castellón**: Morella, donde también ha sido citada. Mallada la menciona en el Urgo-Aptiense, no sólo de Morella sino también de Zorita, Vallibona, Todolella y otros términos.- Neocomiense superior-Aptiense de Tarragona

con *Orbitolina* y *Toxaster (Echinospatagus) collegnoi*, entre otros.

Observaciones.- Agassiz y D'Orbigny la citan en el Albiense pero Pictet (1.857) lo hace en el Aptiense inferior de la misma localidad, indicando que no la conoce en el Albiense (Gault) donde los autores supramencionados la citan.

Género *Pygorhynchus* Agassiz 1.839.

Puede encontrarse adscrita al género *Botriopygus* D'Orbigny 1.856

Diagnosis.- (Agassiz et Desor 1.847). "Forma alargada. Ambulacros claramente petaloideos, con frecuencia costulados como en *Echinolampas*. Boca central o subcentral, pentagonal, rodeada de gruesos rebordes, con una roseta de poros bucales muy distintos. Ano en la cara posterior, más cerca del borde superior que del inferior".

Distribución.- Como *Botriopygus* sp. aparece en la H.G. 614 (Manzanera, 1.974), en el Bedouliense de **Castellón**: Puebla de Arenoso.

Pygorhynchus cylindricus (Desor 1.847). Lám. 2, Fg. 1, vista apical; 2, vista oral; 3, perfil y 4, área anal

En ocasiones se encuentra dentro de los géneros *Botriopygus* y *Pygorhynchus*.

Diagnosis.- (Desor 1.847). "Gran especie muy abultada y cilíndrica. Lado posterior truncado oblicuamente. Un surco ensanchado en el lado anterior. Pétalos ambulacrales anchos y lanceolados". Aparece asociada a *Toxaster oblongus*.

Material.- Cuatro ejemplares de Tarragona y **Castellón**; el de Olocáu del Rey, en muy buen estado general y, aunque le falta parte del lado derecho, es un ejemplar muy definido; sus dimensiones son, l: 52,7 mm; a: 41,2 mm, h: 29,7 mm; los otros dos ejemplares también presentan unos caracteres específicos muy claros.

Distribución.- Urgo-Aptiense inferior de **Castellón**: Olocáu del Rey y Aptiense de Tarragona y **Castellón**: Morella. Devriès (1.972) la cita en el Aptiense de Albacete y en el de Murcia: Yecla, como especie nueva en España; personalmente se había detectado antes, aunque no publicado y, como puede verse, aparece en más localidades de las mencionadas por él.

Pygorhynchus obovatus (Agassiz 1.839). Lám. 2, Fg. 11 vista apical

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.855). "Caparazón muy deprimido, oval, mucho menos ancho que largo, estrecho delante y ancho detrás, su altura tiene treinta centésimas de la longitud, y el mayor diámetro transversal está en el tercio inferior. Por encima muy poco convexo, obtuso delante y detrás; el vértice, muy excéntrico hacia delante, se

corresponde casi con la parte más convexa; el contorno es redondeado y como pulvinado. Por debajo muy cóncavo, sobre todo alrededor de la boca, con el surco muy marcado delante. Rebordes apenas salientes alrededor de la boca, separados por rosetas de poros poco pronunciados, poco anchos y poco profundos pero, sin embargo, visibles. Boca pentagonal, longitudinal, a veces incluso oblicua, situada en el tercio anterior. Ano longitudinalmente oval, situado la mitad en la zona superior y la mitad en la inferior, sobre la convexidad del contorno. Ambulacros subpetaloides, que llegan casi al contorno, donde se ensanchan para pasar a la zona inferior; son ligeramente desiguales, siendo el anterior más estrecho que los otros; todos son algo convexos entre las áreas de poros, formadas por zonas estrechas, de las que la externa es ancha, con poros largos y transversos y la interna, de poros pequeños y cortos, pero también transversos. Estos pares de poros están separados por una línea de tubérculos. Tubérculos muy pequeños. Dimensiones: Longitud total, 54 mm. Referidas a la longitud: anchura, 82 centésimas y altura 30 centésimas".

Material.- Ocho ejemplares. Están algo deteriorados, pero presentan los caracteres muy claros. En el de Chert no ha sido posible observar el periprocto, pese a lo cual no se ve problema en incluirlo en la especie. Las dimensiones del mayor son, l: 61 mm, a: 62 mm, h : ?, y las del menor, l: 44,5 mm, a: 35,5 mm, h: 12 mm.

Distribución.- Aunque la especie está basada en un ejemplar del Neocomiense, sólo está atribuido a este piso un ejemplar, mientras que otros que pertenecen al mismo yacimiento están datados como Aptiense.- Neocomiense y Aptiense de Barcelona.- Aptiense de Teruel y **Castellón**: Chert.

Género *Holaster* Agassiz 1.836.

Diagnosis.- (Agassiz et Desor, 1.847). "Caparazón cordiforme, delgado. Los ambulacros convergen hacia la mitad del dorso sin encontrarse. Los ambulacros pares son superficiales; únicamente el ambulacro impar se encuentra en un surco profundo. Poros ambulacrales simples, no conjugados. Aparato genital alargado en el sentido del eje anteroposterior, como consecuencia de la posición de las placas oculares pares anteriores, que se sitúan entre las placas genitales sobre la misma línea, como en *Ananchytes*, lo mismo que los cuatro poros genitales correspondientes a las cuatro placas genitales pares, de las que las anteriores están separadas de las posteriores por una placa impar. Cinco orificios oculares".

Holaster prestensis (Desor 1.869)

Stokes (1.975) lo menciona en el Aptiense de **Castellón** sin precisar más y Lambert (1.928 a) en el mismo piso de Morella.

ORDEN SPATANGOIDA Claus 1.876.
 SUBORDEN TOXASTERINA Fischer 1.966.
 Familia Toxasteridae Lambert 1.920.

Género *Toxaster* Agassiz 1.840.

Son sinonimias *Spatangus* Lamarck 1.816, *Echinospatagus* Breynius 1.732, *Hypsaster* Pomel 1.883, *Miotoxaster* Pomel 1.883 y *Pliotoxaster* Fourtau 1.907.

Diagnosis.- (Agassiz, 1.840). "Ámbito cordado, ambulacro impar simple, pares de poros arqueados convergentes en el vértice, poros desiguales, los exteriores más largos".

Material.- Numerosos ejemplares, todos ellos del Cretácico inferior. Unos estudiados personalmente y sin llegar a la especie debido a sus condiciones de conservación y, otros, citados. Las localidades en las que ha sido hallado son numerosas, incluidas diversas de esta provincia.

Toxaster collegnii Sismonda 1.843. Lám. 2, Fg.12, vista apical; 13, vista oral; 14, perfil y 15, vista apical aumentada

Ha sido incluido en el género *Echinospatagus* y Cotteau et Leymerie (1.856) lo denominan *Echinospatagus leymerii*; en 1.857 Mérian in Desor (1.857) determina como *Toxaster brunneri* varios ejemplares, entre ellos unos hallados en el Urgoniense entre Alcora y Onda (**Castellón**); Pomel (1.883) incluye la especie dentro del género *Hypsaster*, posteriormente dado como sinonimia de *Toxaster* y Lambert (1.904), en *Miotoxaster* hoy también considerado como sinonimia.

Diagnosis.- (Según D'Orbigny 1.853). La boca es pentagonal, carece de fasciola, el periprocto es oval y se encuentra en la parte alta del área anal, que está limitada por unas pequeñas protuberancias; el diámetro transversal mayor se halla a los dos quintos anteriores de su longitud; el ápice es casi central y su mayor altura aparece poco detrás de éste. El ambulacro impar se halla en un surco y las zonas que lo integran son estrechas y están formadas por poros desiguales y oblicuos; los ambulacros pares se encuentran en depresiones casi superficiales; el posterior es muy corto y subpetaloideo; las zonas poríferas están formadas por pares de poros, también semejantes, alargados y algo oblicuos.

Material.- Numerosísimos ejemplares procedentes prácticamente de todos los yacimientos de esta provincia. Dada la gran cantidad de ejemplares estudiados, se han encontrado en todos los estados de conservación y la especie ha llegado a ser tan familiar que, en muchas ocasiones se han podido determinar algunos ejemplares pese a estar bastante deteriorados. Se ha de hacer constar también que, en las determinaciones, han aparecido algunos ejemplares que se han identificado con las especies consi-

deradas sinonimia y que hoy se opina que son sólo variedades de la misma. De la especie *Toxaster brunneri* Mérian se reconocen tres ejemplares; dos de ellos se han adscrito directamente a la especie y el tercero como cf.; el recogido en el camino de Cap de Vinyet a Morella la Vella mide l: 20,3 mm, a: 19,5 mm, h: 15,5 mm; parece más alargado que la mayoría de los *Toxaster collegnii* característicos; la parte próxima al periprocto se estrecha bastante; está descascarillado parcialmente en la cara superior, pese a lo cual se observa, muy claramente, la mayor parte del aparato apical que es como el de la especie; las áreas ambulacrales pares anteriores presentan en su zona interna la misma forma y disposición que el ejemplar descrito; el ápice es ligeramente excéntrico hacia atrás y, efectivamente, posee la cara inferior plana; no obstante, el estrechamiento de la parte posterior, mucho más acentuado, hizo que se dudara en la adscripción; posteriormente se consideró que ésta era la especie más apropiada; el ejemplar de Forcall presentaba caracteres análogos; el tercero, dado como cf. es de la provincia de Tarragona, aunque de la misma formación.

Con respecto a los ejemplares atribuidos directamente a la especie *collegnii*, ya se ha indicado que son muy numerosos y que se encuentran en todos los estados de conservación, incluso piritizados; en algún caso se han hallado ejemplares que, sin ninguna duda, corresponderían a jóvenes. Aparecen junto a *Heteraster oblongus* (Brongniart) y a *Tetragramma malbosi* (Agassiz); algunos poseen Orbitolínidos, casi con toda seguridad del género *Orbitolina*, adheridos al caparazón.

Distribución.- Como se indicaba al iniciar la descripción del material, esta especie aparece en todos los yacimientos del Aptiense de los que se ha estudiado fauna abundante. La mayor parte de ellos están datados como Aptiense, aunque en algunos casos se atribuyen al Urgoniense (hoy considerado una facies) o al Neocomiense. En esta ocasión, dada la gran cantidad de ejemplares estudiados y de citas encontradas al respecto, no se relacionan primero las halladas y después las citadas por provincias, sino ambas mezcladas. Las provincias en que ha aparecido, además de la de **Castellón**, sin especificar localidades, son: Santander, Vizcaya, Álava, Guipúzcoa, Huesca, Lérida, Segovia, Barcelona, Tarragona, Teruel, Burgos, Palencia, Cuenca, Guadalajara, Valencia, Alicante, Murcia e Ibiza (Baleares).

En **Castellón** se ha reconocido en el:

- Urgo-Aptiense: ¿Alcocebre?; Morella, Zorita, Vallibona, Todolella y otros términos.- Neocomiense: Morella.- Barremiense-Aptiense: Mas de Leis en la Sierra de Benicadell.- Bedouliense superior: Al S de Cuevas de Vinromá y de Alcalá de Chisvert cerca de Villanueva de Alcolea, en el macizo más meridional del desierto de las Palmas; proximidades de Adzaneta y margas de *Plicátula* al E de Morella.- Aptiense inferior: Anticlinal de Villoses.- Aptiense: Forcall, Les Solanes-Sierra de St. Mare, Forcall a S. Cristóbal, Olocáu del Rey a Forcall, Forcall empalme a Morella, Morella; Lambert (1.928 a) cita, en esta última localidad, la variedad "*major*" y otra alargada, también en varios yacimientos de Morella, Km 169 de la carretera a Zaragoza, Chert, Olocáu del Rey, Cortes de Arenoso, La Cañada-Zucaina, Mas del Quisalero, Km 9 de

la carretera a Alcora, Fredes, Vinaroz, Corachar, Chiva de Morella, Vallibona, Cinctorres, Todolella, Benasal; Castellón (en sentido amplio).- Aptiense inferior- Aptiense superior: Albocácer.

Como *Toxaster brunneri* Mérian aparece en el

- Urgoniense de **Castellón**: Entre Alcora y Onda, Desor (1.858). (Se menciona especialmente esta cita por su antigüedad).

- Aptiense de Tarragona, Teruel y **Castellón**: Morella y Forcall. Como se ve, la especie aparece en las zonas limítrofes que corresponden a la misma formación que la zona de Castellón.

Como *Toxaster leymeriei* Cotteau se encuentra en el Aptiense de **Castellón**: Morella, además de en Alicante, Valencia e Ibiza (Baleares)

Toxaster cordiformis (Breynius 1.732).

Diagnosis.- (Según D'Orbigny 1.853) "Dimensiones: Longitud total, 40 mm. En relación con la longitud: anchura, 100 centésimas; altura, 60 centésimas. Los jóvenes son más alargados y más deprimidos. Caparazón deprimido, giboso, tan largo como ancho, casi poligonal en el contorno, muy sinuoso delante, estrecho y ampliamente truncado detrás, donde la altura es igual a las 60 centésimas de la longitud y cuyo gran diámetro transversal está algo delante de la mitad. Por arriba bastante convexo y en pendiente prolongada, algo convexo delante y en pendiente muy corta detrás hasta el área anal, truncada perpendicularmente. Ápex algo cóncavo, situado muy atrás; la parte más alta se encuentra todavía detrás del ápex. El contorno es muy redondeado. Por debajo poco convexo, aunque más sobre la región mediana posterior, algo en techo, en cuya parte de detrás existen cinco o seis protuberancias poco salientes. Surco ambulacral impar ancho, muy profundo y excavado desde la boca hasta el ápex. Boca pentagonal, situada en el tercio anterior de la longitud. Ano oval, longitudinal y situado bastante cerca de la parte alta, en el extremo de un área poco marcada, en la base de la cual se ven, sin embargo, algunas protuberancias laterales. Ambulacros muy visibles en toda la parte superior. Ambulacro impar ancho, formado por zonas anchas, cuyas dos ramas son desiguales, la externa más ancha y ambas formadas por poros alargados, próximos, separados por un tubérculo. Entre cada poro se ve una fila de gránulos. Los ambulacros pares son anchos, muy flexuosos, ligeramente excavados, el par posterior mucho más corto que el otro. Las zonas son algo desiguales: la más ancha detrás. Cada zona tiene dos ramas formadas por poros alargados, oblicuos, desiguales en longitud, los más largos fuera de cada zona, los más pequeños dentro. Una línea de gránulos transversa ocupa el intervalo de los poros. Los tubérculos son anchos, muy desiguales y están rodeados de un escrobículo; los más gruesos están cerca del ápice y en la región infraanterior. Se ven tubérculos en toda la longitud, entre las zonas de los ambulacros pares. Los gránulos son salientes y poco próximos entre

sí. Los jóvenes son infinitamente más oblongos, no gibosos y con los ambulacros menos flexuosos. Sus tubérculos son también más iguales y menos escrobiculados. Se estaría tentado de hacer una especie distinta si no se tuvieran representantes de todos los pasos. El desgaste, en el caso de los adultos, hace desaparecer fácilmente los gránulos de los ambulacros. Semejanzas y diferencias: En estado adulto, la forma gibosa, los ambulacros flexuosos y sus detalles distinguen muy claramente esta especie de *Toxaster (Echinospatagus) granosus*; pero de joven tiene con ella las mayores semejanzas de forma y de ambulacros; no se distingue más que por la falta, en la parte anterior, de tubérculos más gruesos".

Se puede encontrar como *Echinospatagus cordiformis*.

Leymerie et Cotteau (1.856) y Cotteau (1.863) lo mencionan en los Pirineos, Mallada (1.887) lo cita en su Sinopsis y Almela (1.946) en "El Maestrazgo y la Cordillera litoral Catalana".

