

# Revisió d'*Orthopsis royoï* Lambert, 1935 (Echinoidea) del Cretaci Inferior de Vallibona (els Ports, conca del Maestrat, NE de la península Ibèrica)

Enric Forner i Valls, Vicent Gual i Ortí & Emili Gombau i Valanzuela

Ateneu de Natura. Sant Roc, 125 3r 5a 12004 Castelló de la Plana; ateneudenatura@gmail.com

Es completa la descripció d'*Orthopsis royoï* Lambert, 1935 i se'n dona una diagnosi. Se n'amplia la distribució estratigràfica i geogràfica. Es figura per primera vegada el sistema apical i el peristoma de topotips. Es canvia l'assignació genèrica originalment dins *Orthopsis* Cotteau, 1864 al gènere *Parorthisopsis* Smith & Rader, 2009. Es dipositen topotips en diferent museus.

*Mots clau:* Echinoidea, Orthopsidae, Parorthisopsis royoï, Cretaci Inferior, conca del Maestrat

## Review of *Orthopsis royoï* Lambert, 1935 (Echinoidea) from the Lower Cretaceous of Vallibona (els Ports, Maestrat Basin, NE Iberian Peninsula)

A complete description of *Orthopsis royoï* Lambert, 1935 and its diagnosis are given. The species stratigraphic and geographic distribution are expanded. For the first time both the apical system and the peristome of topotypes are figured. The original generic allocation in *Orthopsis* Cotteau, 1864 is revised and the species is included in genus *Parorthisopsis* Smith & Rader, 2009. Some topotypes are deposited in several museums.

*Key words:* Echinoidea, Orthopsidae, Parorthisopsis royoï, Lower Cretaceous, Maestrat Basin.

## Introducció

Lambert va descriure en 1935 tres equínids de la comarca dels Ports que li havia fet arribar el geòleg Josep Royo i Gómez (Castelló de la Plana 1895; Caracas 1961) des del Museu Nacional de Ciències Naturals (MNCN) de Madrid, on treballava de conservador (Lambert, 1935: 521). Entre ells hi havia *Orthopsis royoï*, Lambert, 1935 que l'equinòleg francès va dedicar al geòleg castellonenc. Aquesta espècie és l'única que s'ha descrit al terme de Vallibona (Forner, 2011; Forner i Gual, 2013). Els fòssils els havia remès al MNCN el mestre de Vallibona Vicent Tirado i Sayas (Castelló de la Plana, 1897-?), com consta en la fitxa del MNCN (Visita personal d'E. F. al MNCN el 07/06/2013). Tirado i Royo eren amics, van estudiar junts a l'institut i militaven tots dos a Esquerra Republicana. Hi ha constància de la presència de Royo a

Vallibona a les fitxes del museu (MNCN, Internet) on, de fet, es conserva una foto de Vallibona feta per ell del gener de 1933 (sigla núm. 4060). Per descriure l'espècie, sembla que Lambert només va disposar de l'holotip, conservat amb el número de registre MNCNI-12112.

*O. royoï* és un fòssil molt poc freqüent. Fins ara l'únic exemplar del qual hi havia constància d'estar dipositat en museus o col·leccions accessibles per als investigadors és l'holotip. Des del treball de Lambert no s'havia tornat a citar l'espècie a Vallibona. Ni en l'article de Lambert ni en la fitxa del MNCN, hi ha cap altra indicació específica del lloc exacte on es va trobar l'holotip. S'ha fet una intensa recerca a tot el terme de Vallibona, durant el període 2012-2015, per retrobar l'espècie. En aquest treball es dona notícia dels resultats i es revisa l'espècie.

### Marc geogràfic i geològic

S'ha trobat *O. royoï* en tres llocs distints dins del terme de Vallibona (Fig. 1). No hi ha manera de saber de quin d'aquests tres jaciments, o d'un altre desconegut, va recollir el mestre de Vallibona, Vicent Tirado, l'exemplar que finalment Lambert utilitzaria per descriure l'espècie. Als efectes, considerem tots els exemplars de Vallibona com topotips.

El municipi de Vallibona es troba a la comarca dels Ports, al nord del País Valencià, nord est de la península Ibèrica. Ens trobem a la part més oriental de la serralada Ibèrica i al sud de la serralada Costera Catalana, que correspon a la Zona d'Enllaç entre ambdues serralades, com la va anomenar Guimerà (1984). La zona està inclosa dins la conca sedimentària del Maestrat, definida per Salas & Guimerà (1996, 1997); concretament, pertany a la subconca de Morella. Les formacions de la conca van ser establertes per Canérot (1974) i Canérot et al. (1982).

