

Un equínid singular (Echinoidea: Cassiduloidea) del Barremià d'Ares del Maestrat

Enric Forner i Valls¹, Manuel Saura i Vilar & Juli Bayot i García

Un equínid singular d'Ares del Maestrat (l'Alt Maestrat) es descriu i figura. Es discuteix la seua posició taxonòmica. Es deixa l'espècie amb nomenclatura oberta i s'assigna, amb dubtes, al gènere *Acriaster* Smith, 1991. S'indica la conveniència de revisar la diagnosi de la família Archiaciidae Cotteau & Triger, 1869

Mots clau: Echinoidea, Archiaciidae, Acriaster, Barremià, Conca del Maestrat.

A singular echinoid (Echinoidea: Cassiduloidea) from the Barremian of Ares del Maestrat.

A singular echinoid from Ares del Maestrat (l'Alt Maestrat, northeastern Spain) is described and figured. After discussing its taxonomic position, the species has been left with an open nomenclature and assigned, with some doubts, to *Acriaster* Smith, 1991. The convenience of revising the diagnostic characters of the family Archiaciidae Cotteau, & Triger, 1869 is also indicated.

Key words: Echinoidea, Archiaciidae, Acriaster, Barremian, Maestrat Basin.

Un de nosaltres (Juli Bayot) va trobar al terme d'Ares del Maestrat (l'Alt Maestrat) un singular equínid de l'ordre Cassiduloidea Claus, 1880, el qual, per la majoria de les característiques morfològiques apreciables, potser s'hauria d'incloure a la família Archiaciidae Cotteau & Triger, 1869. No es pot, però, assignar a cap de les espècies descrites de la família i la seua determinació genèrica presenta dificultats. Dins la conca del Maestrat (Salas & Guimerà, 1996), i més concretament a la zona pròxima a la troballa, als termes de Morella, Cinctorres, Vilafranca del Maestrat i el propi d'Ares del Maestrat, els estrats del Barremià Superior i de l'Aptià Inferior (Bedulià) contenen una variada fauna de cassiduloïdeus, especialment al Barremià, normalment per sota dels nivells on predominen els espatangoïdeus, on s'han citat, de la família dels Pigúrids, *Pygurus rostratus* Agassiz, 1839 (Saura & García, 2014) i *P. montmollini* Agassiz, 1831 (Saura & García, 2014; Forner, 2014); de la família Nucleolitidae, *Clypeopygus paultrei* (Cotteau, 1851), *Nucleolites* sp. i *Phyllobrissus fourtaui*; (Lambert in Demoly, 1913) (Saura

& García, 2014); finalment, de la família Pygaulidae, *Pygaulus desmoulinii*, L. Agassiz, 1847 (Saura & Castany, 2011), *P. ovatus* Agassiz, 1847, *Pygorhynchus obovatus* L. Agassiz, 1836, *P. minor* (Agassiz, 1839) (Saura & García, 2014) i *P. royoi* Lambert, 1935 (Forner et al., 2013).

El punt on es va trobar l'equinoïdeu estudiat està situat al vessant de llevant de la Mola de la Vila, al terme d'Ares del Maestrat, a la comarca de l'Alt Maestrat, a la part més oriental de la serralada Ibèrica. La zona forma part de la conca sedimentària del Maestrat, definida per Salas & Guimerà (1996), concretament de la subconca de la Salzedella. El nivell on apareix, segons l'IGME (1976), correspon a la part més alta d'una potent sèrie de 400 m de materials tous datats com Hauterivià-Barremià (Fig. 1) amb el símbol C₁₃₋₁₄. Pel damunt, hi ha un paquet de calcàries, d'uns 20 m de potència, que assignen al Barremià Superior i, al damunt, un nivell margós de poca potència equivalent a la formació Argiles de Morella, d'ambient més continental, on hem trobat alguna *Cassiopea* i que, segons l'IGME (1976), és del

Bedulià però els recents estudis, basats en ammonits (Garcia et al., 2014) i en l'anàlisi palinològic (Vilanova-Amadoz et al., 2014), indiquen que encara és del Barremià. En conclusió assignem el fòssil estudiat al Barremià.