Distribución.- Se han estudiado ejemplares del Aptiense en **Castellón**: Morella, de Fredes a Formenta y Todolella, encontrándose en bastante buen estado, así como de Tarragona, Teruel, Jaén y Alicante.

Como *Echinospatagus retusus* (Lamarck, 1.816), sinonimia de la especie, aparece en el Valanginiense y Hauteriviense de **Castellón**: S. Mateo; en el Hauteriviense inferior: Sierra de Valdancha al E. de S. Mateo, hasta cerca de Cervera del Mestre y colinas de las ermitas de S. Cristóbal y de los Angeles [En la H.G. 571 (1.973) se considera la Ermita de S. Cristóbal como Hauteriviense-Barremiense, así como la de los Angeles]; Macizo de Sarratella: a lo largo de la carretera que une Torre Endomenech a Sarratella.-

Citada se encuentra en el Neocomiense inferior y medio de Asturias, Tarragona, Teruel, Alicante, Jaén, Ibiza. En **Castellón**: Todolella y Albocácer.

Toxaster gibbus Agassiz 1.847. Lám. 3, Fg. 1, vista apical; 2, vista oral; 3, perfil; 4, vista del surco anterior y 5, vista anal.

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.853).- "Caparazón muy alto, giboso, casi tan ancho como largo, algo poligonal, muy sinuoso delante, estrecho y truncado detrás, donde la altura mide 72 centésimas de la longitud; el mayor diámetro transversal está en el tercio anterior. Se notan indicios de protuberancias laterales. Por arriba muy convexo, elevándose rápidamente y describiendo una curva hasta el ápice desde donde baja con la misma curvatura hasta unirse al área anal truncada oblicuamente. Ápice situado delante del centro. Contorno redondeado y próximo a la base. Por debajo casi plano, e incluso ahuecado transversalmente. Surco ambulacral impar ancho, bastante profundo y que se borra en las proximidades del vértice. Boca pentagonal, situada delante del tercio anterior. Ano oval, oblongo, situado hacia la mitad de la altura, en un área lanceolada, circunscrita por ligeras protuberancias alternas. Todos los ambulacros están situados en una ligera depresión uniforme y son visibles. Ambulacro impar ancho,

con zonas estrechas, con las dos ramas iguales, formadas por poros oblongos alargados, rectos, transversos y muy espaciados. Hay un gránulo en la línea media en el intervalo de los poros. Los ambulacros pares son anchos; los anteriores arqueados, formados por zonas desiguales; cada zona tiene las dos ramas desiguales, la más ancha detrás, estando formada por poros alargados. La zona anterior tiene poros casi iguales. No hay ningún tubérculo entre las zonas de los ambulacros. Los tubérculos son desiguales, muy gruesos en las zonas que están próximas al ápice, disminuyendo gradualmente hasta el ámbito. Los escrobículos de estos tubérculos son poco visibles. Se ven todavía debajo, pero sólo delante, tubérculos más gruesos. Los gránulos son tan pequeños que son apenas visibles con la lupa".

Dimensiones: Longitud total, 38 mm. Referidas a la longitud: anchura, 100 centésimas y altura, 72 centésimas.

Material.- Unos treinta y dos ejemplares de diversos yacimientos. En general presentan los caracteres muy claros, si bien estos ejemplares son algo menos anchos que el descrito por D'Orbigny, dato, en cambio, en el que se acercan más al de Loriol. De los dos procedentes del nivel del corte realizado en Morella, las dimensiones son (en mm),

	l	a	h	a/l	h/l
1-	26,3	24,8	20,4	0,94	0,77
2-	24,5	22,8	17,8	0,93	0,72

La única diferencia existente sería también la distinta altura, respecto a la determinada por D'Orbigny y es levísimamente inferior a la de Loriol. El ejemplar de S. Onofre no presenta ninguna diferencia con la descripción de D'Orbigny.

Distribución.- Valanginiense (Neocomiense) de Alicante y Barcelona.- Aptiense de **Castellón**: Morella y S. Onofre.- Neocomiense medio de **Castellón**: Morella y Alcora y en el de Ibiza (Baleares)- Neocomiense superior de **Castellón**: Alcora- Urgo-Aptiense de **Castellón**: Morella, Zorita, Vallibona, Todolella y otros términos de la provincia. Canerot (1.974 a y 1.974 b) menciona *Toxaster aff. gibbus* en el Hauteriviense inferior de **Castellón**: Sierra de Valdancha [al E de S. Mateo, colina de la ermita de S. Cristóbal y de la de los Ángeles y del SW al NE sobre la vertiente meridional de la Rambla de Cervera a partir del pequeño macizo de Bastida, después sobre la vertiente septentrional de este amplio valle hasta la proximidad de Cervera del Mestre, así como en los alrededores de Torre Embesora, en la colina del Bosquecillo (en unas margas beige o amarillentas)].

Observaciones.- Aunque la especie aparece en el Neocomiense en la mayor parte de los yacimientos, se considera que en Morella lo hace en el Aptiense, toda vez que ésta sería la datación de este nivel 1 en el que se ha encontrado en el barranco de la Pinella, así como el de La Rourera y la Fontanella; estas capas están datadas como Urgo-Aptiense por Mallada (1.904).

Como *Toxaster retusus* (Lamarck, 1.816) ha sido hallado en el Valanginiense y

Hauteriviense. Canerot (1.966) lo menciona en **Castellón**: S. Mateo.

Hauteriviense inferior: Canerot (1.974 b), **Castellón**: Sierra de Valdancha al E de S. Mateo, hasta cerca de Cervera del Mestre y colinas de las ermitas de S. Cristóbal y de los Ángeles; Macizo de Sarratella: a lo largo de la carretera que une Torre Endomenech a Sarratella. En la H.G. 571 (1.973) se considera la Ermita de S. Cristóbal y la de los Ángeles como Hauteriviense-Barremiense.

Observaciones.- En este caso, se ha utilizado *Toxaster complanatus* como sinónimo de *Toxaster cordiformis*, tal y como se deduce de la bibliografía.

Toxaster paquieri (Lambert 1.919)

Toxaster (Pliotoxaster) paquieri Lamb., sólo ha sido mencionada por Devriès (1.972) en el Aptiense de Lérida y **Castellón**: Morella, como especie particular de España. Por este motivo no se describe.

Toxaster ricordeaunus Cotteau 1.851.

Diagnosis.- (Cotteau 1.851). "Especie abombada, rechoncha y muy distinta de *Toxaster complanatus*. Áreas ambulacrales posteriores muy cortas. Ápice casi central. Granulación uniforme y abundante sobre toda la superficie del caparazón. Carena más o menos saliente que atraviesa el área interambulacral impar y se extiende del ápice al ano. Esta especie caracteriza las capas superiores del Neocomiense y reemplaza a *Toxaster complanatus* con la que no se la encuentra jamás asociada".

Material.- Unos 100 ejemplares atribuidos indistintamente, en su primer estudio a la especie *ricordeaui* o a la *argilaceus*, aunque la mayoría se habían incluido en la segunda. Algunos de ellos están muy deformados, pese a lo cual presentan caracteres suficientes para incluirlos en esta especie. Los adscritos a la especie *argilaceus*, lo han sido porque su aspecto tiende más, en el contorno, a circular y porque para su determinación, el texto utilizado fue la «Paléontologie Française». El ejemplar de Olocáu del Rey, tiene una altura y una anchura relativas algo mayores, que se estima que, dado el resto de los caracteres, no son determinantes. Su caparazón no suele ser, en estos ejemplares, tan ancho como describe D'Orbigny, pero sí presenta el diámetro transversal mayor algo posterior; el vértice está centrado y su mayor altura es algo posterior al mismo; no es convexo por abajo y el surco anterior es ancho y está excavado y los poros de sus zonas están separados por una protuberancia; los ambulacros pares son subpetaloideos y de poros desiguales. De Busot se ha estudiado un ejemplar seccionado transversalmente en su mitad posterior, que ha sido observado con más detenimiento, ya que los ejemplares que, hasta entonces, habían sido determinados en este yacimiento, indicaban estratos superiores; la evidencia de la pertenencia de este

ejemplar al género *Toxaster* y, en concreto a la especie *ricordeaunus*, induce a concluir que, en este yacimiento, se encuentran representados el Neocomiense, el Albiense y el Cenomaniense.

Distribución.- Neocomiense-Hauteriviense de Alicante.- Cretácico inferior de Valencia y **Castellón**: Olocáu del Rey y Morella (Barranco de la Pinella, niveles 1 y 4 y Coquand, 1.865 y 1.880).- Aptiense de Barcelona.- Valanginiense y Hauteriviense de **Castellón**: Valles de S. Mateo, colinas al SE de Salsadella, en unas margas frecuentemente lumaquéllicas.- Valanginiense de Alicante.- Neocomiense inferior y medio de Ador, La Quérola, Utrillas, las Parras de Martín, pertenecientes a diversas provincias y **Castellón**: Morella.- Neocomiense (Barremiense) de Alicante y Jaén (también atribuido al Aptiense).- Aptiense inferior de **Castellón**: Carretera de Salsadella en el barrio de Valdanche.- Urgo-Aptiense de **Castellón**: Morella, Zorita, Vallibona, Todolella y otros términos.- Aptiense de Teruel, Jaén y **Castellón**: Cincorres, collado de la carretera de Cincorres a Morella, Km. 8,5. - Cretácico inferior de Alicante, Valencia y Teruel.

Observaciones.- Vista la distinta determinación de estos ejemplares, se ha dudado de si era o no correcta la aceptación de la sinonimia que los equiparaba; un estudio detallado de los caracteres de ambas especies lleva a la conclusión de que las mínimas diferencias existentes entre ambas vienen determinadas por la variabilidad lógica en las especies y, aunque en un momento determinado, al revisar los ejemplares del I.T.G.E., se pensó en considerarlas especies distintas, siguiendo al mismo Cotteau (1.861), estudiando la sinonimia insistentemente y las descripciones se concluyó que debía aceptarse.

Toxaster subcylindricus (Gras 1.848).

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.853).- "Longitud total, 29 mm. En relación con la longitud: anchura, 88 centésimas; altura, 63 centésimas. Caparazón oblongo, mucho más largo que ancho, ancho y sinuoso delante, muy estrecho y obtuso detrás, donde la altura alcanza 63 centésimas de la longitud; la mayor anchura transversal está en el tercio anterior. Por encima y delante redondeado, formando desde aquí una curva uniforme hasta el área anal, cortada casi perpendicularmente. Ápex situado hacia la mitad de la longitud; la mayor anchura está detrás de este punto. El contorno es redondeado y su mayor convexidad está en el cuarto inferior de la altura. Por debajo poco convexo, sólo un poco elevado en la región mediana posterior. Surco anterior estrecho y prolongado, sin interrupción, desde la boca hasta el ápex. Boca situada delante del tercio anterior. Ano oval longitudinal, situado encima de la mitad de la altura, en la parte superior de un área estrecha y algo excavada. Ambulacro impar estrecho, de zonas muy rectas, con dos ramas próximas, desiguales, formadas por pares oblongos, desiguales, los mayores fuera y situados en aspa. Los ambulacros pares son superficiales,

casi rectos, formados por zonas muy estrechas, desiguales, la más ancha detrás, con poros alargados, algo oblicuas en sentido inverso. Parece tener tubérculos bastante gruesos, casi iguales".

Se parece a *Toxaster (Echinospatagus) granosus* por su forma general pero es más uniformemente deprimida, no gibosa y de ambulacros más estrechos.

Ha sido descrita en los géneros *Holaster*, *Echinospatagus* y *Miotoxaster*.

Material.- Tres ejemplares, uno de Morella ya determinado y que no se pudo comprobar por la premura del tiempo y otro de la Font del Ral que se da como aff. debido a que, aunque los caracteres observados, en especial la forma y disposición de los ambulacros, de las zonas ambulacrales y de los poros, inducen a pensar en esta especie, el resto de los caracteres a causa de su estado no son perceptibles; incluso se ha apreciado una muy débil iniciación de heterogeneidad en los poros de las zonas poríferas que puede sugerir una forma de paso a *Heteraster*. Las dimensiones del dado como aff. son, l: 25,3 mm., a: 20,5 mm, a: >12 mm.

Distribución.- Aptiense de Teruel y **Castellón:** Morella.

Citada en el Urgo-Aptiense inferior de **Castellón:** de Salsadella a Valdanche, Sierra de Atalayas de Chisvert, Cuevas de Vinromá y Albocácer.- Aptiense de Tarragona y de **Castellón:** Vallanche (cerca de Alcalá de Chisvert). Aptiense superior de Teruel. Como cf. aparece citada en **Castellón:** Al S de Cuevas de Vinromá y de Alcalá de Chisvert, cerca de Villanueva de Alcolea; en el macizo más meridional del Desierto de las Palmas y en el Bedouliense superior de las margas de *Plicátula* al E de Morella (en ambos casos se menciona como *Miotoxaster*).

G. *Heteraster* D'Orbigny 1.853

Son sinonimias *Enallaster* D'Orbigny 1.853, *Pseudoepiaster* Seunes 1.888, *Taeniaster* Lambert 1.895 (non Bullings 1.858) y *Epiaster* D'Orbigny 1853.

En la Tesis se incluyeron en el género *Epiaster* algunas especies que estaban adscritas originalmente a el y que se consideró se debía mantener en función de las características que lo diferenciaban de *Heteraster* por estimarlas suficientes para su conservación. Estas eran: su boca bilabiada y sinuosa, sus ambulacros petaloideos, generalmente excavados y circunscritos y por las zonas de poros iguales en los ambulacros pares.

Diagnosis.- (Según D'Orbigny 1.853). "Aparato genital y ocular como en los otros géneros de la familia y, sobre todo, en *Toxaster (Echinospatagus)*. Boca pentagonal, no labiada. Ano oval, supramarginal. Ambulacros subpetaloideos desiguales. El ambulacro impar, situado en un ligero surco, consta de tres tipos de poros: poros simples internos y pequeños, poros externos alargados, transversos y, entre ellos, poros accesorios intercalados y alternando con otros a distancias irregulares y dependiendo de placas especiales intercaladas que reúnen los poros internos y estos. Los ambulacros pares son casi superficiales o apenas excavados, muy desiguales, los an-

teriores más largos y todos subpetaloideos. Están formados por zonas desiguales: una posterior, ancha; otra anterior estrecha. En cada zona, la fila interna posee poros simples. La fila externa los tiene más grandes, generalmente transversos. Fuera de la parte petaloidea de los ambulacros, no hay más que pequeños poros simples. Sin fasciola. Tubérculos raros, espaciados, desiguales, crenulados y con frecuencia escrobiculados. Concha delgada, cordiforme, oval y deprimida".

Material.- Dado el alto número de ejemplares de algunas especies de este género que se han estudiado, son muy numerosos también aquellos en los que no se ha podido llegar a la especie debido a su estado y, que por consiguiente, se han dejado como *Heteraster* sp. Aunque las especies determinadas personalmente son, en su mayoría del Aptiense y algunas del Cenomaniense, han aparecido ejemplares atribuibles a este género en yacimientos datados como del Cenomaniense.

Distribución.- Se han determinado ejemplares del Aptiense en Barcelona, Tarragona, Teruel, Cuenca y **Castellón**: Morella, camino de Forcall a Cinctorres.- Albiense: Barcelona y Alicante.- Cenomaniense: Alicante.

Ha sido mencionado en el Aptiense de Valencia, Murcia y **Castellón**: Torreblanca.- Aptiense-Albiense de Alicante.- Aptiense superior-Albiense superior de Murcia.- Albiense de Alicante.- Albiense-Gault, Vraconiense de Jaén (*Enallaster*).- Cenomaniense de Alicante.

Heteraster constrictus (Fourtau 1.921)

Sólo se ha encontrado citada por Devriès (1.972) como especie nueva en España en el Aptiense de Morella, estando de acuerdo con ello.

Heteraster corvensis (Loriol 1.888). Lám. 3, Fg. 6, vista apical; 7, vista oral; 8, perfil; 9, vista del surco anterior y 10, vista anal.