A més del tres jaciments vallibonencs, i dins de la mateixa conca del Maestrat, s'ha pogut estudiar un exemplar d'*O. royoï* recollit al pujol del Carraixet (Morella, els Ports, Fig.1) i un a la serra de l'Àguila,

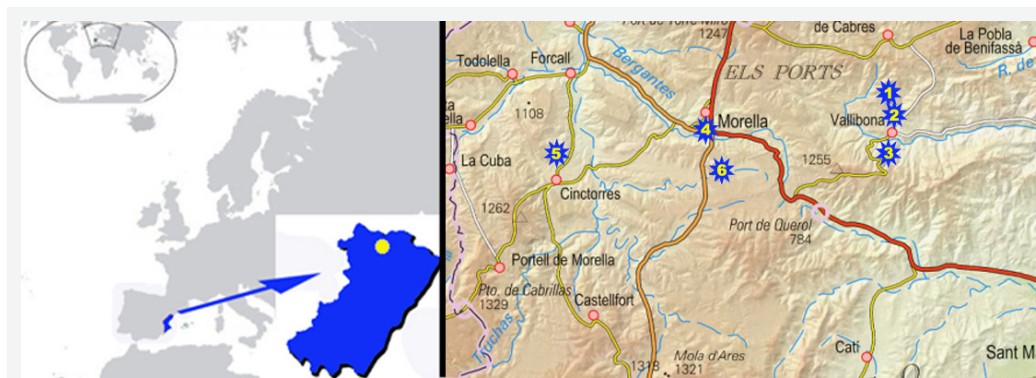
també de Morella. Tots dos han estat trobats per un dels autors i s'ha tingut accés a la troballa d'un altre exemplar recollit per Joan Castany als Rojals, dins del terme de Cincorres (els Ports).

Les edats dels jaciments són les següents:

El jaciment número 1 és el mas de les Argiles (Vallibona), al nord de la població, de l'Aptià inferior (Fig. 2), de la formació Margues del Forcall, concretament a la part alta del membre superior (Margues de Morella la Vella). El nivell on s'ha recollit és uns metres per sota del contacte amb la formació Calcàries de Villarroya de los Pinares suprajacent (Canérot et al., 1982).

El jaciment núm. 2 està al mas de l'Escala (Vallibona) i és de l'Aptià inferior, del membre Morella la Vella de la Fm. Forcall (Canérot et al., 1982), però un poc inferior a l'anterior, tot just per damunt del membre Barra de Morella (Fig. 2).

El jaciment núm. 3, la Ferradura (Vallibona), considerem que és del Barremià superior, d'acord amb les recents datacions (García et al., 2014; Villanueva et al., 2014), correspon a la part alta de la formació Argiles de Morella (Canérot et al., 1982) (Fig. 2).



**FIGURA 1.** Mapa de localització dels jaciments amb *Parorthopsis royoï* (Lambert, 1935). 1: mas de les Argiles (Vallibona), formació Margues de Forcall, Aptià inferior; 2: mas de l'Escala (Vallibona), Fm. Forcall, Aptià inferior; 3: la Ferradura (Vallibona); Fm. Morella, Barremià superior; 4: el Carraixet (Morella), Morella Fm., upper Barremian; 5: els Rojals (Cincorres), Morella Fm., upper Barremian; 6: la serra de l'Àguila (Morella), Morella Fm., upper Barremian. Tots els jaciments són de la comarca dels Ports (País Valencià), a la conca sedimentària del Maestrat.

**FIGURE 1.** Map of the outcrops containing *Parorthopsis royoï* (Lambert, 1935). 1: mas de les Argiles (Vallibona), Forcall Marls formation, early Aptian; 2: mas de l'Escala (Vallibona), Forcall Fm., Early Aptian; 3: la Ferradura (Vallibona); Morella Fm., upper Barremian; 4: el Carraixet (Morella), Morella Fm., upper Barremian; 5: els Rojals (Cincorres), Morella Fm., upper Barremian; 6: la serra de l'Àguila (Morella), Morella Fm., upper Barremian. All places locate in the region of els Ports (País Valencià, NE Spain), Maestrat sedimentary basin.