Es disposa només d'un exemplar, de la col·lecció de Juli Bayot, que presenta una petita deformació per compressió lateral que afecta especialment al peristoma. Està bastant meteoritzat i no es pot apreciar bé el sistema apical ni el peristoma i la zona pròxima.

En la sistemàtica, hem seguit bàsicament Kier (1962) i s'ha consultat el *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Kier, 1966), Saucède & Néraudeau (2006), Kroh & Smith (2010) i *The Echinoid Directory* (2014).

Ordre CASSIDULOIDA Claus, 1880

Família ARCHIACIIDAE Cotteau & Triger, 1869

Gènere *Acriaster* Smith, in Smith & Bengtson, 1991

Espècie tipus: *Acriaster sergipensis* Smith, in Smith & Bengtson, 1991

Acriaster sp.

Làmina I a-e; Làmina II a-f.

Descripció. La longitud de la corona en l'eix antero-posterior fa un 40 mm. L'amplada representa un 84% de la longitud i l'alçada un 78%, que és un percentatge molt alt per a un equiníid irregular. El contorn de la corona és subtriangular, d'uns 60 graus amb el

vèrtex a la zona apical i amb els costats convexos, un poc més el posterior que els laterals. El perfil lateral (Làm. 1, Fig. C) és poligonal, la part anterior apical està projectada cap endavant, del punt més alt baixa en una pendent forta, però a una quarta part de la cara anterior gira bruscament i a contra plom, cap endarrera, de forma recta fins la base, que és prou més curta que la longitud total anteroposterior. La superfície oral és plana amb la part més anterior lleugerament còncava; la cara anterior és plana i es relaciona amb la cara oral amb un angle obert d'uns 115° i amb la cara apical amb un angle de 120°; la cara apical és recta des de la cara anterior fins al punt més alt, que coincideix amb el sistema apical, que està molt desplaçat a la part anterior. Des de l'àpex té un perfil lleugerament convex que passa imperceptiblement a la cara posterior que continua amb la mateixa corba fins prop del final, on acaba el solc posterior. Allí, esdevé recta per relacionar-se amb la cara oral amb un angle de 110°. En aquest punt de la inflexió de la cara posterior està l'àmbit, molt baix.

El sistema apical està en la part més alta, molt desplaçat a la part anterior. L'únic exemplar de què disposem el té molt deteriorat però es poden apreciar millor els porus genitals 1 i 4, de contorn rodó, i la placa genital 5 sense porus genitals (Làm. II, Fig. A), i s'insinuen els altres dos. Podem indicar, per tant, un sistema tetrabasal.



FIGURA 1. Lloc on es va trobar *Acriaster* sp. i entorn geològic. Font: IGME, 1976, modificat. Muntatge V. Gual.

FIGURE 1. Locality where *Acriaster* sp. was found and geological setting. Source: IGME, 1976 amended. Assembly: V. Gual.

Els cinc ambulacres són petaloides, lleugerament més llargs els del parell posterior respecte als del parell anterior i clarament més curt l'imparell. Els ambulacres II i IV assoleixen una amplada màxima un poc superior que la dels posteriors. Cada placa té dos porus (Làm. 2, Fig. E, ambulacre III) l'interior rodó i l'extern allargat unes quatre vegades més llarg que el diàmetre del porus interior, en el cas dels ambulacres parells (Làm. 2, Fig. D, ambulacre II). En l'ambulacre III, tot i conservar aquest patró, els porus longitudinals, els externs, són més menuts, unes dues vegades el diàmetre dels interiors, rodons. En l'ampliació dels porus interiors de l'ambulacre III (Làm. II, Fig. E) s'aprecia que tenen forma semicircular perquè la placa no els engloba completament i queden oberts pel marge distal de la plaqueta, que