Diagnosis.- (Loriol 1.888). "Dimensiones: longitud de 24 a 31 mm; anchura en relación con la longitud, 0,96 centésimas; altura en relación con la longitud, 0,42. Caparazón muy deprimido, cordiforme, casi tan largo como ancho, muy estrecho detrás con el borde anterior redondeado y muy escotado; el borde posterior, casi acuminado, es más bien redondeado. Cara superior muy aplanada; uniformemente convexa y en declive detrás del ápex que es excéntrico hacia atrás. Cara inferior casi plana, algo deprimida alrededor del peristoma. Contorno redondeado. Aparato apical excéntrico hacia atrás, que se corresponde con el ápex. Poros genitales situados casi exactamente en las cuatro esquinas de un cuadrado; el madreporito es pequeño y forma el centro del cuadrado. Ambulacro impar ancho y largo, con las dos zonas poríferas de la misma anchura y están formadas por poros internos oblongos, bastante largos y poros externos en hendidura, teniendo, al menos, doble longitud que los primeros; los poros

están muy próximos entre sí con un reborde de gránulos corto en el intervalo. En un pequeño número de pares el poro externo es algo más corto que en los otros, sin que el poro interno se desvíe de la alineación. El surco es ancho y se profundiza al aproximarse al borde anterior al que escota algo continuándose, sin profundizar mucho, hasta el peristoma. Ambulacros anteriores pares superficiales, dirigidos hacia delante, arqueados en el origen, después casi rectos y, solamente en el extremo, algo dirigidos hacia fuera. Las zonas anteriores son estrechas, sus poros internos son oblongos y los externos algo más alargados; las zonas posteriores tienen una anchura superior al doble de las anteriores, sin que sus poros externos en hendidura, sean, relativamente, muy largos. En la mitad del ambulacro, el espacio interporífero tiene aproximadamente la misma anchura que la zona posterior. Hay, en estas últimas, 44 pares de poros en el ejemplar más pequeño. Áreas ambulacrales pares posteriores cortas, divergentes y superficiales; las zonas anteriores, más estrechas, están débil y uniformemente arqueadas; tienen de 19 a 21 pares de poros semejantes a los de las zonas poríferas anteriores de los ambulacros anteriores; las zonas posteriores, algo más anchas, son casi rectas, desviándose mucho de las anteriores desde el origen y arqueándose ligeramente hacia fuera, sólo en sus tres últimos pares, que están muy separados unos de otros; poseen 22 pares de poros. Peristoma subpentagonal con ángulos redondeados, algo alejado del borde anterior. Periprocto muy transversal, abierto hacia el medio y muy próximo a la cara posterior. Tubérculos muy pequeños y muy separados".

Devriès (1.960) ya estudió esta especie, así como las otras próximas según Lorient y considera que, dada la heterogeneidad de los poros, deben incluirse en el género *Heteraster*. Lo mismo opina Rey (1.972) que considera que estas tres especies (*Toxaster sabugensis*, *corvensis* y *algueirensis*) de Lorient presentan un jalón entre los géneros *Toxaster* y *Heteraster*, debiendo ser incluidas en este último género, del que son los más antiguos representantes conocidos en el mundo, coincidiendo en esta apreciación.

Material.- Veintiocho ejemplares, todos ellos de Morella. Se han estudiado detenidamente; a primera vista, por la forma, se parecían a *Toxaster*, pero en cuanto se estudiaron se vio que eran *Heteraster*.

De los ejemplares recolectados, algunos de ellos fueron incluidos en la especie *Heteraster oblongus* pues eran ejemplares típicos; el resto, veintitrés, se encontraron demasiado distintos, incluso para ser individuos jóvenes de la especie. Por el contorno, parecían aproximarse a las especies *lepidus* o *broucoensis*, pero el estudio detenido de los poros de las zonas poríferas, indujo a la conclusión de que no pertenecían a estas especies. En estos ejemplares, las zonas poríferas anteriores tienen los poros circulares y en ellas, aunque muy débilmente, pueden observarse, en algún individuo, ciertos pares de poros más pequeños y el externo algo más hacia el interior que los demás; el resto de los caracteres, disposición y forma de los ambulacros, de las zonas poríferas y de los poros de las mismas, así como la posición del aparato ambulacral,

de la placa madreporica y del ano, llevan a la conclusión de que estos individuos deben adscribirse a esta especie. A título de ejemplo se incluyen las dimensiones de algunos, aunque se ha de hacer notar que no son ejemplares grandes, hecho que ya sorprendió cuando se recogieron por primera vez. Dimensiones de algunos (en mm):

nº	1	2	3	4	5	6
l	36,7	35,6	29,4	29,3	29,2	25,9
a	34,1	32,6	28,9	26,9	27,3	25,1
h	20,5	17,5	12,9	14,9	14,5	9,9
a/l	0,92	0,91	0,98	0,91	0,93	0,96
h/l	0,55	0,49	0,43	0,50	0,49	0,38

Distribución.- Aptiense de **Castellón**: Morella.

Observaciones.- Como se ha indicado anteriormente, se estima que esta especie no es un *Toxaster*, género en el que la había incluido Loriol, sino un *Heteraster* como ya habían observado Devriès y Rey.

Fue citada por primera vez en el Aptiense de Morella, por Devriès (1.972). Hasta ahora sólo se había encontrado en Portugal, por lo que puede considerarse como propia de la Península Ibérica.

Heteraster (Epiaster) crassissimus (Defrance 1.827)

Diagnosis.- (D'Orbigny, 1.853). "Cordiforme, triangular, algo poligonal, de contorno ancho y sinuoso delante, muy estrecho, muy prolongado y truncado detrás, donde la altura tiene 66 centésimas de la longitud; el diámetro transversal está muy atrás del tercio anterior. Por encima muy convexo, muy redondeado delante y, desde aquí, se eleva en curva bastante regular hasta el área anal, que forma una pendiente bastante inclinada, que se ensancha muy prolongadamente en tacón, detrás. A cada lado de las regiones interambulacrales existen dos series de ligeras protuberancias. El vértice está muy por delante de la mitad, mientras que el punto más alto está detrás de este. El contorno redondeado, es convexo y está cerca de la base. Por debajo casi plano, algo abultado en la parte media posterior y sobre los lados de delante. Surco anterior ancho y profundo. Boca bilabiada, situada en el cuarto anterior, con depresiones laterales. Ano oval, situado en el vértice de un área oval, alargada, en los dos tercios superiores de esta ancha región en declive, tan característica de esta especie. Ambulacro impar bastante ancho, formado por dos zonas estrechas de pares de poros oblicuos, virgulares, separados por un tubérculo. Ambulacros pares, desiguales, el anterior un tercio más largo que el posterior; los dos anchos, algo arqueados, profundamente excavados, formados por zonas poríferas, anchas, poco desiguales, cuyo intervalo liso y excavado en surco, es más ancho que las zonas. Poros alargados, acuminados, transversos y

próximos; tubérculos dentados, espaciados y pequeños en la cara superior; por debajo mucho más gruesos. Longitud, 64 mm. Referidas a la longitud: anchura, 86 centésimas; altura, 63 centésimas".

"La gran altura en declive del área anal, que forma una larga prolongación posterior, basta para caracterizar perfectamente esta especie, así como la profundidad de los ambulacros y la disposición de las zonas poríferas.»

Material.- Unos 40 ejemplares, de los que muy pocos fueron recogidos en esta provincia; en este caso la adscripción a esta especie se hizo con dudas, pues las localidades en que fueron recogidos están catalogadas como del Aptiense. Los tres del Aptiense de Olocáu del Rey estaban determinados como *Heteraster oblongus*; ninguno de ellos pertenecía a este género; dos de ellos fueron adscritos a otras especies y, el tercero, algo aplastado, se decidió incluirlo en esta, por encontrar que, salvo la caída del área anal que, pese a todo es semejante, y a la altura, menor en este ejemplar, dato al que no se da importancia por estar aplastado, el resto de los caracteres son suficientes para justificar la adscripción. Sus dimensiones son, l: 52,3 mm, a: 48,7 mm, h: 22,9 mm. Otro ejemplar se incluye en esta especie sin dudas, pese a la distinta posición estratigráfica; sus dimensiones son, l: 39 mm, a: 36 mm, h: 15 mm. Varios ejemplares, procedentes también de yacimientos del Aptiense, pero en los que se han apreciado más diferencias, se han dado como «affinis».

Distribución.- Aptiense de Teruel y **Castellón**: Olocáu del Rey.- Cenomaniense de Segovia y Alicante.

Como «cf.» en el Cenomaniense de Alicante.

Como «aff.» en el Aptiense de Barcelona.- Albiense de Alicante.

Mallada (1.904) cita en Baleares, Ibiza, al SW, una especie parecida a esta, procedente del Cenomaniense; Sánchez (1.974) la menciona en el Cenomaniense-Turoniense de Cuenca.

Observaciones.- Descrita inicialmente en el Cenomaniense, se ha encontrado en numerosos yacimientos atribuidos a este piso, pero también en el Aptiense y, citada, en el Albiense.

Heteraster delgadoi (Loriol 1.884). Lám. 4, Fg. 5, vista apical, 6, vista oral; 7, perfil

Fue descrito como *Enallaster*.

Diagnosis.- (Loriol 1.888).- "Longitud, 20 a 45 mm; anchura en relación con la longitud, 0,87 a 0,95 centésimas; altura en relación con la longitud, 0,55 a 0,67". "Cordiforme, redondeado y escotado delante, truncado detrás. La anchura que, en general, es considerable en relación con la longitud, tiene su máximo algo detrás del extremo de los ambulacros anteriores pares. La truncadura de la cara posterior, más o menos ancha, es siempre vertical. Cara superior más o menos elevada, a veces bastante deprimida, con frecuencia también bastante abultada; cae ligeramente en declive en la parte posterior y más rápidamente en la anterior, a partir del ápex, que es excéntrico

hacia detrás, sin serlo mucho. El interambulacro impar está ligeramente carenado en los ejemplares abultados. Cara inferior convexa, algo deprimida alrededor de la boca, bastante abultada en el plastron; no está, por otra parte, muy clara más que en un pequeño número de ejemplares. Contorno redondeado y abultado".

"El vértice apical coincide con el ápex; su posición oscila entre las 41 y las 48 centésimas de la longitud. Los cuatro poros genitales están próximos, los dos posteriores algo más separados que los anteriores. La placa madreporica, de contorno algo irregular, está algo hundida y ocupa todo el centro del aparato apical y sobrepasa algo los dos pares posteriores. Placas genitales globulosas. Las oculares son triangulares y apenas visibles, dada su pequeñez. Ambulacro impar en un surco ancho, profundo, muy netamente definido que escota profundamente el borde anterior y cuyo fondo está cubierto de una granulación extremadamente fina y casi homogénea. Las zonas poríferas son anchas y sus poros externos están próximos al borde del surco. En un ejemplar de 37 mm de longitud hay, en cada una de ellas, 51 pares de poros; los diez o trece primeros son densos, formados por poros algo virguliformes, iguales entre ellos; bastante bruscamente los poros externos, dos a dos, se alargan hacia afuera, y alcanzan una longitud casi triple a la del poro interno, pequeño, algo oblongo, que no cambia en toda la longitud; en los pares pequeños, que alternan regularmente, los dos pares son casi parecidos a los poros internos de los pares grandes y quedan, casi, en la misma línea, mientras que los poros externos, muy próximos a los primeros, de los que están separados por un gránulo, son oblongos, algo alargados y forman una alineación especial. Las zonas poríferas terminan en dos o tres pares de poros muy pequeños, encima de los cuales el ambulacro se continua hasta el peristoma por algunos pares de poros microscópicos. En los individuos jóvenes de 20 a 30 mm de longitud, los poros son menos desiguales, y la desigualdad no comienza tan cerca del ápex; los poros internos de los pequeños pares están algo dentro de la alineación. En un ejemplar adulto, al contrario, la desigualdad de los poros es muy fuerte, los pares pequeños son minúsculos, y sus poros internos están mucho más alineados que los poros internos de los pares grandes; hay, por tanto, en las zonas poríferas, cuatro series de poros. Las placas ambulacrales son muy delgadas, iguales en espesor, salvo en el extremo externo donde están atravesadas por los poros grandes que se ensanchan un poco".

"Ambulacros pares anteriores superficiales, arqueados en su origen, después dirigidos hacia delante y ligeramente flexionados hacia fuera en el extremo. Las zonas poríferas anteriores son muy poco visibles en algunos individuos, casi invisibles en otros. Están formadas por poros muy pequeños, redondeados, dispuestos por pares muy separados y poros muy próximos en cada par; los poros externos, en algunos ejemplares se alargan un poco, pero es una excepción. En las zonas poríferas posteriores, muy anchas, los poros internos son un poco oblongos, mientras que los externos son muy alargados; salvo en los primeros pares, estos poros externos conservan casi hasta el extremo, una longitud similar. El espacio interporífero entre las dos zonas, tiene una anchura casi igual a la de la zona posterior. Hay nueve placas ambulacrales

en la zona posterior y cinco en la anterior. Los poros que continúan los ambulacros, sobre los lados, son extremadamente pequeños; sus pares toman una dirección divergente y son apenas perceptibles".

"Los ambulacros pares posteriores son ovales, lanceolados, muy divergentes, muy cortos y estrechos; sus zonas poríferas son anchas y superficiales; las anteriores algo más estrechas que las posteriores; el espacio interporífero es casi de la anchura de las zonas posteriores que, hacia el extremo, se estrechan y aproximan unas a otras y después tienden a separarse un poco".

"Peristoma bastante grande y alejado del borde. Periprocto oval, transverso, también un poco triangular, abierto en el extremo del declive posterior de la cara superior, ordinariamente elevada, sobremontando un área vertical algo excavada".

"En las áreas interambulacrales pares anteriores, se encuentra cierto número de tubérculos perforados y dentados, bastante gruesos, pero sobre todo muy escrobiculados; el primero se muestra a alguna distancia del vértice apical, y hay de 15 a 20 en los ejemplares de talla media. Independientemente del estado de conservación del caparazón, varían en tamaño y apariencia, según los individuos, pero se les reconoce siempre. Los otros tubérculos de la cara superior son pequeños y raros, pero están extendidos por todas partes, entre otras, en el espacio interporífero de los ambulacros pares; en las áreas interambulacrales pares posteriores se encuentra todavía un pequeño número de tubérculos escrobiculados, pero ninguno en otra parte. Sobre los lados, los tubérculos son también pequeños, pero más bien densos. En la cara inferior son algo más grandes y mucho más espaciados. En el plastron, poco extenso y limitado por anchas avenidas ambulacrales lisas, los tubérculos están próximos pero no más desarrollados. La granulación que cubre todo el espacio entre los tubérculos, es muy fina, homogénea y densa".

Material.- Unos quinientos cincuenta ejemplares procedentes, en su inmensa mayoría, de la zona del Maestrazgo. Además de las otras diferencias que se observan en esta especie, se estima que es muy característica la presencia entre las áreas ambulacrales pares anteriores y el ambulacro impar, de unos tubérculos perforados y crenulados, bien visibles, bastante gruesos y densos y muy ampliamente escrobiculados; este carácter ha podido observarse en casi todos nuestros ejemplares. Sólo se pondrán las dimensiones de algunos a título de ejemplo (en mm),

nº	l	a	h	a/l	h/l
651	30,0	29,0	11,0	0,96	0,37
676	30,0	30,0	12,0	1,0	0,43
906	26,4	24,0	13,9	0,90	0,52
	14,0	14,0	4,0	1,0	0,28 (joven)

Como se ve comparando estas dimensiones con las que da Loriol, puede observarse que, en líneas generales, la relación a/l está incluida dentro de las oscilaciones por él

determinadas, en tanto que h/l es inferior, estando todavía más alejada la del ejemplar que se considera individuo joven debido a lo exiguo de sus dimensiones. Pese a ello, los caracteres de los ejemplares parecen suficientemente típicos para no dudar en su adscripción. Algunos de los ejemplares que no se conservaban bien y no estaban asociados a otros que fueran claros, se han determinado sólo como aff.