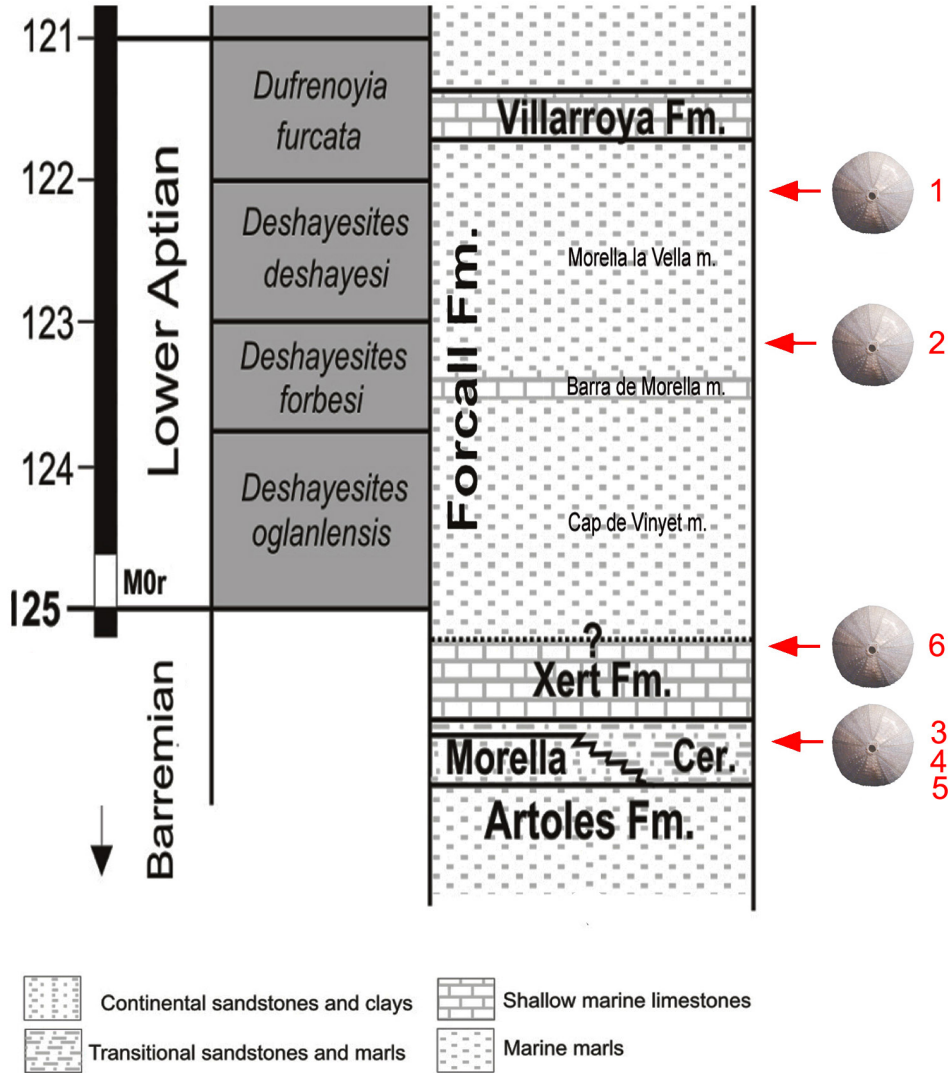


FIGURA 2. Posició estratigràfica de les formacions a la conca del Maestrat. Les fletxes indiquen els nivells on s'ha trobat *Pararthopsis royoi* (Lambert, 1935); els números corresponen als jaciments. Extret de García et al. 2014, modificat.

FIGURE 2. Stratigraphic position of the formations of the Maestrat Basin. Arrows indicate levels where *Pararthopsis royoi* (Lambert, 1935) occur; numbers correspond to outcrops. After García et al. 2014, modified.