<i>Arciaster sp.</i>			
Abrev.	Mesures	Dimensions	mm / ° / %
L	Longitud (anteroposterior)	<i>Length</i>	39.9
H	Alçada	<i>Height</i>	31.3
W	Amplada	<i>Width</i>	33.6
lof	Longitud cara oral	<i>Length face oral</i>	25.8
lAbI	Longitud pètal I	<i>Length petal I</i>	17.8
lAbII	Longitud pètal II	<i>Length petal II</i>	14.1
lAbIII	Longitud pètal III	<i>Length petal III</i>	9.5
lAbIV	Longitud pètal IV	<i>Length petal IV</i>	14.1
lAbV	Longitud pètal V	<i>Length petal V</i>	17.9
wAbI	Amplada màxima pètal I	<i>Maximum width petal I</i>	4.6
wAbII	Amplada màxima pètal II	<i>Maximum width petal II</i>	5.3
wAbIII	Amplada màxima pètal III	<i>Maximum width petal III</i>	4.4
wAbIV	Amplada màxima pètal IV	<i>Maximum width petal IV</i>	5
wAbV	Amplada màxima pètal V	<i>Maximum width petal V</i>	4.6
las	Longitud solc anal	<i>Length anal sulcus</i>	14.8
was	Amplada solc anal	<i>Width anal sulcus</i>	3.9
lpp	Longitud (anteroposterior) periprocte	<i>Periproct's anteroposterior length</i>	5.7
wpp	Amplada periprocte	<i>Periproct's width</i>	3.2
aia	Distància de l'àpex a la inflexió anterior	<i>Apex to anterior inflexion distance</i>	10.1
iaof	Distància inflexió anterior a cara oral	<i>Anterior inflexion to face oral distance</i>	27.1
acfaf	Angle cara oral anterior	<i>Oral anterior face angle</i>	115°
aapfaf	Angle cara apical cara anterior	<i>Anterior apical face angle</i>	120°
apfof	Angle cara posterior cara oral	<i>Posterior oral face angle</i>	110°
W/L	Índex amplada/longitud	<i>Width/length ratio</i>	0.84
H/L	Índex alçada/longitud	<i>Height/leight ratio</i>	0.78
las/was	Índex longitud/amplada solc anal	<i>Length/width anal surcus ratio</i>	3.79
wpp/lpp	Índex amplada/longitud del periprocte	<i>Width/length periproct ratio</i>	0.56

TAULA 1. Mesures de *Arciaster sp.*, Barremià, Ares del Maestrat, Conca del Maestrat.

TABLE 1. Measures of *Arciaster sp.*, Barremian, Ares del Maestrat, Maestrat basin, Spain.

és recte. Cada plaqueta té els dos porus. L'extern sí que queda envoltat completament per la placa, és de forma allargada i apuntat en l'extrem interior. En la part més distal els últims porus externs també esdevenen rodons i després desapareixen totalment. No es pot apreciar com reapareixen prop del peristoma. Tampoc són visibles els fil·lòdis ni els burrelets. No s'aprecien tubercles ni en els ambulacres ni en l'espai interambulacral, pel mal estat de conservació de l'exemplar.

El periprocte supramarginal està allotjat en un solc anal bastant profund i llarg, quasi quatre vegades més llarg que ample; se situa a la part més adapical, ocupant tot l'ample del solc i menys d'una tercera part de la seua longitud; és de forma ovalada amb l'eix major en el mateix sentit que el solc, és molt allargat, quasi el doble que ample.

El peristoma està desplaçat cap endavant, al primer terç. No es poden apreciar la resta de característiques. Mesures en Taula 1.

Fauna d'acompanyament: *Heteraster oblongus* (Brongniart, 1821); *Clypeopygus paultrei* (Cotteau, 1851); *Pygorhynchus obovatus* (L. Agassiz, 1836); *Pholadomya gigantea* (J. de C. Sowerby, 1836), *Panopea sp.*, *Exogyra sp.*, *Mecochirus magnus?* (McCoy, 1849).