Distribución - Aptiense de Barcelona, Tarragona, Teruel, Valencia, Cuenca y **Castellón**: Torreblanca, Cinctores, Morella, Forcall a S. Cristóbal, S. Cristóbal, Chert y Todolella. Citada aparece en el Neocomiense de Tarragona- ¿Aptiense-Albiense? de Valencia. - Aptiense-Albiense-Cenomaniense de Albacete.- Albiense de Alicante y Murcia (nerítico) y de Santander.- Gault superior o Cenomaniense inferior, Alicante.- Vraconiense, Santander, Lambert (1.922, indicando que esta especie es característica del Vraconiense), Tarragona y Alicante.- Cenomaniense inferior, Tarragona.- Cenomaniense, Teruel, Albacete, Ibiza, Burgos. Stokes (1.975) la cita en la base del Cenomaniense de **Castellón**, Cataluña y Santander.

Observaciones.- En España esta especie es muy frecuente en el Aptiense y en el Vraconiense, llegando, incluso, al Cenomaniense.

Heteraster (Epiaster) distinctus (Agassiz 1.840).

Mallada (1.904) la menciona en el Aptiense de Barcelona aunque es característica del Cenomaniense, donde inicialmente fue descrita; Loriol (1.873) la cita en el Albiense y en el Rhotomagiense; en ambos se ha encontrado, a veces, en cita; en el Albiense de Alicante, Barcelona, Tarragona y Burgos; en el Vraconiense de Alicante. Aparece en el Cenomaniense de Alicante, Segovia, Guadalajara y Burgos. En 1.887 la cita en el Albiense y Cenomaniense de **Castellón**: en Cinctores y Albocácer, localidades que, tras el estudio realizado, se consideran claramente como Aptienses

Heteraster lepidus (Loriol 1.888). Lám. 3, Fg. 11, vista apical; 12, vista oral; 13, perfil; 14, vista del surco anterior y 15, vista anal

Incluida en el género *Enallaster*, Loriol describe en el mismo año y obra la especie *Toxaster broucoensis* que, posteriormente es considerada sinonimia. En 1.910, Lambert-Thiéry la adscribe al género *Heteraster*.

Diagnosis.- (Loriol 1.888)."Longitud, 15 a 23 mm; anchura en relación con la longitud, 0,91; altura en relación con la longitud, 0,61. Caparazón muy cordiforme, ancho delante, redondeado y ligeramente escotado en el borde anterior y estrecho detrás. Cara superior convexa, con declive no muy fuerte hacia delante y detrás, a partir del ápex que se encuentra muy excéntrico hacia atrás. Contorno redondeado y abombado. Cara inferior ligeramente convexa, apenas algo elevada hacia el extremo del

plastron; débilmente deprimida alrededor del peristoma. Aparato apical excéntrico hacia atrás, situado a 39 centésimas de la longitud. Los cuatro poros genitales están muy próximos, así como los posteriores".

"Ambulacro impar alojado en un surco estrecho, muy poco profundo, que se ensancha algo y que escota ligeramente el borde anterior, continuándose bastante deprimido en la cara inferior hasta el peristoma. Las zonas poríferas se encuentran en el borde de este surco; cada una, en un ejemplar de dimensiones medianas, tiene 35 ó 36 pares de poros. En su inicio, son muy estrechas y sus dos poros redondeados; muy pronto los poros externos comienzan a alargarse en hendidura estrecha que se hace muy larga pero, de trecho en trecho, se encuentra uno de estos poros externos mucho más corto que los otros, sin que el interno salga del alineamiento; en general, dos o tres de los otros pares separan estos pares pequeños, pero no siempre".

"Ambulacros pares anteriores, superficiales, divergentes, dirigidos hacia delante, pero menos que en *Heteraster oblongus*. Las zonas poríferas anteriores tienen una anchura casi igual a la mitad de la de las zonas posteriores; son apenas arqueadas y están formadas por unos 36 pares de poros, de los que los primeros son poco apreciables. En los otros pares, los poros externos son alargados y muy próximos a los internos. El espacio interporífero es mucho más ancho que las zonas poríferas posteriores. Estas son más arqueadas que las anteriores, sin que los ambulacros tengan tendencia a cerrarse en el extremo; sus poros externos son muy alargados, al menos dos veces más largos que los de las zonas anteriores, separados de los poros internos por un gránulo y de los poros próximos, por un reborde de gránulos muy pequeños; tienen 37 ó 38 pares de poros. Los ambulacros pares posteriores, mucho más cortos que los anteriores, son más divergentes; sus dos zonas poríferas se terminan separando; las anteriores son mucho más estrechas que las posteriores e idénticas a las primeras. Ocurre lo mismo en las posteriores. Cada una posee 21 ó 22 pares de poros".

"Peristoma bastante alejado del borde anterior. Periprocto oval, alargado, bastante ancho, abierto en el extremo de la cara posterior que es abrupta y ligeramente hinchada. Tubérculos muy pequeños y separados tanto en la cara superior como sobre el contorno; se distinguen mal en la cara inferior. Los gránulos que cubren la superficie son extremadamente finos y densos".

"Difiere de *Heteraster oblongus* por ser más cordiforme, más ancho, más estrecho detrás, por su surco anterior muy poco profundo y que apenas escota el borde, por sus ambulacros pares anteriores más separados del surco y en los que los poros externos de las zonas poríferas anteriores son más alargados y por su vértice apical menos excéntrico".

Material.- Ocho ejemplares de la zona de Morella. En todo los lugares en que se ha recolectado material han aparecido representantes de *Heteraster oblongus*, lo que hacía pensar en su posible pertenencia a otra especie. Los primeros ejemplares que fueron adscritos a esta especie son dos del Aptiense de Morella recogidos personalmente. Sus dimensiones son (en mm),

nº	l	a	h	a.a./borde	a/l	h/l	a.a.b/l	a.i.	Per.
1	37,3	37,2	22,1	20,6	0,99	0,59	0,55	H.	Long.
2	30,8	29,9	19,4	17,0	0,97	0,63	0,55	H.	Long.

(a.a.: aparato apical; b: borde; a.i.: área impar; Per.: periprocto; H.: de *Heteraster*)

de las que se deduce que la anchura de estos ejemplares es mayor que la de los descritos, en tanto que la altura es levemente más alta en este caso y, no tanto, en algunos de los otros ejemplares incluidos en la especie; el aparato apical es algo menos excéntrico. El número de poros del ambulacro impar es semejante; el de las zonas poríferas anteriores de las áreas pares anteriores es bastante más numeroso, a lo que no se le da demasiada importancia ya que estos ejemplares son bastante mayores que los descritos por Lorient; el espacio interporífero es similar a las zonas poríferas posteriores; los poros externos son cuatro o cinco veces más largos que los de las anteriores, teniendo también cuatro o cinco poros más en estas zonas. Examinando la figura de Lorient, se observa que el tamaño de los poros tiene aproximadamente la misma diferencia que en estos ejemplares. El perímetro longitudinal es más regular en la cara superior que en este caso. La heterogeneidad de los poros es manifiesta en las zonas poríferas anteriores de todos los ambulacros. Pese a estas diferencias, se estima que estos ejemplares pueden incluirse en la especie. Con el fin de confirmar esta adscripción, se ha medido la distancia del aparato apical al borde, y hallado la relación existente entre esta distancia y la longitud del animal, comparándolos con los datos obtenidos sobre la figura que, obviamente, sólo son aproximativos, considerando que son más o menos similares. Se ha estudiado e indicado en las medidas, si el ambulacro impar presenta caracteres de *Heteraster* o de *Enallaster* y si el periprocto es longitudinal o transversal. Algunos ejemplares habían sido determinados como *Heteraster broucoensis* basándose en la forma, más redondeada en la parte posterior en la especie *lepidus*, y más truncada en la *broucoensis*, así como en que la heterogeneidad de los poros del ambulacro impar de esta última especie es menos acusada; su altura es también algo inferior. No obstante, al considerar los razonamientos basados en los datos aportados por Rey, se concluyó que, efectivamente, estas dos especies no son sino una.

Distribución.- Todos los ejemplares proceden de **Castellón**: Morella, yacimiento que aparece datado como Aptiense. En general, Rey indica que la especie es característica del Barremiense inferior portugués. Personalmente se estima que en España debería de ser Aptiense ya que, pese a que se han datado algunos estratos más bajos en Morella, los lugares en que los individuos adscritos a esta especie han sido recolectados, se encuentran en zonas altas de la localidad.

Observaciones.- A la vista de la multitud de datos aportados por Rey y de las observaciones personales se admite la sinonimia de *Heteraster broucoensis* Lorient con *Heteraster lepidus*.

Hay que señalar que esta especie la primera vez que se mencionó en España fue por Villalba en 1.991

Heteraster melendezi Villalba 1.991. Lám. 3, Fg. 16, vista apical X 3; 17, vista apical; 18, vista oral; 19, perfil; 20, vista del surco anterior y 21, vista anal

Diagnosis.- Caparazón cordiforme semejante al de *Toxaster collegnii*, casi tan ancho como largo, bastante alto, casi globular. Aparato apical excéntrico hacia atrás, formado por cuatro placas genitales perforadas; la placa madreporica se intercala entre las dos posteriores sin llegar a separarlas totalmente.

Áreas ambulacrales de poros heterogéneos en todas ellas. En el ambulacro impar se manifiesta en sus dos zonas poríferas; los seis u ocho pares próximos al aparato apical son homogéneos iniciándose a continuación la heterogeneidad de los mismos; presenta un par de poros cortos, próximos entre sí, a los que sigue otro par de poros más distanciados entre ellos mismos, aunque no mucho, de modo que llegan a alinearse en cuatro filas como en el ya obsoleto género *Enallaster*; los poros más cortos son heterogéneos; si bien a primera vista parecen circulares, el externo tiene forma de lágrima y es levemente mayor que el otro; los pares de poros más largos tienen el interno más pequeño, en forma de lágrima al principio, alargándose después, aunque no mucho; el poro externo de cada área es alargado, formando una hendidura. En el surco, relativamente profundo, aparecen algunos tubérculos escasos y espaciados.

Los ambulacros pares anteriores se prolongan casi hasta el ámbito; de las zonas poríferas que los componen, la anterior está formada por pares de poros circulares en los que, de vez en cuando, aunque muy de tarde en tarde, hay un par más pequeño que los restantes; las zonas posteriores, flexuosas, están formadas por pares de poros alargados, en forma de ojal, de los que el interno es aproximadamente unas cuatro veces más pequeño que el externo. Los ambulacros pares posteriores tienen también la zona anterior formada por dos poros circulares, de los que el externo tiende, igualmente, a la forma de lágrima; las zonas posteriores tienen los poros alargados y dispuestos en forma de acento circunflejo, si bien el externo es unas tres veces mayor que el interno; tanto en las zonas de los ambulacros anteriores como en las de los posteriores, el tamaño de los poros largos disminuye hacia ambos extremos. Entre las dos zonas poríferas de los ambulacros pares aparecen unos pequeños tubérculos, escasos y espaciados.

Las áreas interambulacrales son más estrechas, aproximadamente la mitad que las ambulacrales. Están cubiertas por tubérculos poco numerosos en la cara superior, que aumentan hacia el ámbito y vuelven a decrecer en la cara inferior, levemente abultada en el plastron, en el que son de nuevo más numerosos, aumentando en número y disminuyendo en tamaño en las proximidades del área anal; en esta zona suele presentar el plastron de 3 a 5 pequeños abultamientos en zig-zag, encontrándose separado del resto por una zona de placas sin tubérculos. En torno a todos los tubérculos hay una ornamentación miliar muy fina.

El periprocto, levemente ovalado, longitudinal y no muy grande, se encuentra en la parte superior de un área anal subtriangular, limitada por unos levísimos abultamientos,

siendo apenas visible en la mayor parte de los ejemplares. El área anal es casi recta, aunque levemente inclinada.

El ambulacro impar produce una escotadura subprofunda en el borde que se prolonga en la parte inferior hasta el peristoma, muy próximo al borde, aproximadamente a un cuarto de la longitud total; aunque no se ve claro, parece bilabiado y no pentagonal. La mayor altura coincide con el aparato apical, poco alejado del centro del individuo. Los ejemplares proceden de un grupo de 109 que, en principio, se pensó que pertenecían a la especie *Heteraster oblongus* que es la que mayoritariamente se había recogido en varios viajes realizados a la zona. En la recolección realizada con ocasión de ir a hacer un corte para incluir en la Tesis, apareció un número relativamente alto de ejemplares en los que se percibían algunas diferencias interesantes. Al ver que pese a la variabilidad de la especie *Heteraster oblongus* no se podían incluir en ella, se intentó estudiar a qué otra especie podrían pertenecer. Al estimar que no podía hacerse correctamente en ninguna de las conocidas, se decidió hacer una especie nueva. El ejemplar considerado más característico es el siglado con el número 5; no obstante, al no encontrarse en un estado óptimo de conservación, se han utilizado otros para completar los datos que faltaban. Así los ambulacros pares posteriores se han descrito sobre los ejemplares nº 9, 21 y 23, el periprocto por los número 5, 12 y 23, el plastron por los nº 5 y 23, el aparato apical por todos los mencionados, menos por el nº 9 y, por los mismos, los ambulacros pares anteriores; el ambulacro impar por los nº 5 y 12.

Dimensiones.- Sólo se ponen las de algunos ejemplares (en mm):

nº	l	a	h	a/l	h/l	perip.
5	26,1	25,6	16,7	0,98	0,63	long.
6	23,6	25,2	?	-	-	?
7	27,4	26,3	14,4	0,95	0,52	long.
8	26,9	24,7	16,5	0,91	0,61	long.
12	24,6	23,8	13,5	0,96	0,54	long.
15	25,0	22,7	12,2	0,90	0,48	long.
16	25,3	23,2	?	0,91	?	
17	>22,4	22,5	13,7	1,0	0,61	long.
21	22,6	22,3	12,6	>0,98	0,55	long.
23	21,2	20,8	13,0	0,90	0,61	long.
24	20,8	19,4	12,5	0,93	0,60	?
26	21,2	19,4	11,4	0,91	0,53	long.
27	23,9	<24,6	<13,1	<1,02	<0,54	?
29	20,5	19,2	12,1	0,93	0,59	long.

(a/l: relación anchura/longitud; h/l: altura/longitud; perip.: periprocto)

Semejanzas y diferencias.- La especie a la que más se asemeja es *Heteraster lepidus* (Loriol 1.888) que se acaba de describir, seguida de *Heteraster renevieri* (Desor). También se ha comparado con las especies *corvensis*, *greenowi*, *solignaci*, *subquadratus*, *texanus* y *tissoti*.

Por su forma también recuerdan a *Heteraster couloni*, pero se ha desechado porque el ambulacro impar no se asemeja, ya que en estos ejemplares, como se ha dicho anteriormente, sus áreas son del tipo *Enallaster* y en la especie *couloni* de tipo *Heteraster*.

Distribución.- **Castellón:** Morella (Barranco de la Pinella, niveles 2, 3, 4 superior e inferior y 5). Se opina que las capas en las que aparecen, son las correspondientes al Bedouliense. También aparece en otros yacimientos considerados del Aptiense.

Observaciones.- El estudio de los 109 ejemplares separados y que se estimó que no se podían adscribir a *Heteraster oblongus*, tras un estudio minucioso, hicieron surgir la idea de hacer una especie nueva, tomándose finalmente la decisión al pensar que había un número suficiente de ejemplares. El que es más diferente es el número 5, y para completar la descripción se han utilizado, también, los números 5, 9, 12, 21, 23 y 31, como ya se ha indicado. Se han encontrado, igualmente y bastante numerosos, en los otros lugares de Morella arriba mencionados.