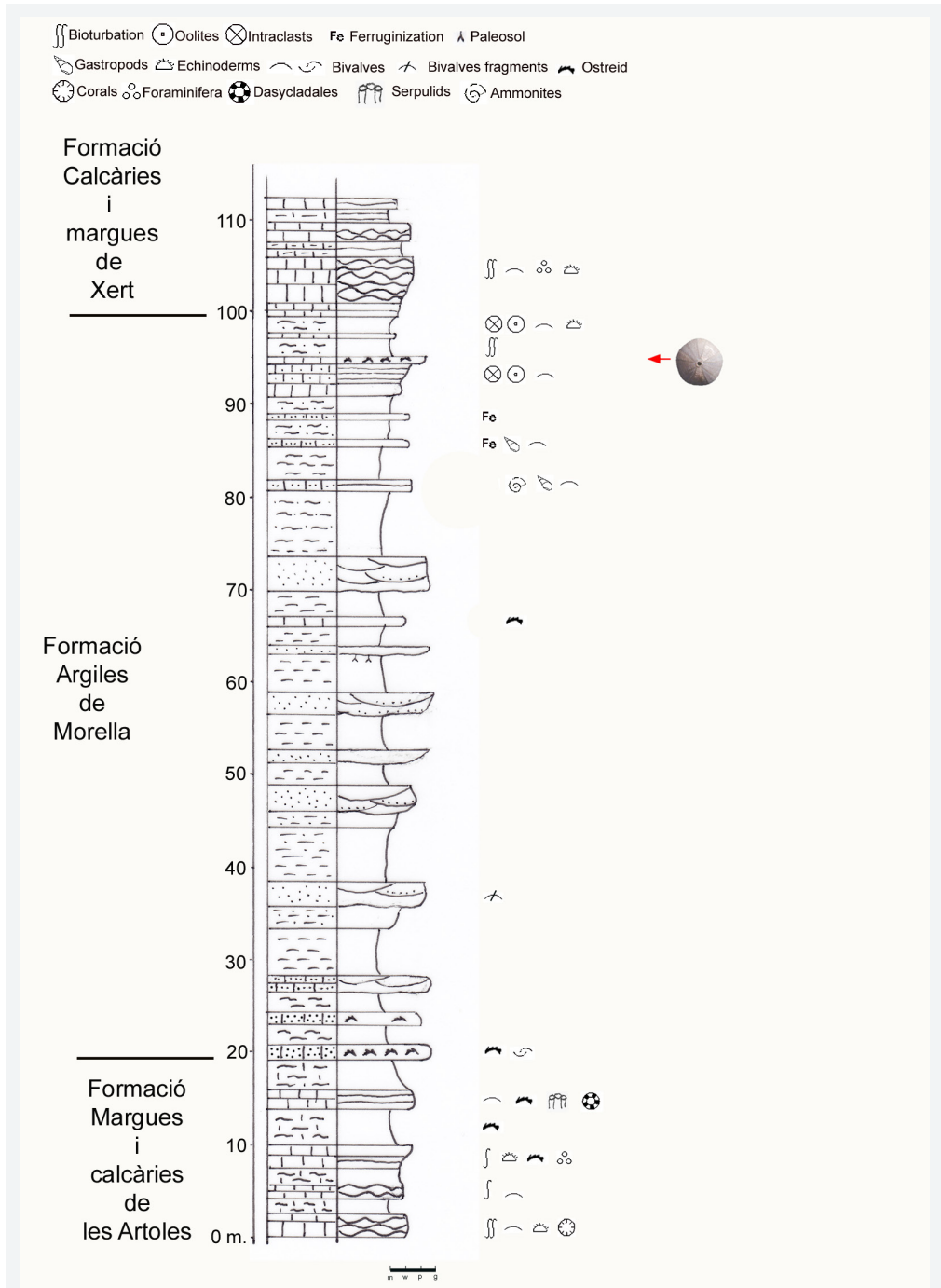


FIGURA 3. Columna estratigràfica del Carraixet (Morella, conca del Maestrat). La fletxa indica el nivell amb *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935).

FIGURE 3. Stratigraphic column of the Carraixet (Morella; Maestrat basin; NE Spain). Arrow indicates the level where *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) occurs.

El jaciment núm. 4 és el del Carraixet (Morella), està adscrit al Barremià superior i correspon a la Fm. Morella, part alta. En la Fig. 3 s'indica el nivell de la troballa en la columna aixecada en la mateixa zona.

El jaciment núm. 5 és el dels Rojals, (Cinctorres, Fig. 2), està adscrit al Barremià superior i es tracta d'una zona plana, topogràficament, on només aflora la Fm. Morella. El topònim de la zona està relacionat amb la típica coloració, roja, de les argiles d'aquesta formació.

El jaciment núm. 6, a la serra de l'Àliga (Morella) (Fig. 2), està adscrit a l'Aptià inferior, de la formació Margues i Calcàries de Xert (Canérot et al., 1982) prop del contacte amb el membre inferior, Margues del Cap de Vinyet, de la Fm. Forcall.

## Material

S'ha revisat, mesurat de nou i fotografiat l'holotip (Fig. 4A-E), que es conserva al Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid, amb el número de registre MNCNI-12112, en visita d'un dels autors (E.F., 07/06/2013). Està citat en els treballs sobre els holotips d'aquest museu (Diéguez & Montero, 1997; Montero & Diéguez, 1998). L'holotip no conserva el sistema apical (Fig. 4A) i tampoc es pot observar el peristoma perquè està cobert per la matriu margosa (Fig. 4B).

Entre el material nou que s'ha recollit, no s'ha trobat cap exemplar perfecte. Els exemplars surten en nivells durs de margues calcàries o calcàries margoses de manera que en el millor dels casos presenten una superfície que la pluja ha netejat que, si no està meteoritzada en excés, es pot observar bé; però la cara oposada es presenta amb matriu. Al final, s'ha pogut treballar amb 15 exemplars, els quals, una vegada nets, oferien alguna informació o mesura. Dotze d'ells s'han recollit a la localitat tipus, 4 del jaciment 1, 7 del jaciment 2 i 1 del jaciment del 3 (Taula 1). Se'n dipositen exemplars a diferents museus, tots topotips de Vallibona. Al Museu de Geologia-Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MGB-MCNB), es diposita un exemplar amb número de registre MGB 67041, procedent del jaciment 1, mas de les Argiles, Aptià inferior, Fm. Forcall, m. Morella la Vella (Fig.

5A, C; Fig. 7C). Un exemplar ingressa a la Col·lecció Municipal de Paleontologia i Mineralogia (CMMPMO) de l'Ajuntament d'Onda (la Plana Baixa) amb el número de registre CMMPMO-P377 del mateix jaciment 1 (Fig. 5B, D-E). Es diposita un topotip al Museu de Geologia de la Universitat de València (MGUV), amb el número de registre MGUV-27.771, que prové del jaciment 2, mas de l'Escala, Aptià inferior, Fm. Forcall, m. Morella la Vella (Fig. 6A i B; Fig. 7A). Es consigna un exemplar en la Col·lecció Museogràfica Permanent de Cinctorres amb el número de registre ICT023, del jaciment 3, la Ferradura, del Barremià superior, Fm. Morella la Vella (Fig. 6E-I). Finalment, es desa un exemplar al Museu de la Valltorta (MV) amb el número de registre 9671 (Fig. 6C-D), procedent del jaciment del mas de l'Escala, de l'Aptià inferior. Les designacions i mesures es relacionen a la Taula 1.

Aquestes cessions formen part del projecte de dotar als museus pròxims de col·leccions de topotips de les espècies descrites a les comarques de Castelló (Forner, 2011; Forner & Gual, 2013; Forner et al., 2015). Aquesta iniciativa està recolzada per les associacions Ateneu de Natura (ADN) i Associació Paleontològica i Mineralògica d'Onda (APMO) que ha rebut ajudes de la Fundació Caixa Castelló.