La fauna que l'acompanya és compatible amb el Barremià i està present en altres llocs de la comarca. Habitaria un lloc de substrat tou amb equínids irregulars i bivalves, els gèneres *Panopea* i *Pholadomya*, els quals es colguen fondo en substrats d'arena o fang, atès que tenen uns sifons de grans dimensions que no poden encabir en les conquilles, per la qual cosa no poden tancar aquestes completament. Un substrat ric i un sediment que ha generat argiles pot indicar que el seu hàbitat no era molt allunyat del continent. La variada fauna d'erçons apunta a una salinitat plenament marina. Saucède & Néraudeau (2006: 550) indiquen que els Cassiduloïda colonitzen ambients pròxims a la costa amb substrats d'arena on viuen colgats fins l'alçada dels pètals que tenen funcions d'intercanvi de gasos, respiratòries, i per això queden descoberts.

Discussió. L'equinoïdeu estudiat no aconpleix, per poder-lo incloure-hi, dues de les característiques de la diagnosi de la família Archiaciidae: 1) l'ambulacre III presenta una morfologia petaliforme, i 2) el

periprocte supramarginal està dins d'un canal anal. Però són les dues mateixes que tampoc es donen al gènere *Acriaster* (Smith & Bengtson, 1991), i tot i això Smith l'inclou en la família Archiaciidae (The Echinoid Directory, 2014). Caldria, al nostre parer, bé revisar la diagnosi de Archiaciidae, deixant obertes aquestes dues característiques, bé descriure una nova família o dividir-la en dues subfamílies. Això que indiquem entra en contradicció amb l'anàlisi cladista de 51 gèneres de l'ordre Cassiduloïda, basat en 31 caràcters morfològics, que van fer Saucède & Néraudeau, (2006) els quals afirmen que precisament la família Archiaciidae és l'agrupació més robusta. No n'estem d'acord perquè la matriu de característiques inclou errades significatives en algunes de les que els mateixos autors indiquen com a base de la consistència de la família, com ara la reducció del pètal anterior. En el gènere *Acriaster* la matriu està equivocada en els caràcters 12 (indiquen absència de pètal en l'ambulacre III quan és present), 15 (periprocte submarginal quan és supramarginal) i 18 (diuen que no té solc anal quan hi és present), segons descriu i figura l'autor del gènere Smith (in Smith & Bengtson, 1991). Al nostre parer aquestes errades invaliden el treball posterior i no es pot sustentar que els quatre gèneres que s'anàlitzaven (*Archiacia*, *Claviaster*, *Gentilia* i *Acriaster*) conformen una agrupació de la qual es pot afirmar que és robusta i monofilètica, si més no, amb les dades que presenten i l'anàlisi efectuada per Saucède & Néraudeau (2006).

El singular equínid del Barremià d'Ares del Maestrat que hem estudiat és, al nostre parer, una espècie nova i presenta dubtes la seua assignació genèrica. El gènere al qual més s'assembla és *Acriaster*, gènere fins ara monoespècific, descrit amb només un exemplar. Les diferències entre aquest i l'exemplar estudiat, que hi són, potser no resulten fonamentals: el solc anal és més llarg en el d'Ares (curt en *Acriaster*), és més gran la corona, la inflexió en cara anterior es produeix al terç més apical (al terç més distal en *Acriaster sergipensis* Smith, 1991) i el perfil posterior, subtriangular en tots dos casos, és més alt, més estilitzat, els costats més llargs són els laterals, en el d'Ares (mentre que en *A. sergipensis* el costat més llarg és la base). Però ambdós tenen l'ambulacre III petaliforme i el periprocte supramarginal allotjat en un solc anal. En conclusió s'assigna

provisionalment i amb dubtes al gènere *Acriaster*, eixamplant-lo estratigràficament fins al Barremià. Abans, només s'havia citat a l'Albià de Brasil. Seria important disposar de més material, especialment per poder comprovar les característiques del peristoma, la forma del fil·lodis, els porus més enllà del pètals i els tubercles.