Antes de llegar a la decisión de hacer una especie nueva se dudó mucho pues, de un lado, no es frecuente la circunstancia de que dos especies muy próximas vivan en el mismo habitat y, de otra, es bien conocida la gran variabilidad del género *Heteraster* y, en concreto de la especie *oblongus*, extremadamente abundante en todo el término municipal de Morella. La especie se ha dedicado a D. Bermudo Meléndez (hoy ya fallecido), Director de la Tesis.

Heteraster oblongus (Brongniart 1.821). Lám. 4, Fg. 1, vista apical; 2, vista oral; 3, perfil; 4, ejemplar tetrarradiado

Diagnosis.- (Según D'Orbigny 1.853). "Caparazón oblongo, mucho más largo que ancho, ancho y sinuoso delante, estrecho y truncado detrás, donde la altura alcanza 58 centésimas de la longitud; el mayor diámetro transversal está en el tercio anterior. Por encima poco convexo, redondeado, en pendiente hasta el ápice, situado en el tercio posterior que es, también, la parte más alta; desde este punto desciende, en pendiente poco arqueada, hasta el área anal, truncada verticalmente; el contorno es redondeado y ofrece su mayor convexidad casi en la mitad de la altura. Por debajo, es homogéneamente convexo. Surco anterior ancho y profundo que comienza en la boca y acaba en el ápice. Boca pentagonal situada en el cuarto anterior. Ano transversalmente oval, situado más arriba de la mitad de la altura, en la parte superior de un área poco pronunciada, plana. Ambulacro impar situado en el surco anterior; su forma es casi petaloide, ancho en el medio estrechándose en su extremo, estando formado por dos zonas anchas, que se estrechan en su extremo, constituidas cada una por ramas desiguales, una ancha externa y otra estrecha interna; la rama interna está formada por pequeños poros iguales transversos. La rama externa, ancha,

consta de poros de dos tipos: poros alargados, oblicuos, externos, próximos, y otros poros accesorios, más raros, situados entre estas dos series. Ambulacros pares muy flexuosos, formados por zonas muy desiguales, presentando cada una un surco excavado y flexuoso. La zona posterior es muy ancha y está integrada por ramas muy desiguales: la posterior es muy ancha de poros alargados, oblicuos, muy próximos y la rama anterior estrecha, de poros oblongos, oblicuos. La rama anterior es muy estrecha y sus dos zonas son desiguales de poros oblongos, transversos. El intervalo comprendido entre las dos zonas está en relieve y lleva tubérculos. Los tubérculos son pequeños, uniformes en toda la cara superior y algo más gruesos delante y debajo. Los gránulos son muy pequeños, formando generalmente líneas transversas. Dimensiones: Longitud total, 43 mm. Referidas a la longitud: altura, 58 centésimas; anchura, 58 centésimas".

Loriol en 1.884 incluye la especie en el género *Enallaster* porque analizando algunas especies de ambos géneros, se llega a la conclusión de que los poros internos de las dos zonas poríferas, se encuentran todos en la misma línea, siendo poco o nada alargados. Estos dos géneros son, finalmente, considerados como sinónimos, prevaleciendo el nombre de *Heteraster* que es el adoptado; no obstante, Devriès en 1.960 considera que sigue siendo útil, funcionalmente, el considerar la distinta disposición de los poros del ambulacro impar y, por tanto, formas del tipo *Heteraster* o *Enallaster*, concepto que ha sido utilizado personalmente en algunos casos, como cuando se ha descrito la especie *Heteraster melendezi*. Esta especie ya está descrita como muy variable, lo que ha sido reiteradamente observado y, pese a ello, se ha decidido diferenciar dos formas; la primera que se denomina solamente forma A, incluye un gran número de ejemplares con un ámbito no tan trapezoidal como el de los considerados ejemplares típicos, que tiende a ovalado e, incluso en algún caso, es casi pseudoexagonal o subcircular; la altura es mayor, haciendo que en ocasiones se haya pensado en la especie *couloni*, pues también el periprocto que en la especie *oblongus* es horizontal, modifica su forma llegando a ser longitudinal como en *Heteraster couloni*; esta variación, como explica Devriès, es el resultado de una interacción entre la altura del individuo y la forma y disposición del ano; a mayor altura el ano pasa de horizontal a longitudinal; la mayor anchura se encuentra más próxima al centro y el aparato apical se encuentra, en proporción, más retrasado; en las zonas poríferas anteriores también hay una ligera variación y alternancia en los poros; cada dos o tres pares hay uno de poros más pequeños, juntos y centrados y las zonas poríferas, tanto de los pares anteriores como de los posteriores, poseen los poros largos de mayor longitud; las zonas posteriores de las áreas próximas al periprocto, presentan una inflexión tal que parecen casi horizontales. Como forma corta se han denominado aquellos ejemplares que son bastante más cortos y altos en proporción, que los considerados típicos; en su aspecto general pueden recordar a los denominados *Heteraster melendezi*, pero la diferencia es la disposición de los poros del ambulacro impar que, en este caso, son los característicos de *oblongus*.

Material.- Numerosísimos ejemplares pertenecientes en su inmensa mayoría a Morella y a la zona del Maestrazgo; muchos de ellos pertenecen a las diversas colecciones utilizadas en este trabajo, pero son muchos más los que pertenecen a la colección personal, ya que el

yacimiento de Morella ha sido visitado tres veces y, en dos de ellas, el período de permanencia en la zona fue de una semana. Esto ha permitido la observación de numerosas variaciones en los distintos ejemplares y ha conducido a la consideración de la oportunidad de hacer las dos formas que se acaban de mencionar, así como a la creación de una nueva especie. Es extraordinariamente frecuente la presencia de ejemplares del género *Orbitolina* (foraminífero) adheridos al caparazón, hecho totalmente normal en toda Morella ya que estos erizos aparecen en unas capas enormemente ricas en ellos; también, en alguna ocasión, aparece *Sérpula* (gusano) e, incluso, algún pectínido (lamelibranquio). El estado de conservación es, dado el gran número de individuos, sumamente variable pero, en general, bueno. La matriz es una marga deleznable, aunque en el lecho del río aparecen encastados en una caliza compacta. En otras ocasiones han aparecido en unas margas verdosas y yesíferas; en este caso la mayor parte de los ejemplares son sumamente pequeños y en su casi totalidad están piritizados, lo mismo que los ammonites, también pequeños, que se encuentran con ellos. A continuación, por si se consideran ilustrativas, se indican las dimensiones de algunos ejemplares de cada uno de los tres grupos.

Heteraster oblongus típico (El Carraixet, Morella).

nº	l	a	h	a/l	h/l
1	53,0	46,2	?	0,87	?
2	46,7	37,9	11,7	0,81	0,25
3	48,3	42,0	20,0	0,86	0,41
4	45,5	40,3	13,4	0,88	0,29

Forma A (Barranco de la Pinella, antes de la caseta de Paco)

nº	l	a	h	a/l	h/l
1	30,8	27,2	16,8	0,88	0,54
2	26,9	25,1	14,6	0,93	0,54
3	23,0	20,2	12,8	0,87	0,55
4	22,2	19,5	16,3	0,87	0,73

Forma corta (Camino de Sant Pere Moll, Morella)

nº	l	a	h	a/l	h/l
1	48,2	43,6	18,9	0,90	0,39
2	39,8	35,5	18,5	0,89	0,46
3	30,0	27,5	12,8	0,91	0,42
4	23,8	22,0	10,2	0,92	0,42

A la vista de los datos aportados se estima que pueden deducirse las diferencias de dimensiones que han dado pie para hacer estas formas.

Distribución.- Extraordinariamente abundante en el Aptiense español y, de forma muy particular, en la zona del Maestrazgo, región de la que más material se ha estudiado. Generalmente aparecen en unas margas o en calizas poco compactas.

Neocomiense superior de Barcelona.- Aptiense de Álava, Alicante, Huesca, Lérida, Murcia y Santander.

Castellón: Neocomiense de S. Onofre, Cincorres y Fredes.- Barremiense de Culla en unas calizas guijarrosas u oolíticas y margas de *Choffatella* y *Dasycladacea* (foraminíferos) en las que aparece también *Heteraster subquadratus*.- Bedouliense basal, sobre la vertiente meridional del valle de Bergantes, 2 Km al SW de Morella, a lo largo de la carretera de Cincorres, sobre las calizas y margas de *Chofatella* y *Dasycladacea* del Barremiense superior (capa K).- Bedouliense inferior: del N de Chert, en unas calizas beiges y en unas margas color caqui de encima.- Bedouliense, en lo alto del valle de Bergantes, en el sinclinal que soporta el castillo de Morella, sobre el flanco N, a lo largo de la desviación que a partir de la carretera de Zaragoza conduce a Morella.- Bedouliense superior: Margas de *Plicatula* al E de Morella. [Como puede observarse, éste sería un corte representando los estratos que aparecen en la zona de Morella y, algunos de estos pisos, en los que Canerot (1.974 b) utiliza la nomenclatura más moderna y detallada, son los que en las etiquetas de los ejemplares determinados personalmente, aparecen denominados simplemente como Aptiense, como ocurre por ejemplo con los hallados en Morella, Cincorres, Forcall, Chert, etc.]- Urgo-Aptiense: Castellfort, de Salsadella a Valdancha, Cuevas de Vinromá a Albocácer, Morella-Cincorres y Chert.- Neocomiense superior, Aptiense inferior y superior, Benifazá, Atalayas de Chisvert, Todolella, Herbesec, Bojar, Emborro, cerca de Alcalá de Chisvert, Fredes y Bell; todas estas localidades las cita Mallada en 1.887 donde las da como Aptiense inferior; Atalayas de Chisvert lo mencionan también Landerer (1873) y Coquand (1867), Cincorres además de las anteriores Vilanova (1863) y Maganan (1872)(de esta localidad se han estudiado ejemplares), Alcalá de Chisvert, Castell de Cabres y Morella.- Aptiense: Alcalá de Chisvert a Cuevas de Vinromá, H.G. 594 (Alcalá de Chisvert, 1.963); Morella que aparece citada también por multitud de autores; Km 169 de la carretera de Zaragoza, Sierra de la Atalaya, cruzándola desde Salsadella a Alcalá de Chisvert, entre S. José y S. Cristóbal hasta Puente Rompido, camino de Morella a Chiva de Morella, Forcall, monte de S. Cristóbal, junto a Cincorres, Alcocebre, Calig (Al E de Vinaroz), Segorbe, Chiva de Morella, Vallibona, Fredes a Formenta, Olocáu del Rey, Todolella (Todolella a Luco de Bordón), Corachar, Chert, Anroig-Chert, SE de Hostalet a 2 Km de Bojar, Cervera del Mestre, Zorita del Maestrazgo (Villalba 1991), Villafranca del Cid, Km 13,3 de la carretera a Ares del Mestre, Cortes de Arenoso, cerros de las ermitas de los Angeles y de S. Cristóbal en el término de S. Mateo, Singles-Vallibona y colonia del Calvario de Chert.

Guadalajara: ¿Aptiense?, ¿Cenomaniense?, ¿Aptiense-Albiense-Cenomaniense?.

Oviedo: Urgoniense-Neocomiense superior, Aptiense inferior y superior y Aptiense.-

Tarragona: Urgo-Aptiense, Neocomiense superior, Aptiense inferior y superior, Bedouliense inferior, Aptiense inferior y Aptiense.- Teruel: Neocomiense, Barremiense-Aptiense, Neocomiense superior, Aptiense inferior y superior, Aptiense inferior y Aptiense.- Valencia: Barremiense-Aptiense inferior.

Existen aún más citas que ya no se mencionan por no hacer exhaustiva esta relación; únicamente indicar que como «confer» se ha encontrado en:

Aptiense de **Castellón**: Forcall y S. Onofre.

Albiense de Gerona.

Observaciones.- Muchas localidades aparecen repetidas en pisos con nomenclatura distinta pero se estima que son el mismo, debido a que se ha realizado una estratigrafía más fina o utilizado una terminología más moderna; no obstante, se respeta el nombre utilizado por cada autor o el que existía en la etiqueta del ejemplar o ejemplares.

Heteraster renevieri (Desor 1.858)

Diagnosis.- (Desor 1.858). "Muy abultada, casi globulosa, convexa debajo. Vértice ambulacral excéntrico hacia atrás. Ambulacros pares ligeramente cóncavos, los posteriores la mitad más cortos que los anteriores. Surco anterior muy ancho y poco profundo. La disparidad de los poros no es apenas visible más que con la lupa".

A continuación se amplía esta con la diagnosis de Loriol (1.873).

Descripción.- "Longitud: de 17 a 30 mm; anchura referida a la longitud: 0,91; altura referida a la longitud: 0,73. Forma oval, cordiforme, redondeada delante, muy estrecha detrás y muy truncada oblicuamente en el borde posterior; la mayor anchura se encuentra hacia el tercio anterior de las áreas interambulacrales pares posteriores. Cara superior elevada, abultada, y casi uniformemente convexa con el vértice en el aparato apical, en declive hacia delante y levantada en el área impar interambulacral, donde se encuentra el punto culminante. Cara inferior casi plana, ligeramente excavada alrededor del peristoma. Contorno muy redondeado y abultado. Vértice ambulacral algo excéntrico hacia atrás". "Ambulacros subpetaloides, muy desiguales y deprimidos; el impar anterior alojado en un surco ancho y profundo hacia el vértice, gradualmente más débil hacia el contorno. Los ambulacros posteriores son relativamente anchos, petaloideos, mucho más cortos, y algo menos hundidos que los ambulacros pares anteriores; sus zonas poríferas son casi tan anchas como el espacio interporífero e iguales entre ellas; los poros de las hileras internas son oblongos, los de las externas virguliformes. Los ambulacros pares anteriores son anchos, hundidos, sobre todo en el vértice, arqueados y muy divergentes; sus zonas poríferas son muy desiguales; las anteriores están formadas por pequeños poros oblongos casi iguales, dispuestos en cada par en acento circunflejo; los posteriores son mucho más anchos y están formados por poros alargados, de los que los externos tienen una longitud casi doble que la de los internos. El ambulacro impar anterior se compone, como en las especies del género, de poros de dos tipos, dispuestos por pares alternos homogéneos,

unos de pequeños pares oblongos, otros de poros muy alargados. Esta diferencia entre los poros es muy notable".

"Aparato apical compacto, de cuatro placas genitales perforadas. Peristoma subpentagonal, casi bilabiado, apenas hundido, relativamente alejado del borde, limitado por un ligero reborde. Periprocto oval, apenas acuminado en sus extremos, situado casi en el extremo de la truncadura oblicua del borde posterior; el área anal es poco clara, pero en su base se encuentran dos o tres tubérculos salientes de los que uno forma como una punta en el extremo del plastron".

"Tubérculos muy pequeños, separados, que se extienden sobre toda la superficie del caparazón, más gruesos pero poco numerosos en la cara inferior, próximos hacia el extremo del plastron; los gránulos miliares son muy finos y densos; en la cara inferior las avenidas ambulacrales posteriores son anchas y, de hecho, lisas".

Tras discusión entre diversos autores se llega a la conclusión de que se debería conservar la denominación de «*fittoni*» y la de «*renevieri*».

A título personal se comparte esta opinión y se dan como válidas las determinaciones de los ejemplares estudiados, tanto de los asignados a la especie *renevieri* como a la *fittoni*, toda vez que la asignación se ha basado en las figuras y descripción de Desor y de Loriol y que las que han sido denominadas «*renevieri*» lo han sido directamente, por la aceptación de la sinonimia.

Material.- Unos 43 ejemplares. Los poros del ambulacro impar manifiestan una clara heterogeneidad; son del tipo *Enallaster* y en la mayor parte de los ejemplares presentan, como en este tipo, la alternancia 1:1:1:1:1, si bien en alguno, aparecen dos poros de la misma clase seguidos, llegando en un ejemplar a ser la alternancia como en *Heteraster oblongus*, aunque el resto de los caracteres, a nuestro juicio, no permiten incluirlo en esta especie. Dos del barranco de la Pinella, nivel 1, se dejan como «confer», debido a que el aparato apical es más excéntrico y el área ambulacral impar difiere de la figurada por Desor, sin que se considere tampoco análoga a la de las especies *oblongus* o *couloni*. El estado de los ejemplares es muy variable, estando algunos en perfecto estado y otros muy aplastados y deteriorados.