## Mètodes

En la sistemàtica, s'han consultat el Treatise on Invertebrate Paleontology (específicament Fell & Pawson, 1966), Kroh & Smith (2010) i The Echinoid Directory (2015). Pel que fa a la terminologia descriptiva i a l'orientació espacial dels exemplars, s'ha seguit allò establert, respectivament, en els capítols corresponents del Treatise on Invertebrate Paleontology (Melville & Durham, 1966; Durham & Wagner, 1966) i de la Història Natural dels Països Catalans (Gallemí, 1988) per als termes en català. En els topònims hem seguit l'Acadèmia Valenciana de la Llengua (Pitarch & Serret, 2008; Corpus toponímic, consulta del 18/06/2015). Les mesures s'han pres amb un peu de rei digital, arrodonint-se a dècimes de mil·límetre. Les dimensions es donen en mm. Els dibuixos s'han fet transferint les fotografies digitals

de bona resolució (obtingudes amb un aparell fotogràfic digital convencional: (Canon Power Shot G9) a un telèfon intel·ligent (Samsung Galaxy Note 4 amb sistema operatiu Android) i sobre les ampliacions fotogràfiques s'ha dibuixat damunt mitjançant el llapis digital integrat S-Pen, amb 2048 punts de pressió; després s'ha transportat la imatge a un ordinador i amb el programa d'edició de fotografies Adobe Photoshop (versió Microsoft Windows) s'han separat els traços del dibuix de la fotografia subjacent. Les abreviacions usades a la llista de sinònims segueixen les propostes de Matthews (1973); per exemple, l'ús del prefix "v" antecedint l'any d'una sinònimia evidencia que l'exemplar ha estat estudiat pels autors.

## Resultats

### *Sistemàtica paleontològica*

Família ORTHOPSIDAE Duncan, 1889

Gènere *Parorthopsis* Smith & Rader, 2009.

Espècie tipus *Orthopsis comalensis* Whitney & Kellum, 1966, per designació original.

***Parorthopsis royoi*** (Lambert, 1935)

Figs. 4-8.

v 1935 *Orthopsis royoi* Lambert: 523, lám. LVIII, fig., 3-5.

1937 *Orthopsis royoi* Lambert; Bataller: 592.

1947 *Orthopsis royoi* Lambert; Bataller: 133, fig. 157.

1978 *Orthopsis royoi* Lambert; Kier & Lawson: 47.

1988 *Orthopsis royoi* Lambert; Gallemí: 374.

1991 *Orthopsis royoi* Lambert; Villalba: 220-221.

2000 *Orthopsis royoi* Lambert; Saura & García: 21. lám. VI, fig. 50-52.

2003 *Orthopsis royoi* Lambert; Villalba: 78.

2011 *Orthopsis royoi* Lambert; Saura & Castany: 34, fig. 3(2).

2013 *Orthopsis cf. royoi* Lambert; Saura & García: 124, lám. 28, fig., 1a-1c.

### *Holotip*

L'exemplar dipositat al Museu Nacional de Ciències Naturals (MNCN) de Madrid, amb el núm. de registre MNCNI- 12112 (Fig. 3 A-E)

### *Estrat tipus*

Barremià superior – Aptià inferior.

### *Localitat tipus*

Vallibona (els Ports).

### *Distribució geogràfica*

Vallibona, Onda (Saura & García, 2000), Morella (Saura & García, 2000, 2013), Anroig (Xert) (Villalba, 1991, 2003), Puebla d'Arenosos (Ribas & Forner, 2015). En aquest treball, s'amplia amb la cita de Cinctorres.

### *Distribució estratigràfica*

Des del Barremià superior (Fm. Morella, part alta) fins a l'Aptià inferior (Fm. Forcall, membre Morella la Vella).

### *Descripció original*

"Aquesta espècie, que mesura 33 mm de diàmetre i 16 mm d'alçada, és aproximadament de la mida i de la forma de *O. repellini* A. Gras, del Neocomià, però es diferencia bé per la decoració de la corona. Els seus tubercles principals són menys atapeïts i els secundaris més menuts i no sobrepassen l'àmbit; són reemplaçats per sobre per una granulació molt fina i homogènia, la qual dona a l'espècie una fisonomia molt particular." (Lambert, 1935).

### *Diagnosi*

*Parorthopsis* que presenta només un tubercle principal en cada placa interambulacral des de l'àmbit fins al sistema apical, sense tubercles secundaris. Els parells de porus ambulacrals estan ordenats formant triades diagonals; d'aquestes triades, el parell de porus superior ocupa la posició més perradial mentre que l'intermedi i l'inferior apareixen progressivament desplaçats cap a la sutura adradial.

### *Diagnosis*

*Parorthopsis* with a single primary tubercle on each interambulacral plate from the ambitus

to the apical disc, and no secondary tubercles. Ambulacral pore pairs appear grouped in triads with a diagonal pattern; of them, the upper pore pair is the most perradial while the intermediate and the lower ones appear progressively displaced towards the adradial suture.