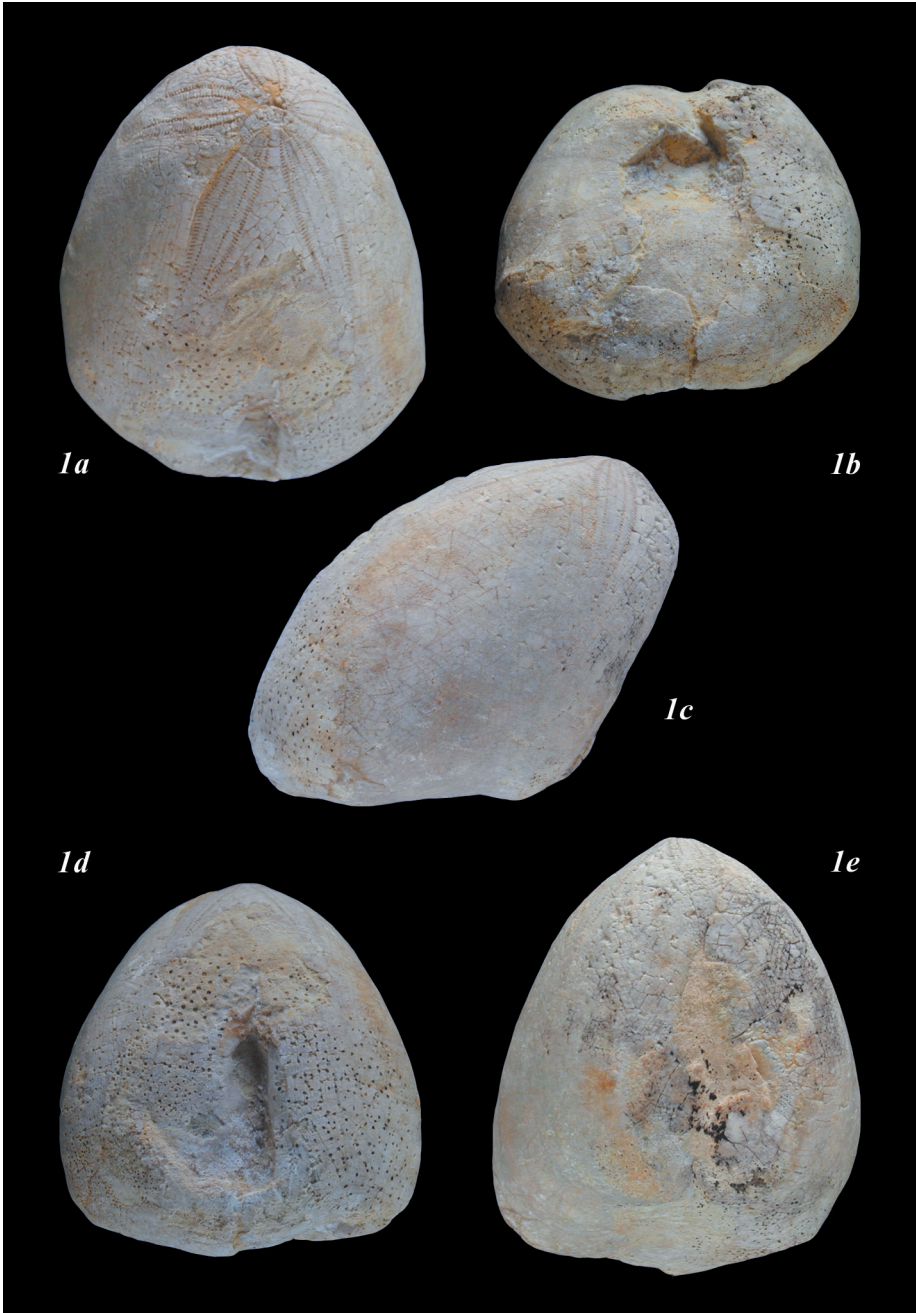
L'assignació, provisional, a la família Archiaciidae, també suposaria eixamplar la distribució estratigràfica fins al Barremià, atès que es considerava fins ara de l'Aptià-Turoní (Internet, The Echinoid Directory, 2014).