Distribución.- Aptiense del Maestrazgo, Teruel, Tarragona y **Castellón**: Morrela Forcall.- No se han encontrado más citas que la de Cap de Vinyet a Morella la Vella, donde la mencionan Cotteau (1.879) y Bataller (1.947).

Observaciones.- Como ya se indicó, se considera correcta la sinonimia dada por Lambert en Savin (1.903), excluyendo *Toxaster fittoni* Forbes. Pese a haber más especies de este género en algunos de los yacimientos mencionados, se considera que los individuos incluidos aquí no pueden ser adscritos a ninguna de las especies ya citadas.

Heteraster cf. texanus (Roemer 1.852)

Diagnos.- (D'Orbigny 1.853). "Caparazón oval, cordiforme, más largo que ancho,

ancho y escotado delante, muy estrecho y obtuso detrás, donde la altura tiene algo más de la mitad de la longitud; el mayor diámetro transversal está detrás del tercio anterior. Por encima convexo, redondeado delante y desde este punto, en curva regular hasta la parte posterior, donde se trunca oblicuamente. El ápice parece estar hacia la mitad de la longitud, donde se encuentra el punto más elevado. El contorno es redondeado y está situado cerca de la base. Por debajo algo convexo en toda la superficie. Surco anterior excavado de la boca al ápice. Boca oval, transversal, situada aproximadamente en el cuarto anterior. Ano oval, supramarginal, situado en un área excavada. Ambulacro impar muy ancho, subpetaloideo, ancho en el medio, estrecho en sus extremos. La alternancia de poros ofrece un par de poros alargados, transversos, muy largos, y un par de pequeños poros redondos, simples, separados por un tubérculo. Ambulacros pares anteriores muy flexuosos, muy grandes, de zonas muy desiguales, la posterior muy ancha y formada, a su vez, por poros alargados en la parte de atrás y cortos delante. La zona anterior está integrada por dos ramas de poros simples, iguales, oblicuos. El ambulacro posterior tiene dos zonas iguales, con poros oblongos, transversos. Los tubérculos son raros; el caparazón delgado, frágil. Longitud total, 21 mm".

Material.- 29 ejemplares de tres yacimientos distintos de los que sólo uno es de Chert; sus dimensiones son, l: 24,8 mm, a: 22,4 mm, h: 12 mm. En su forma recuerdan algo a *Heteraster oblongus* o *couloni*, pero son aún más redondeados. Por todos estos motivos, unidos a que la especie fue definida sobre un ejemplar del Albiense de Texas, no se considera oportuno adscribirlos más que como «confér».

Distribución.- Aptiense de Santander, Tarragona y **Castellón**: Chert. Es característica del Albiense de Texas y está citada en el Vraconiense de Méjico.

Devriès (1.972) indica que es la primera vez que se menciona en España; lo hace como cf. en el Aptiense de Cuchía, Masarbonés y **Castellón**: Chert, siendo la especie Albiense.

Heteraster tissoti Coquand 1.862. Lám.4, Fg. 8, vista apical, 9, vista oral; 10, perfil.

Diagnosis.- (Coquand 1.862). "Longitud: 55 mm, anchura: 51 mm, altura: 21 mm. Caparazón cordiforme, más largo que ancho, ancho y sinuoso delante, estrecho y truncado detrás. Por encima poco convexo; ápice situado en el tercio posterior y que constituye la parte más ancha. Contorno redondeado. Por debajo convexo. Surco anterior excavado profundamente y que se estrangula hacia la periferia. Peristoma pentagonal. Periprocto transversalmente oval, situado más arriba de la mitad de la altura. Ambulacro impar, situado en un surco de forma petaloide; zonas formadas por poros dispuestos de forma semejante a los de *Heteraster oblongus*".

"Ambulacros pares flexuosos, petaloides, de zonas muy desiguales, la posterior muy

ancha, formada por ramas muy desiguales; una ancha, de poros alargados, una rama anterior estrecha formada por poros oblongos, oblicuos. La rama anterior es aguda, muy estrecha y está formada por dos líneas de poros oblongos y espaciados. El intervalo comprendido entre las dos zonas lleva tubérculos. Los tubérculos son pequeños, uniformes encima, a veces algo más gruesos hacia la región del ambulacro impar y debajo".

Difiere completamente de *Heteraster oblongus*; 1º) por su forma más aplanada y cordiforme; 2º) por la escotadura y la disposición estrangulada de su surco anterior y, sobre todo, por la forma petaloide de sus ambulacros pares que se cierran, mientras que son francamente divergentes en la primera".

Material.- 5 ejemplares en no muy buen estado, aunque con los caracteres suficientes para su determinación. La alternancia y disposición de los poros del ambulacro impar es del tipo *Enallaster*. Las dimensiones del mayor son, l: 31,2 mm, a: 30,- mm, h: 28,3 mm; al menor es al que mejor se le ven los poros del ambulacro impar, pero sus dimensiones no pueden darse con exactitud debido a la presencia de ganga en ambas caras. Estaban unidos a 3 ejemplares de *Toxaster collegnii* de Morella recogidos personalmente.

Distribución.- Aptiense de **Castellón**: Benasal; también se encuentra citado en la H.G. 848 (Altea, 1.960) y Morella

Observaciones.- Salvo en África, esta especie no aparece más que en España.

Género *Macraster* Roemer 1.888.

Diagnosis.- (Lambert-Thiéry 1.910). «Caparazón cordiforme, de pétalos bastante anchos y rectos; pétalo impar diferente, con poros en circunflejo, al menos en el adulto. Algunos individuos presentan trazas de una pseudofasciola peripétala más o menos difusa.»

Macraster polygonus Agassiz 1.847.

Diagnosis.- (D'Orbigny 1.853). "Dimensiones: longitud, 55 mm. Referidas a la longitud: anchura, 100 centésimas; altura, 50 centésimas. Caparazón cordiforme, casi tan largo como ancho, algo poligonal, ancho y escotado delante, muy estrecho y obtuso detrás, donde la altura tiene la mitad de la longitud, el mayor diámetro transversal se encuentra en los dos quintos anteriores. Por arriba convexo, redondeado delante y en curva que baja desde aquí hasta el área anal, truncada oblicuamente. El ápice está más próximo a la parte delantera y forma el punto más elevado. El contorno es redondeado y bastante alejado de la base. Por debajo casi plano, excavado alrededor de la boca y más convexo hacia la región media posterior. Surco anterior excavado de la boca al ápice, pero algo más ancho delante. Boca situada delante del cuarto anterior de la

longitud. Ano oval, situado en la parte superior de una parte excavada, oval. Ambulacros desiguales excavados medianamente. El ambulacro impar tiene zonas bastante anchas, formadas por poros alargados, transversos, ligeramente desiguales. Ambulacros pares muy largos, bastante excavados, rectos; los anteriores un tercio más largos que los otros, formados por zonas ligeramente desiguales, la más ancha posterior, casi igual al espacio que separa las dos, provista de poros muy largos en hendiduras oblicuas, desiguales, los más largos fuera. Tubérculos espaciados desiguales. Caparazón poco grueso".

Material.- De los cuarenta ejemplares estudiados, sólo tres son de **Castellón**, cada uno de un yacimiento distinto y, aunque no muy bien conservados, presentan muy claros los caracteres; únicamente el de Olocáu del Rey presenta la peculiaridad de que el área anal es recta, en tanto que en las figuras de D'Orbigny es prominente en su parte superior. Sus dimensiones son (en mm):

nº	l	a	h
4.980	51,8	48,1	19,5
7.565	43,0	42,0	24,5
11.681	52,0	50,0	16,0

Distribución.- Aptiense de Lérida, Barcelona y **Castellón**: Olocáu del Rey.- Albiense: Alicante

Citada aparece en el Urgo-Aptiense de Gerona y **Castellón**: Tenencia de Benifazá, (Landerer 1.878, que denomina al piso Tenencico), Teruel y Baleares (Ibiza) en la que Fallot (1.922) califica los terrenos como del Urgoniense; Mallada (1.887 y 1.892) los califica como Aptiense superior).- Aptiense de Teruel, Lérida y **Castellón**: Morella, Mallada (1.904)..- Aptiense superior, Teruel.- Cenomaniense, Guadalajara.

Observaciones.- Aunque erróneamente fue atribuida esta especie al Albiense, se comprobó con posterioridad que era Aptiense; no obstante, se ha encontrado en estratos que van del Aptiense al Cenomaniense, tanto fuera de España como en esta misma, como lo demuestran las citas mencionadas y los ejemplares descritos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agassiz, L. 1.840. *Catalogus systematicus Ectyporum echinodermatum fossilium Musei Neocomiensis secundum ordinem zoologicum dispositus*, Helvetia.
- Almela, A. 1.956. *El Maestrazgo y la Cordillera Litoral Catalana.- El Cretáceo en España. Mem. del I.G.M.E., LVII*. Madrid.
- Almera, J. 1.895. *Étude stratigraphique du massif crétaé du Litoral de la province de Barcelone. Bull. Soc. Géol. France, 3^a ser., 23*, 564. París.
- Almera, J. 1.898. *Compte-rendu de l'excursion du jeudi 6 octobre à Castelldefells et Costas de Garraf. B.S.G.F., 3^a ser., XXVI*, 801-811. París.
- Alvarado, A. de, 1.933. *Macizo del Maestrazgo-Zona E. Algunas notas referentes a su estratigrafía y tectónica. Bol. I.G.M.E. LIII*, 97-136. Madrid.
- Bataller, J.R. 1.941. *Equinodermos fósiles nuevos o poco conocidos de España. IV) El Cidaris pyrenaica Cotteau, en el Aptiense de Castellón de la Plana. Las Ciencias. VI*, 70. Madrid.
- Bataller, J.R. 1.945. *Enumeración de las especies nuevas del Cretácico de España. Mem. R. Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona. XXVII, nº 11*. Madrid.
- Bataller, J.R. 1.947. *Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. Mem. R. Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona. XXVIII*, 279. Barcelona.
- Bataller, J.R. 1.958. *El Cretácico del macizo del Montmell (Tarragona). Mem. R. Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona. XXXII, nº 16*. Barcelona.
- Canerot, J. 1.966. *Stratigraphie des terrains secondaires de la S^a de Valdanca (prov. de Castellón, Espagne). -Ext. du C.R. Sommaires des Séances de la Soc. Géol. de France, fasc. 7*, 252-253. París.
- Canerot, J. 1.974 a. *Recherches géologiques aux confins des chaînes Ibérique et Catalane (Espagne). Enadimsa*. Madrid.
- Canerot, J. 1.974 b. *Sur la stratigraphie de l'Hauterivien épicontinental du Maestrazgo central (prov. de Castellón, Espagne). 1er. Symp. sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica. Grupo Español del Mesozoico*. Madrid.

-
- Coquand, H. 1.865. Monographie paléontologique de l'étage Aptien de l'Espagne. *Mém. Soc. d'Ém. de la Provence*. **III**, 191-411. Marseille.
- Coquand, H. 1.867. Sur l'existence des étages coralien Kimmeridgien et Portlandien dans la province de Castellón. *B.S.G.F.*, 2^a ser. **XXIV**. París.
- Coquand, H. 1.868-69. Description géologique de la formation crétacée de la prov. de Teruel (Ancien Royaume d'Aragon). *B.S.G.F.*, 2^a sèr., **XXVI**, 144-173. París (Traducido en *Revista Minera*, **XXI**, 33, 1870. Madrid).
- Cotteau, G. 1.858-80: Échinides nouveaux ou peu connus. *Revue et Magazin de Zoologie. Bull. et Mém. Soc. Zool. de France*. 1.882-83. París.
- Cotteau, G. 1.863. Échinides des Pyrénées, 52. París.
- Cotteau, G. 1.889. Note sur quelques Échinides du terrain Crétacée du Mexique. *B.S.G.F.*, 3^a., **18**. París.
- Cotteau, G., Gauthier, V., et Leymerie, A. 1.856. Catalogue des Échinides fossiles des Pyrénées.- *B.S.G.F.*, 2^a ser., **XIII**, 319. París.
- Darder, B. 1.945. Estudio geológico del S de la provincia de Valencia y el N de la de Alicante. *Bol. I.G.M.E.*, **LVII**. Madrid.
- Desor, E. 1.858. Synopsis des Échinides fossiles. París-Wiesbade.
- Devriès, A. 1.972. Contribution à l'étude des Échinides fossiles d'Espagne.- *Bull. des Sc. de la Terre de l'Univ. de Poitiers*, **XII**, Poitiers.
- Ezquerro del Bayo, J. 1.857. Estudio de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península. *Mém. R. Acad. de Ciencias de Madrid*. **IV**. Madrid.
- Fallot, P., 1.943. El Sistema Cretácico en las Cordilleras Béticas. *C.S.I.C.* Madrid.
- Fallot, P. y Bataller, J. R. 1.927. Itinerario geológico a través del Bajo Aragón y del Maestrazgo. *Mem. Real Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, 3^a época, **T. XX**, nº 8. Barcelona.
- I.G.M.E. 1.960. H.G. 848 - Altea (Alicante) - Madrid.

- I.G.M.E. 1ª ed. H.G. 434 - Barahona (Guadalajara) - Madrid.
- I.G.M.E. 1.932. H.G. 448 - Gavá (Barcelona) - Madrid.
- I.G.M.E. 1.949. H.G. 39 - Lequeitio (Vizcaya) - Madrid.
- I.G.M.E. 1.941. H.G. 137 - Miranda de Ebro (Burgos) - Madrid.
- I.G.M.E. 1.930. H.G. 420 - S. Baudilio de Llobregat (Barcelona) - Madrid.
- I.G.M.E. 1.978. H.G. 520 - Peñarroya de Tastavíns. Madrid.
- Lamarck, J. B. P. P. de, 1.840. Histoire Naturelle des animaux sans vertèbres, 2ª ed. revisada y aumentada por Deshayes, Milne-Edwards & Dujardin
- Lambert, J. 1.904. Note sur quelques Échinides du barrémien du Gard communiqués par M.M. Sayn et Roman, *B.S.G. F.*, 4ª ser., **IV**, 841-46. París.
- Lambert, J. 1.922. Échinides fossiles de la province de Santander. *Trab. Mus. Nac. Ciencias Naturales, Serie Geología*, **28**. Madrid.
- Lambert, J. 1.927. Revision des Échinides fossiles de la Catalogne. *Mém. Mus. Ciencias Nat. de Barcelona*. Serie géol. **T. I, nº 1 y 2**. Barcelona.
- Lambert, J. 1.928. Revision des Échinides fossiles de la Catalogne. *Supplément*. Barcelona.
- Lambert, J. 1928 a. Note sur quelques Échinides du Crétacé d'Espagne communiqués par M. Le Prof. Royo y Gómez. *Boletín Real Sociedad de Historia Natural*, **XXVIII**. Madrid.
- Lambert, J. 1.933. Supplément à la revision des Échinides fossiles de la Catalogne. *Bull. Inst. Catal. Hist. Nat.* **33**, 193. Barcelona.
- Lambert, J. 1.935. Sur quelques Échinides foss. de Valence et d'Alicante communiqués par M. le Prof. Darder Pericás, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* **XXXV**. 359-371. Madrid.
- Landerer, J. J. 1.873. El piso Tenénico o Urgo-Áptico y su fauna. *Anales R.S.E.H.N.*, **III**, 345-386. Madrid.