### Descripció

Corona de mida mitjana (20,5 mm per a n: 15, de mitjana estadística; que varia en la mostra entre els 10.3 mm de mínim i els 29.4 de màxim; l'holotip fa 33.2 mm), de contorn circular o subpentagonal (Fig. 5A-B; Fig. 6A, C, G-H), de perfil deprimit en forma de cúpula baixa (Fig. 5C; Fig. 6E-F), amb la superfície oral plana i el peristoma lleugerament enfonsat. L'alçada equival a la meitat del diàmetre (Taula 1). L'àmbit, arrodonit, està molt prop de la base, en el primer terç de l'alçada.

Sistema apical amb el contorn pentagonal, menut, amb un diàmetre que representa un 25% del diàmetre total de la corona, dicíclic. Les plaques del sistema apical estan ben unides a la corona, encara que hi ha algun exemplar que les ha perdudes (Fig. 4A; Fig. 6H). Presenta plaques genitals allargades i estretes (Fig. 6B, D; Fig. 7A-B), còncaves en la part interna, perfilant el periprocte, i triangulars en la part externa amb el gonoporus, circular, prop del vèrtex. La placa genital 2 (madrepòrica) és lleugerament més gran i té coberta tota la superfície d'hipoporus. Les plaques ocellars són molt menudes respecte les genitals, de contorn romboïdal o pentagonal, i no toquen el periprocte (Fig. 7A-B). En alguns exemplars, en el seu vèrtex més extern (Fig. 7B) s'hi pot apreciar un porus menut en relació als gonoporus, obrint-se cap a l'exterior del sistema apical amb un moderat angle d'inclinació en sentit adoral. En l'exemplar més menut, de 10.3 mm, es veuen els porus genitals ja oberts però són d'una mida semblant als de les plaques oculars. En les plaques del sistema apical no s'aprecien tubercles a ull nu, però ampliant la imatge s'hi veu granulació. El periprocte, de forma circular o subpentagonal, ocupa el 70% de l'amplada del sistema apical i un 17% del diàmetre de la corona.

Ambulacres relativament estrets, que presenten a l'àmbit una amplada equivalent al 50-60% dels

interambulacres. Plaques trigeminades, de mida semblant, un poc més gran la central, que s'exemplar en forma de ventall en sentit perradial, normalment arribant totes a la sutura perradial (Fig. 8A) i d'estil diadematoideu. En cada triada de plaques hi ha un tubercle principal que va disminuint poc a poc de mida adapicalment. Aquests tubercles són una mica més menuts que els principals de les zones interambulacrals, a la superfície apical, però molt semblants a la superfície oral. En la zona perradial queda molt d'espai entre els tubercles principals: si l'exemplar no està erosionat s'aprecia amb lupa una abundant granulació mliar de mida desigual i sense cap organització aparent (Fig. 5E), que es fa més esparsa a la superfície apical i és més freqüent a la superfície oral. Els parells de porus, que són més o menys circulars, es presenten formant triades amb una disposició diagonal. Aquestes triades, presenten un patró molt regular al llarg de tot l'ambulacre de lleugers desplaçaments laterals respecte al parell anterior, el parell de porus superior ocupa la posició més perradial mentre que l'intermedi i l'inferior apareixen progressivament desplaçats cap a la sutura adradial (Fig. 5E; Fig. 7C). El parell de porus més extern, més adradial, coincideix amb la placa central de les trigeminades (Fig. 8A). Els 6/8 parells de porus més adorsals són més menuts (Fig. 5F). Un exemplar amb 19.4 mm de diàmetre presenta uns 23 tubercles principals i uns 69 parells de porus.

Interambulacres amb plaques més amples que altes i amb tubercles principals no perforats i no crenulats, de mugró semiesfèric i areola llisa incisa de forma subcircular o subpentagonal vorejada de granulacions irregulars; només un tubercle per placa en la superfície apical; aquests tubercles principals, perfectament alineats amb els de les plaques superiors i inferiors, conformen dos meridians; normalment els tubercles principals estan situats en el centre de la placa en l'àmbit i tal com s'acosten al sistema apical i especialment en algun exemplar (Fig. 5A-C; Fig. 7B) presenten tendència a estar un poc desplaçats cap a les sutures adoral i adradial. Només de l'àmbit cap al peristoma, en algun tubercle, s'insinua una lleugera perforació. En la superfície adoral cada placa presenta, a més

a més del tubercle principal, dos tubercles secundaris (Fig. 6G), un a cada banda del principal, de mida desigual, però que es perden al superar l'àmbit on només resten les dues columnes de principals i granulació mliar que costa apreciar a ull nu, donant la sensació de superfície llisa en els exemplars un poc erosionats. Un exemplar amb 19,4 mm de diàmetre té uns 15/16 tubercles principals.

Peristoma relativament menut, el seu diàmetre equival a una tercera part del diàmetre de la corona. És quasi el doble de gran que el periprocte. Contorn circular o subpentagonal que concorda amb la corona del propi exemplar. Solcs branquials menuts i poc profunds en forma d'U que no sobrepassen la segona placa i en els qual es distingeix una fina vora aixecada en la part més aboral (Fig. 5D, F-G; Fig.7D).