Bibliografia

- Forner, E. 2014.** Primera cita de *Pygurus (Pygurus) montmollini* Agassiz, 1836 (Echinoidea) a Ares del Maestrat. *Nemus*, 4.
- Forner, E., Castany, J., Gual, V. & Saura, M. 2013.** Revisió de *Botriopygus royo* Lambert, 1935, un equinoideu de l'Aptià de Cinctorres (els Ports). *Nemus*, 3: 93-100.
- García, R., Moreno-Bedmar, J.A., Bover-Arnal, T., Company, M., Salas, R., Latil, J-L., Martín-Marín, J.D., Gomez-Rivas, E., Bulot, L.G., Delanoy, G., Martínez, R & Grauges, A. 2014.** Lower Cretaceous (Hauterivian-Albian) ammonitebiostratigraphy in the Maestrat Basin (E Spain). *Journal of Iberian Geology* 40 (1): 99-112.
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). 1976.** Mapa geológico de España, E: 50.000. Hoja 570 Albocácer. 15 pp. Ministerio de Industria. Madrid.
- Kier, P. M. 1962.** Revision of the cassiduloid echinoids. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 144 (3): iv + 1-262.
- Kier, P. M. 1966.** Cassiduloids. In *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Moore, R.C. Ed.) Part U, Echinodermata 3, volume 2: U492-U523. The Geological Society of America and the University of Kansas. Lawrence (Kansas, USA).
- Kroh, A. & Smith, A.B. 2010.** The filogeny and classification of post-Paleozoic echinoids. *Journal of Systematic Palaeontology*, Vol. 8 (2): 147-122.
- Natural History Museum.** The Echinoid Directory. Natural History Museum. <http://www.nhm.ac.uk> (consultada el 11/07/2014).
- Salas, R. i Guimerà, J. 1996.** Rasgos estructurales principales de la cuenca cretácica inferior del Maestrazgo (Cordillera Ibérica oriental). *Geogaceta*, 20 (7): 1704-1706.
- Saucède, T. & Néraudeau, D. 2006.** An "Elvis" echinoid, *Nucleopygus (Jolyclypus) jolyi*, from the Cenomanian of France: phylogenetic analysis, sexual dimorphism and neotype designation. *Cretaceous Research*, 27: 542-554.
- Saura, M. & Castany, J. 2011.** Fauna equínida (Echinodermata: Echinoidea) en el Cretácico del Maestrazgo. In M. Tirado & J. Castany (Ed.) *Actes del 1r. congrés sobre fauna castellenca*: 31-36. Associació Grup Au d'ornitologia. Castelló de la Plana.
- Saura, M. & García, J.A. 2014.** Neognathostomata II Cassiduloidea-Echinolampadoidea. *Nomochirus*, 5. 327 pp, 104 lám. Associació Paleontològica i Mineralògica d'Onda. Onda.
- Smith, A. B. & Bengtson, P. 1991.** Cretaceous echinoids from north-eastern Brazil. *Fossils and Strata*, 31:1-88.
- Villanueva-Amadoz, U., Santisteban, C. & Santos-Cubedo, A. 2014.** Age determination of the Arcillas de Morella Formation (Maestrazgo Basin, Spain). 2014. *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08912963.2013.874422>.