-
- Landerer, J.J. 1.878. Ensayo de una descripción del piso tenencico. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.* **VII**. 5-20. Madrid.
- Leymerie, A. et Cotteau, G. 1.856. Catal. des Échin. des Pyrénées, *B.S.G.F.*, 2ª ser., **XIII**, p. 348. París.
- Loriol, P. 1.873. Échinologie Helvétique. Description des oursins fossiles de la Suisse, 2ª pte. Échinides de la Période Crétacé. Genève-Bâle-Lyon.
- Magnan, H. 1.872. Memoires sur la partie inferieure du terrain de Craie (Neocomien, Aptien, Albien) des Pyrénées Françaises et des Corbières. *Mém. Soc. Géol. de France*, 2^o ser. **IX**
- Mallada, L. 1.887. Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, ser. L. **XIV**. 1. Madrid.
- Mallada, L. 1.892. Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*. **XVIII**. 1-253. Madrid.
- Mallada, L. 1.904. Explicación del Mapa Geológico de España, T. V - Sistema infracretáceo y cretáceo. *Mem. Com. Mapa Geol. de España*. Madrid.
- Mengaud, L. 1.914. Crétacé inferieur de la province de Santander. *Bull. Soc. D'Histoire Naturel de Toulouse*, **47**. Toulouse.
- D'Orbigny, A. D. 1.855. Description des animaux invertébrés, Paléontologie Française, Terrains Crétacés, Échinodermes. Échinides irréguliers, **VI**, París.
- Pictet J.F. et Renevier, E. 1.858. Description des fossiles du terrain aptien de la Perthedu-Rhône et des environs de Ste. Croix. *Paléontologie Suisse*, 1ª ser. Genève-Bâle- Lyon.
- Pomel, A. 1.883. Classification méthodique et genre des Échinides vivants et fossiles. Thèse. *Typ Ad. Journal*. Argel.
- Rat, P. 1.959. Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne). Échinodermes. *Thèse, Fac. Sci. Dijon, Publ. Univ. Dijon*. **XVIII**. Dijon.
- Riba Arderiu, O. 1.959. Estudio geológico de la Sierra de Albarracin, *C.S.I.C., Inst. «Lucas Mallada»*. 173. Madrid.

- Sánchez, P. 1.974: Síntesis del Cretácico de la Sierra de Altomira, 1er. Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica. Grupo Español del Mesozoico, p. 155. Cuenca.
- Savin, L. 1.905. Revision des Échinides fossiles du département de l'Isère, *Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 4^a ser., **VIII**. Grenoble.
- Sos, V. 1.935. Datos geológicos sobre Castellón, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **XXXV**, 455. Madrid.
- Sos, V. 1.935. Existencia del Cenomaniense en las proximidades de Castellón, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **XXXV**. 507. Madrid.
- Stokes, R.B. 1.975. Royaumes et provinces fauniques du Crétacé établis sur la base d'un étude systematique du genre *Micraster*, *Mém Mus. Nat. Hist. Nat.*, nouv. sér., sér. C, **XXXI**, París.
- Verneuil, E. et Collomb, E. 1.852. Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. *B.S.G.F.*, 2^a ser. **X**. 61-147. París.
- Verneuil, E. et Lorie, G. 1.870. Formación cretácea de la provincia de Teruel. *Revista Minera*, **21**, 11-22. Madrid.
- Vilanova, J. 1.863. Ensayo de una descripción geognóstica de la provincia de Teruel. Imprenta Nacional. Madrid.

LÁMINAS

Lámina I

- Fg. 1-2.- *Coenholectypus macropygus* (Ag.).- Aptiense.- Vallibona (Castellón).- Vistas apical y oral
- Fg. 3-4-5.- *Discooides decoratus* (Desor).- Aptiense.- Cuesta de Reínals (Fredes). Nº 25.082 M.S.B. Vistas apical, oral y perfil
- Fg. 6.- *Plagiochasma ricordeaunus* (D'Orb.).- Aptiense.- Cortes d'Eixarch-Molí Boticari (Forcall).- Nº 25.032, M.S.B. Vista apical
- Fg. 7-8-9.- *Coenholectypus neocomiensis* (A. Gras).- Aptiense.- Morella. Col. Vilanova. Vistas apical, oral y perfil
- Fg. 10-11-12.- *Plagiochasma excentricus* (Pictet et Renevier).- Aptiense.- Morella.- Col. Royo. Vistas apical, oral y perfil
- Fg. 13-14-15.- *Pygopyrina cylindrica* A. Gras.- Aptiense.- Morella.- Col. Royo. Vistas apical, oral y perfil
- Fg. 16-17-18.- *Pyrina desmoulinsi* D'Archiac.- Aptiense.- Chiva de Morella. Col. Royo. Vistas apical, oral y perfil
- Fg. 19-20-21.- *Conulus nuculus* (A. Gras).- Aptiense.- De S. Cristóbal a Forcall. Vistas apical, oral y perfil
- Fg. 22-23-24.- *Conulus castaneus* (Brongniart).- Aptiense.- Chiva de Morella. Nº 7.801, M.S.B. Vistas apical, oral y perfil

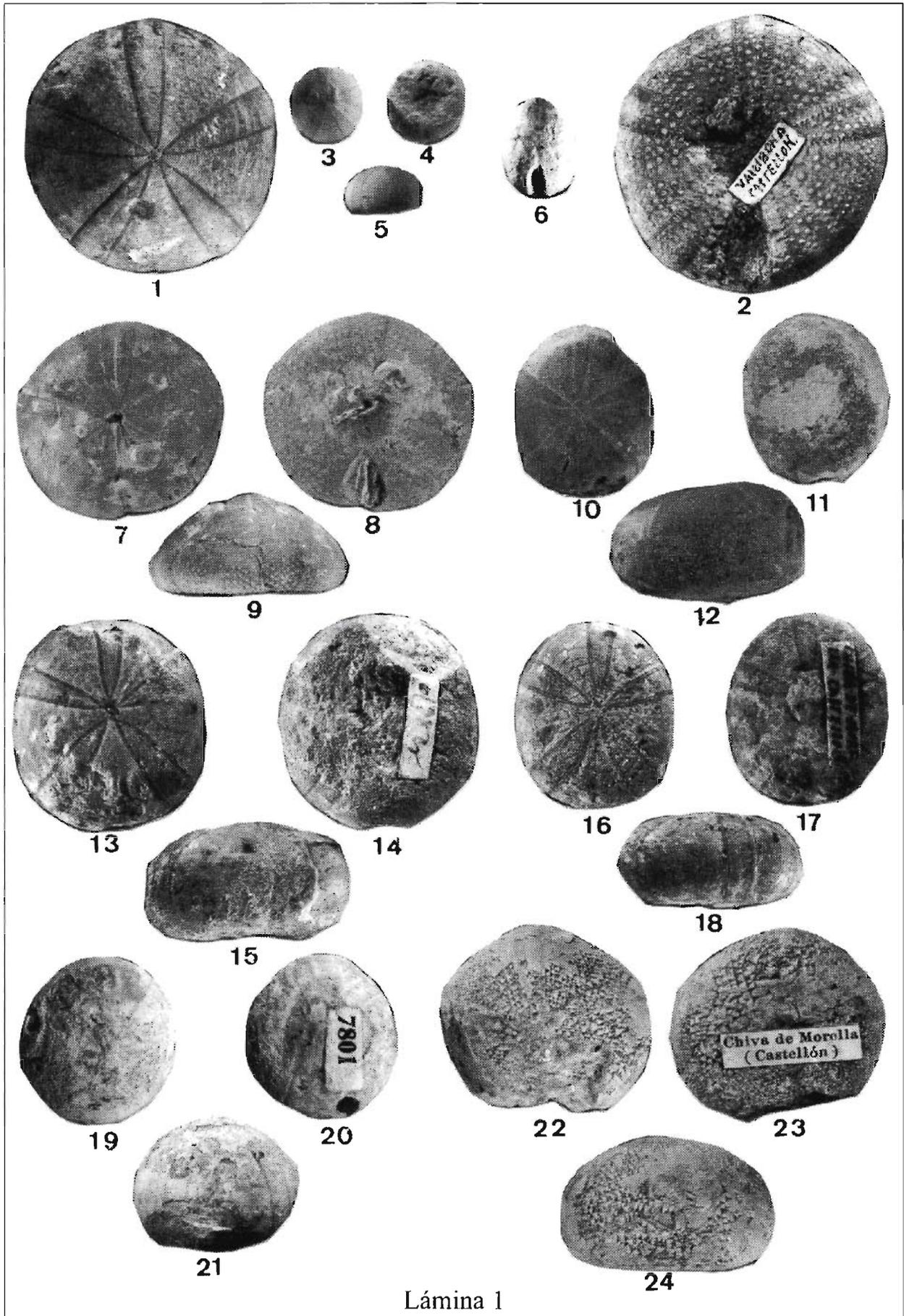


Lámina 1

Lámina 2

- Fig. 1-4.- *Pygorhynchus cylindricus* (Desor, 1847).- Aptiense.- Olocáu del rey . Vistas apical, oral, perfil y anal
- Fig. 5-6-7.- *Pygaulus desmoulinsi* Ag. 1847.- Aptiense.- Morella (Cap de Vinyet). Vistas apical, oral y perfil
- Fig. 8-9-10.- *Pygaulus ovatus* Ag. 1847.- Aptiense.- Morella. Vistas apical, oral y perfil
- Fig. 11.- *Pygorhynchus obovatus* (Ag. 1839).- Aptiense.- Chert. Vista apical
- Fig. 12-13-14.- *Toxaster collegnii* Sism. 1843. -Aptiense.- Forcall. Vistas apical, oral y perfil
- Fig. 15.- *Toxaster collegnii* Sism. 1843.- Aptiense.- Forcall. Detalle cara apical.

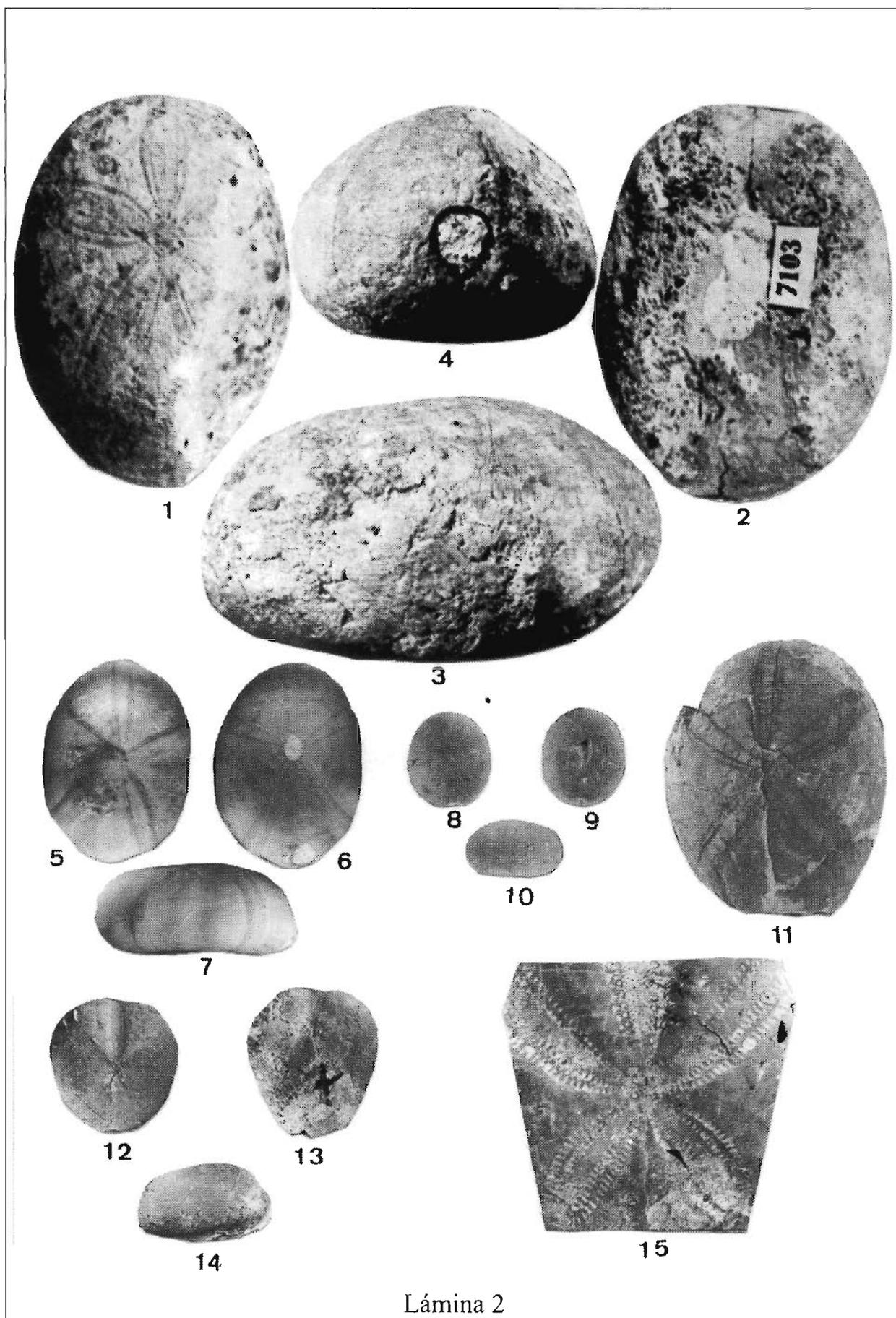


Lámina 2

- Fg. 1-2-3-4-5.- *Toxaster gibbus* Ag. 1847.- Aптиense.- S. Onofre. Vistas apical, oral, perfil surco anterior y región anal
- Fg.- 6-7-8-9-10.- *Heteraster corvensis* (Lor. 1888).- Aптиense.- Morella (Cap de Vinyet). Vistas apical, oral, perfil, surco anterior y región anal
- Fg.- 11-12-13-14-15.- *Heteraster lepidus* (Lor. 1888).- Aптиense.- Morella. Vistas apical, oral, perfil, surco anterior y región anal
- Fg. 16-17-18-19-20-21.- *Heteraster melendezi* Villalba 1991.- Aптиense.- Morella (Cap de Vinyet).- Fg. 16: cara apical x 3; 17, vistas apical; 18, oral; 19, perfil; 20, surco anterior y 21, región anal