Museu núm.	Jac.; edat	D	H	H/D	dSA	dSA/D	dPr	dPr/dSA	dPr/D	dPt	dPt/D	Am/lam
MNCNI-12112	Holotip	33.2	16.4	0.49								
ADN T90-1	J2 Aptià	23.6	12.5	0.53								
ADN T90-2	J2 Aptià	23.2	13.9	0.60								
MGUV27771	J2 Aptià	24.2	12.5	0.52	5.5	0.23	4	0.73	0.17			0.63
MC ICT023	J3 Barre.	19.4	9.2	0.47						6.8	0.35	0.50
MGB 67041	J1 Aptià	22	12.1	0.55	5.2	0.24	3.7	0.71	0.17			0.53
CMMPMO-P377	J1 Aptià	16.5	8.9	0.54	4.2	0.25	2.9	0.69		4.9		0.52
MV 9671	J2 Aptià	18.1			4.3	0.24	2.9	0.67	0.16			0.55
ADN T90-8	J1 Aptià	16.2	9.4	0.58						5.0	0.31	0.54
ADN T90-9	J1 Aptià	16.1								4.8	0.30	
ADN T90-10	J2 Aptià	29.4	17.7	0.60	7.6	0.26	4.4	0.58	0.15			0.53
ADN T90-11	J2 Aptià	10.3	6.1	0.59	2.5	0.24	2.1	0.84	0.20			
ADN T90-12	J2 Aptià	22								7.2	0.33	
ADN sT90-s1	J4 Barre.	20.7	11.4	0.55								0.53
ADN sT90-s2	J5 Barre.	27.1	13.3	0.49								
ADN sT90-s6	J6 Barre.	18.7										
Mitjana (mean)		20.5	11.5	0.55	4.9	0.24	3.33	0.70	0.17	5.74	0.32	0.54
Des.estàndar (standard des.)		4.8	3.1	0.04	1.7	0.01	0.85	0.08	0.02	1.16	0.02	0.04
n		15	11	11	6	6	6	6	5	5	4	8
Màxim (maximun)		29.4	17.7	0.60	7.6	0.26	4.4	0.84	0.20	7.2	0.35	0.63
Mínim (mínimum)		10.3	6.1	0.47	2.5	0.23	2.1	0.58	0.15	4.8	0.30	0.50

**TAULA 1. Mesures en mm de *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) del Barremià superior – Aptià inferior de la conca del Maestrat.** Abreviatures de les mesures D: diàmetre; H: alçada; dSA: diàmetre sistema apical; dPr: diàmetre periprocte; dPt: diàmetre peristoma; Am/lam: Raó entre l'amplada de l'ambulacre en l'àmbit i l'amplada de l'àrea interambulacral. Abreviatures del museu ADN: col·lecció Ateneu de Natura; MGUV: museu Geològic de la Universitat de València; MC: museu de Cinctorres; MGB: Museu Geologia de Barcelona-MCNB; MV: museu de la Valltorta. Jaciments J1: mas de les Argiles (Vallibona), Aptià inf., Fm. Forcall; J2: mas de l'Escala (Vallibona), Aptià inf., Fm. Forcall; J3: la Ferradura (Vallibona), Barremià sup., Fm. Morella; J4: el Carraixet (Morella), Barremià sup., Fm. Morella; J5: els Rojals (Cinctorres), Barremià sup, Fm. Morella; J6: la serra de l'Àliga (Morella), Barremià sup., Fm. Xert.

**TABLE 1. Dimensions in mm of *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) from the late Barremian – early Aptian of the Maestrat Basin, NE Spain.** Dimensions abbreviations D: diameter; H: height; dSA: apical system diameter; dPr: periproct diameter; dPt: peristome diameter; Am/lam: ratio ambulacrum width/interambulacrum width at the ambitus. Museums abbreviations: ADN, Ateneu de Natura Collection; MGUV: Museum of Geology València University; MC: Cinctorres Museum; MGB, Barcelona Museum of Geology-MCNB; MV, Valltorta Museum. Outcrops; J1, mas de les Argiles (Vallibona), early Aptian, Forcall Formation; J2, mas de l'Escala (Vallibona), early Aptian, Forcall Fm.; J3, la Ferradura (Vallibona), late Barremian, Morella Fm.; J4, el Carraixet (Morella), late Barremian, Morella Fm.; J5, els Rojals (Cinctorres), late Barremian, Morella Fm.; J6, serra de l'Àliga (Morella), late Barremian, Xert Fm.