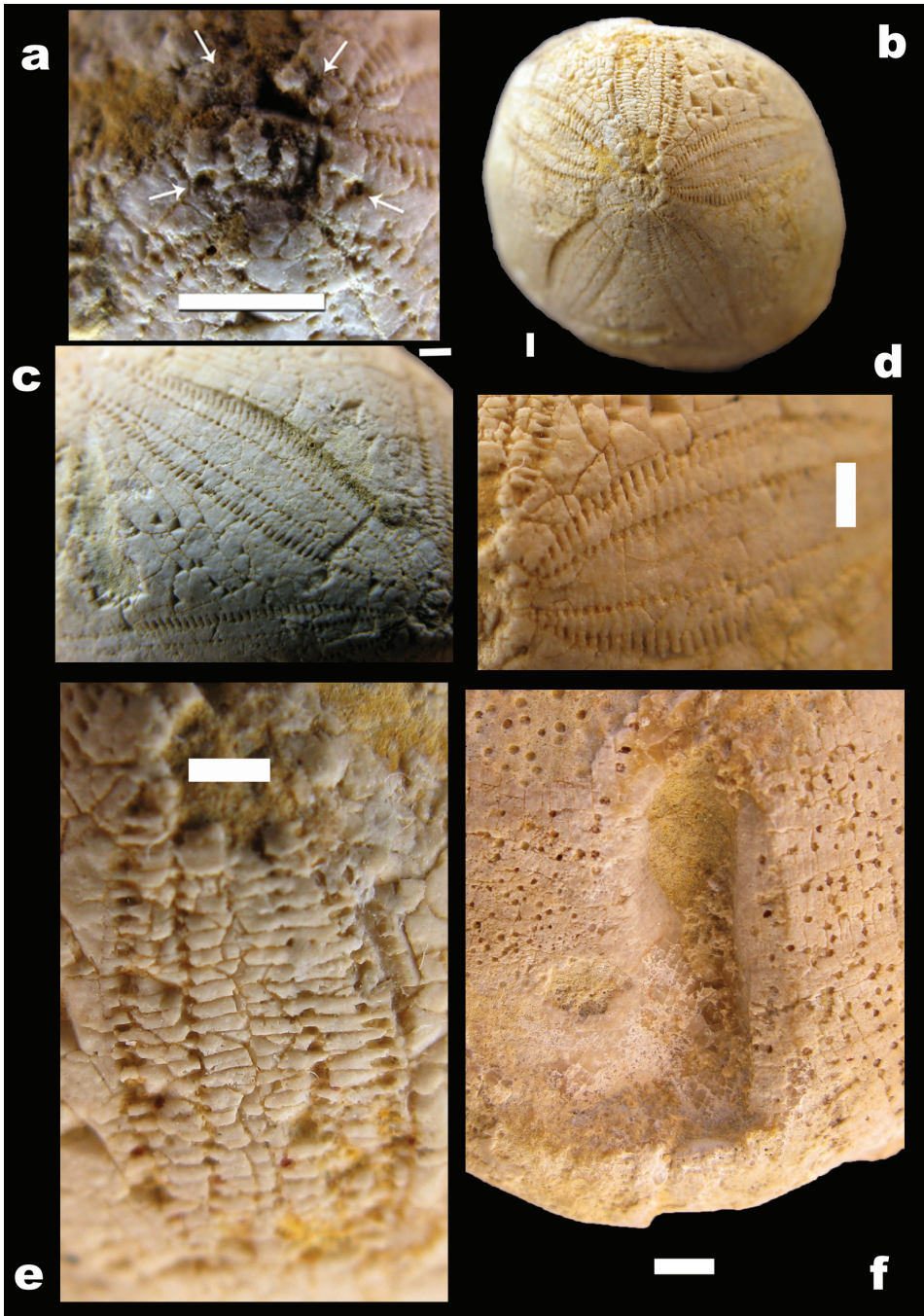
Rebut el 22 d'agost de 2014

Acceptat el 10 de setembre de 2014



LÀMINA 1. *Acriaster sp.*, Barremià, Ares del Maestrat, Conca del Maestrat. A: vista apical; B: vista oral; C: vista lateral; D: vista posterior; E: vista anterior. Longitud: 39,9 mm. Col·lecció Juli Bayot. Fotos: M. Saura i J. A. García.

PLATE 1. *Acriaster sp.*, Barremian, Ares del Maestrat, Maestrat basin, Spain. A: apical view; B: oral view; C: lateral view; D: posterior view; E: anterior view. Length: 39,9 mm. Collection Juli Bayot. Pictures: M. Saura and J. A. García.



LÀMINA 2. *Acriaster* sp., Barremià, Ares del Maestrat, Conca del Maestrat. A: detall sistema apical; B: vista apical; C: detall ambulacre V; D: detall ambulacre II; E: detall ambulacre III; f: periprocte i solc anal. Escala: 2 mm. Col·lecció Juli Bayot. Fotos: E. Forner. Muntatge: V. Gual.

PLATE 2. *Acriaster* sp., Barremian, Ares del Maestrat, Maestrat basin, Spain. A: detail of the apical system; B: apical view; C: detail of ambulacrum V; D: detail of ambulacrum II; e: detail of ambulacrum III; f: periproct and anal sulcus. Scale bar: 2 mm. Collection Juli Bayot. Pictures: E. Forner. Assembly: V. Gual.