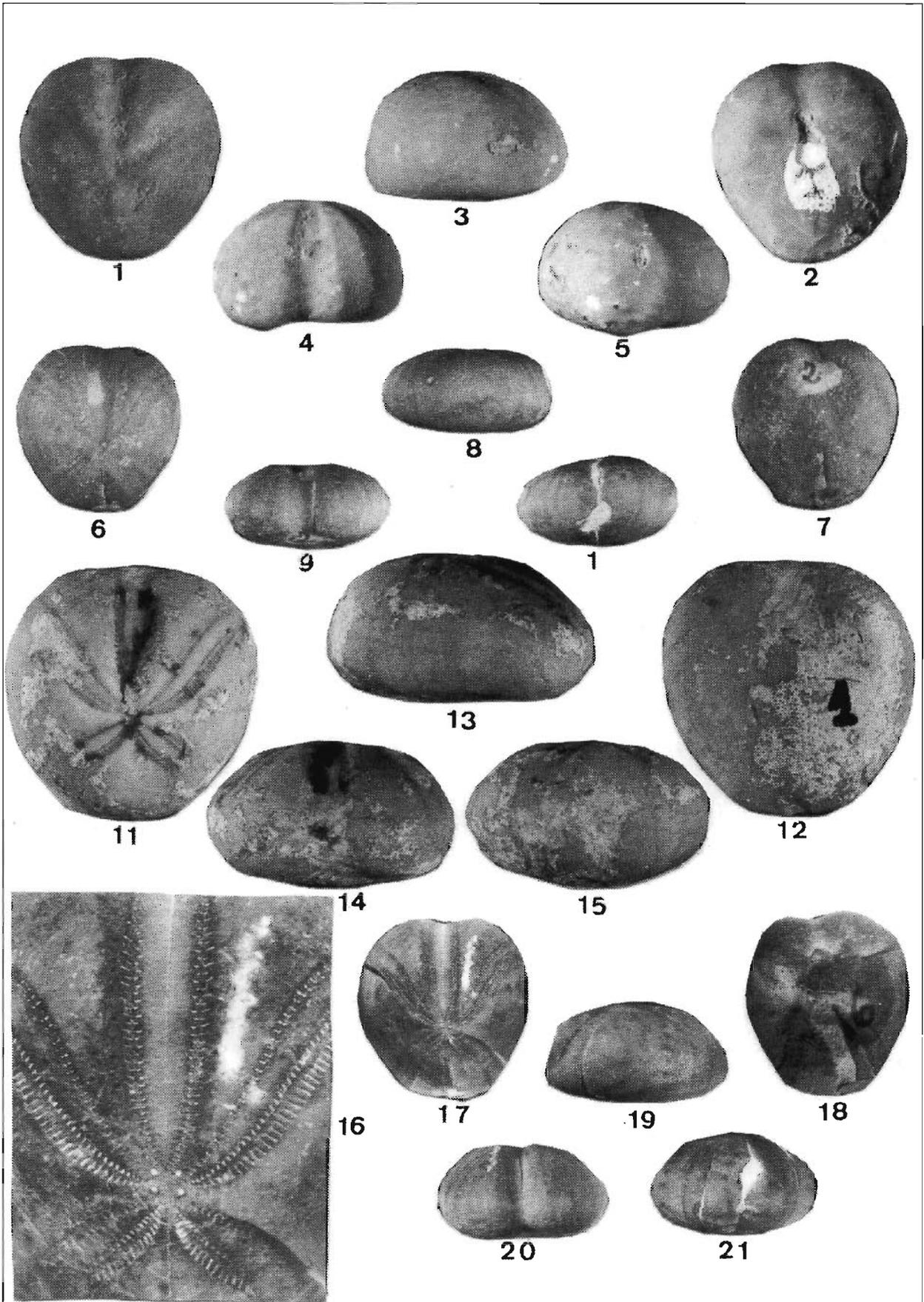
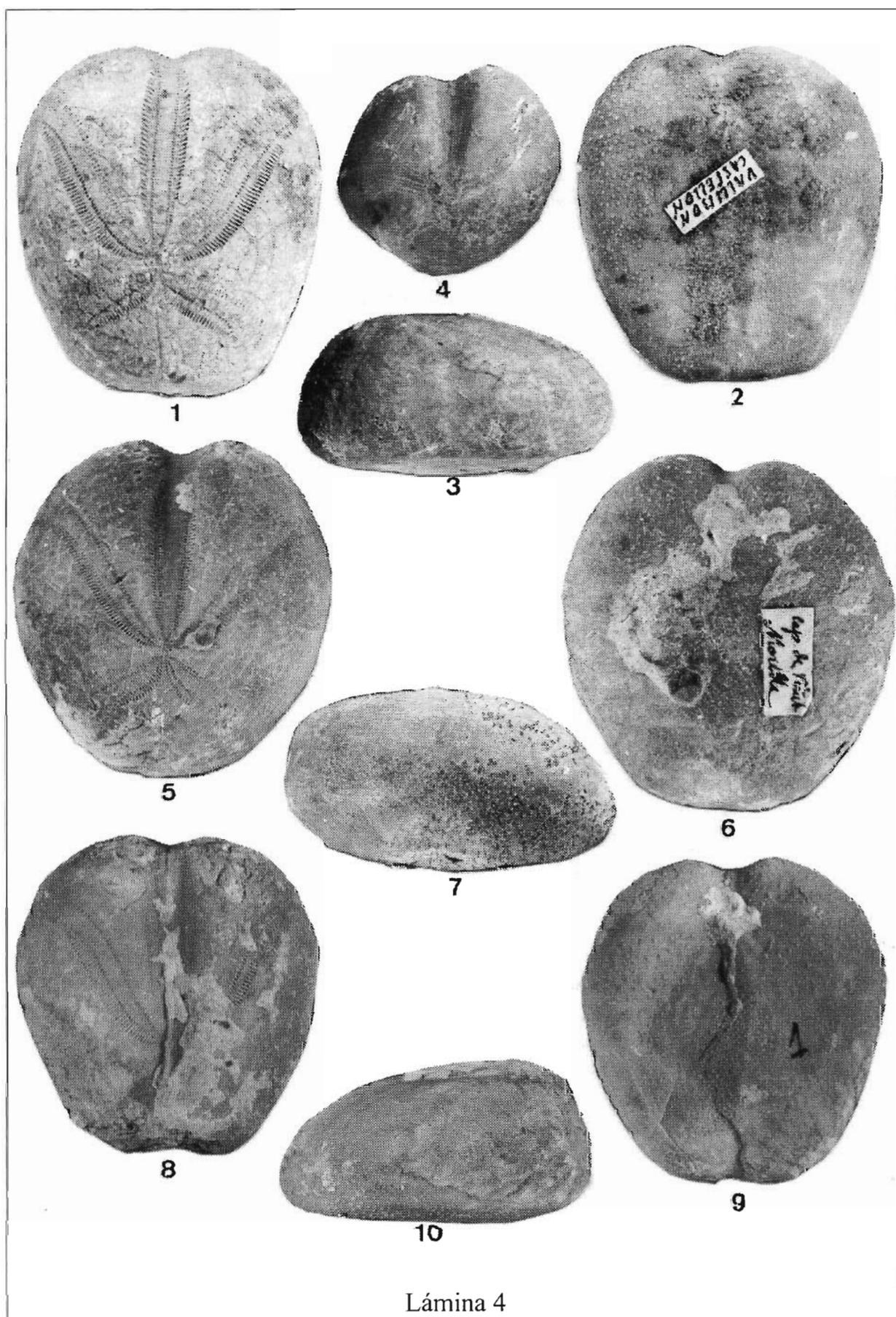


Lámina 3

Lámina 4

- Fg. 1-2-3.- *Heteraster oblongus* D'Orb.- Aptiense.-Vallibona.- Vistas apical, oral y perfil
Fg. 4.- *Heteraster oblongus* D'Orb.- Aptiense.- Forcall.- Ejemplar tetrarradiado.- Vista oral
Fg.- 5-6-7.- *Heteraster delgadoi* (Loriol).- Aptiense.- Morella.- Vistas apical, oral y perfil
Fg. 8-9-10.- *Heteraster delgadoi* Coquand.- Aptiense.- Morella.- Vistas apical, oral y perfil



ÍNDICE DE LA PRIMERA PARTE
Página

- 37 Abstract
 37 Resumen
 38 Entorno geológico de la zona
 45 Generalidades sobre los Equínidos
 48 Descripción sistemática de los ejemplares de Castellón
 48 Género *Stereocidaris* Pomel 1.883.
 49 *Stereocidaris lardyi* (Desor 1.855). Lám. 1, fig.1, 2:,3.
 49 *Stereocidaris malum* (A. Gras 1.848)
 50 *Stereocidaris pyrenaica* (Cotteau 1.862).
 51 *Stereocidaris* cf. *ramondi* (Leymerie 1.851). Lám. 1, fig. 4
 52 *Balanocidaris gibberula* (Agassiz 1.846). Lám. 1, Fig. 5, radiola
 53 *Balanocidaris pilum* (Michelin 1.862). Lám. 2, Fig. 10, radiola
 53 *Micropedina olisiponensis* (Forbes 1.850)
 53 *Acrosalenia* Agassiz 1.840
 54 *Acrosalenia patella* (Agassiz 1.840). Lám. 1, Fig. 6, 7, 8
 54 Género *Salenia* Gray 1.835
 55 *Salenia grasi* Cotteau 1.861. Lám. 2, Fig. 1, 2, 3
 56 *Salenia prestensis* Desor 1.856. Lám. 3, Fig. 4, 5, 6
 56 *Hyposalenia archiaci* (Cotteau 1.861). Lám. 4, Fig. 1.
 57 *Hyposalenia lardyi* Desor 1.856. Lám. 3, Fig. 13.
 58 *Hyposalenia studeri* (Agassiz 1.840). Lám. 2, Fig. 4, 5, 6
 58 *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz 1.836). Lám. 2, Fig. 13, radiola
 59 Género *Pseudodiadema* Desor 1.855.
 59 *Pseudodiadema carthusianum* (A. Gras 1.848). Lám. 3, Fig. 7, 8, 9
 60 Género *Tetragramma* Agassiz 1.840.
 61 *Tetragramma almerai* (Lambert, 1.902).
 61 *Tetragramma autissiodorensis* (Cotteau 1.851). Lám. 2, Fig. 7, 8, 9
 61 *Tetragrama dubium* (A. Gras 1.848). Lám. 2, Fig. 11, 12
 62 *Tetragramma dumasi* Lambert 1.902.
 62 *Tetragramma giganteum* Lambert 1.935
 63 *Tetragramma malbosi* (Agassiz et Desor 1.846). Lám. 3, Fig. 10, 11, 12
 64 *Tetragramma marticense* (Cotteau 1.864).
 65 *Tetragramma variolare* (Brongniart 1.822).
 67 Género *Tiaromma* Pomel 1.883
 67 *Tiaromma rotulare* (Bourguet 1.742).
 69 Género *Trochotiara* Lambert 1.901.
 69 *Trochotiara? bourgueti* (Bourguet 1.742). Lám. 4, fig. 2
 70 *Trochotiara sculptilis* (Loriol 1.887). Lám. 4, Fig. 3, 4, 5.
 71 *Trochotiara trigeri* (Cotteau, 1860).
 71 Género *Codechinus* Desor 1.856.
 71 *Codechinus rotundus* (A. Gras 1.848).
 72 Género *Codiopsis* Agassiz 1.840.

- 72 *Codiopsis lorini* Cotteau 1.851.
 73 Género *Goniopygus* Agassiz 1.838.
 73 *Goniopygus delphinensis* A. Gras 1.848. Lám. 4, Fig. 6, 7, 8
 74 *Goniopygus menardi* (Desmarests 1.825). Lám. 3, Fig. 1, 2, 3
 75 *Goniopygus peltatus* (Agassiz 1.836)
 75 *Hemidiadema* Agassiz 1.846.
 75 *Hemidiadema rugosum* Agassiz 1.846. Lám. 2, Fig. 14, 15, 16.
 76 Género *Orthopsis* Cotteau 1.863.
 76 *Orthopsis granularis* (Agassiz, 1.846).
 76 *Orthopsis royoii* Lambert 1.935.
 79 Bibliografía
 83 Láminas

ÍNDICE DE LA SEGUNDA PARTE

Página

- 93 Abstract
 93 Resumen
 94 Género *Coenholectypus* Pomel 1883
 94 *Coenholectypus macropygus* (Agassiz 1.836). Lámina 1, Fg. 1, vista apical y 2, vista oral
 95 *Coenholectypus neocomiensis* (A. Gras 1.848). Lám. 1, Fg. 7, vista apical; 8, vista oral y 9, perfil
 96 *Coenholectypus similis* (Desor 1.857)
 96 Género *Discoides* Klein 1.734
 97 *Discoides decoratus* (Desor 1.842). Lám. 1, Fg. 3, vista apical; 4, vista oral y 5, perfil
 97 Género *Camerogalerus* Quenstedt 1.873
 97 *Camerogalerus cylindricus* (Lamarck 1.816)
 99 Género *Pyrina* Desmoulins 1.835
 99 *Pyrina desmoulinsii* D'Archiac 1.847. Lám. 1, Fg. 16, vista apical; 17, vista oral y 18, perfil
 100 *Pyrina globosa* D'Archiac 1.847. Lám. 1, Fg. 16, vista apical; 17, vista oral y 18, perfil
 101 *Pyrina laevis* (Agassiz 1.840)
 101 *Pyrina pygaea* (Agassiz 1.839)
 103 Género *Pygopyrina* Pomel 1.883
 103 *Pygopyrina cylindrica* (A. Gras 1.848). Lám. 1, Fg. 13, vista apical; 14, vista oral y 15, perfil
 104 Género *Conulus* Klein 1.734.
 104 *Conulus castaneus* (Brongniart 1.822). Lám. 1, Fg. 22, vista apical; 23, vista oral y 24, perfil
 106 *Conulus nuculus* (A. Gras 1.849). Lám. 1; Fg. 19, vista apical; 20, vista oral y 21, perfil
 106 Género *Nucleolites* Lamarck 1.801
 106 *Nucleolites roberti* A. Gras 1.848
 107 Género *Plagiochasma* Pomel 1.883
 107 *Plagiochasma excentricus* (Pictet et Renevier 1.858). Lám. 1, Fg. 10, vista apical; 11, vista oral y 12, perfil
 108 *Plagiochasma ricordeaunus* (D'Orbigny 1.855). Lám. 1, Fg. 6
 109 Género *Pygaulus* Agassiz 1.847
 109 *Pygaulus desmoulinsi* Agassiz 1.847. Lám. 2, Fg. 5, vista apical; 6, vista oral y 7, perfil

-
- 109 *Pygaulus ovatus* Agassiz 1.847. Lám. 2, Fg. 8, vista apical; 9, vista oral y 10, perfil
- 110 Género *Pygorhynchus* Agassiz 1.839
- 110 *Pygorhynchus cylindricus* (Desor 1.847). Lám. 2, Fg. 1, vista apical; 2, vista oral; 3, perfil y 4, área anal
- 111 *Pygorhynchus obovatus* (Agassiz 1.839). Lám. 2, Fg. 11, vista apical
- 111 Género *Holaster* Agassiz 1.836
- 112 *Holaster prestensis* (Desor, 1.869)
- 112 Género *Toxaster* Agassiz 1.840
- 112 *Toxaster collegnii* Sismonda 1.843. Lám. 2, Fg.12, vista apical; 13, vista oral; 14, perfil; y Fg. 15, vista apical aumentada
- 114 *Toxaster cordiformis* (Breynius 1.732)
- 115 *Toxaster gibbus* Agassiz 1.847. Lám. 3, Fg. 1, vista apical; 2, vista oral; 3, perfil; 4, vista del surco anterior y 5, vista anal
- 117 *Toxaster paquieri* (Lambert 1.919)
- 117 *Toxaster ricordeaunus* Cotteau 1.851
- 118 *Toxaster subcylindricus* (Gras 1.848)
- 119 Género *Heteraster* D'Orbigny 1853
- 120 *Heteraster constrictus* (Fourtau 1921)
- 120 *Heteraster corvensis* (Loriol 1.888). Lám. 3, Fg. 6, vista apical; 7, vista oral; 8, perfil; 9, vista del surco anterior y 10, vista anal
- 122 *Heteraster (Epiaster) crassissimus* (Defrance 1.827)
- 123 *Heteraster delgadoi* (Loriol 1.884). Lám. 4, Fg. 5, vista apical, 6, vista oral; 7, perfil
- 126 *Heteraster (Epiaster) distinctus* (Agassiz 1.840)
- 129 *Heteraster lepidus* (Loriol 1.888). Lám. 3, Fg. 11, vista apical; 12, vista oral; 13, perfil; 14, vista del surco anterior y 15, vista anal
- 129 *Heteraster melendezi* Villalba 1.991. Lám. 3, Fg. 16, vista apical X 3; 17, vista apical; 18, vista oral; 19, perfil; 20, vista del surco anterior y 21, vista anal
- 132 *Heteraster oblongus* (Brongniart 1.821). Lám. 4, Fg. 1, vista apical; 2, vista oral, 3, perfil; 4, ejemplar tetrarradiado
- 135 *Heteraster renevieri* (Desor 1.858)
- 137 *Heteraster cf. texanus* (Roemer 1.852)
- 138 *Heteraster tissoti* Coquand 1.862. Lám.4, Fg. 8, vista apical, 9, vista oral; 10, perfil
- 138 Género *Macraster* Roemer 1.888
- 139 *Macraster polygonus* Agassiz 1.847
- 140 Bibliografía
- 145 Láminas
- 154 Índice de la primera parte
- 155 Índice de la segunda parte