Espècie/Species	Jaciments/Outcrops	1	2	3	4	5	6
<b>Echinoidea</b>							
<i>Parorthopsis royoi</i> (Lambert, 1935)		1	1	1	1	1	1
<i>Leptosalenia prestensis</i> (Desor, 1856)		1	1				
<i>Leptosalenia grasi</i> (Cotteau, 1861)			1				
<i>Hyposalenia lardyi</i> Desor, 1856			1				
<i>Tetragramma almerai</i> (Lambert, 1902)		1	1	1			
<i>Tetragramma</i> sp		1	1				1
<i>Heteraster</i> sp		1	1				
<i>Polydiadema sculptilis</i> (de Loriol, 1848)		1	1				
<i>Coenholectypus similis</i> (Desor, 1857)		1	1				
<i>Conulus castaneus</i> (Brongniart, 1822)		1	1				
<i>Codechinus rotundus</i> (A. Gras, 1848)			1	1			
<i>Discoides decoratus</i> (Desor, 1842)		1	1				
<i>Heteraster oblongus</i> (Brongniart, 1821)				1	1	1	1
<i>Pliotoxaster collignii</i> (Sismonda, 1843)		1	1				1
Cassiduloide indeterminat				1			
<b>Brachiopoda</b>							
<i>Loriolithyris solei</i> (Calzada, 1976)				1	1		
<i>Burryrhynchia miliani</i> (Bataller, 1947)		1	1				
<i>Sellithyris sella</i> Sowerby, 1823		1	1				
<b>Gastropoda</b>							
<i>Mesoglauconia renevieri</i> Coquand, 1865				1	1		
<i>Gymnentome pizcuetana</i> (Vilanova, 1859)				1		1	
<i>Colombellina vilanovae</i> (Coquand, 1865)				1	1	1	
<i>Rynchocerithium valeriae</i> (Verneuil & Lorière, 1868)				1	1	1	
<i>Neritoma alcibari</i> (Coquand, 1865)				1			
<i>Torquesia charpentieri</i> (Pictet & Reniereri, 1854)				1	1		
<i>Ampullina iberica</i> (Cossmann, 1925)				1			
<b>Bivalvia</b>							
<i>Ceratostreon tuberculiferum</i> (Koch & Dunker, 1837)				1	1		
<i>Plicatula placunea</i> Lamarck, 1819		1	1				
<i>Trapezium nucleus</i> (Coquand, 1865)		1	1				
<i>Neithea atava</i> (Roemer, 1839)		1	1	1	1		
<i>Lima cottaldina</i> d'Orbigny, 1847			1				1
<i>Ilmatogyra pellicoi</i> (Verneuil & Collomb, 1853)		1	1	1			
<i>Sphaera corrugata</i> (Sowerby, 1822)					1		

**TAULA 2.** Fauna d'acompanyament de *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) del Barremià superior – Aptià inferior de la conca del Maestrat als diferents jaciments. "1": indica presència de l'espècie. Abreviatures dels jaciments J1: mas de les Argiles (Vallibona), Aptià inf., Fm. Forcall; J2: mas de l'Escala (Vallibona), Aptià inf., Fm. Forcall; J3: la Ferradura (Vallibona), Barremià sup., Fm. Morella; J4: el Carraixet (Morella), Barremià sup., Fm. Morella; J5: els Rojals (Cinctorres), Barremià sup., Fm. Morella; J6: la serra de l'Àliga (Morella), Barremià sup., Fm. Xert.

**TABLE 2.** Fauna associated to *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) from the upper Barremian - lower Aptian of the Maestrat Basin at different sites. "1" indicates presence of the species. Outcrop abbreviations: J1, mas de les Argiles (Vallibona), early Aptian, Forcall Fm.; J2, mas de l'Escala (Vallibona), early Aptian, Forcall Fm.; J3, la Ferradura (Vallibona), late Barremian, Morella Fm.; J4, el Carraixet (Morella), late Barremian, Morella Fm.; J5, els Rojals (Cinctorres), late Barremian, Morella Fm.; J6, la serra de l'Àliga (Morella), late Barremian, Xert Fm.

Pues cilíndriques i llises, de les quals només s'ha pogut observar un fragment associat a un exemplar (Fig. 8B). L'anell perignàtic i la llanterna d'Aristòtil són desconeguts.

L'holotip és més gran que els 15 exemplars de la mostra, tot i que s'ha trobat un exemplar de mesura semblant. L'únic índex que es pot obtenir de l'holotip, la raó entre l'alçada i el diàmetre, que ronda el 50%, encaixa perfectament en la mitjana i el recorregut de la mostra. Les mesures es recullen en la Taula 1.

La relació, no exhaustiva, de les espècies d'acompanyament per jaciment es recullen en la Taula 2. S'indica especialment els equínids i les espècies que suposen una guia del nivell o per contra que comparteixen els diferents afloraments.

## Discussió

S'inclou l'espècie revisada dins del gènere *Parorthopsis* Smith & Rader, 2009 perquè els exemplars no tenen el tubercles perforats en la superfície apical, que és el caràcter diagnòstic del nou gènere, a diferència dels gèneres *Orthopsis* Cotteau, 1864, en el que va ser inclòs originalment per Lambert, i *Pseudorthopsis* Sánchez Roig, 1949, els quals tenen els tubercles adapicals perforats. Aquest últim gènere presenta la similitud amb *P. royo* de tenir els porus ambulacrals ordenats per triades diagonals. Lambert no va indicar res sobre la perforació dels tubercles en l'holotip, del qual, per altra banda, s'ha de remarcar que està bastant erosionat, però el cert és que no s'observa cap murgó perforat, ni en la superfície apical ni, tampoc, en l'oral (Fig.4D). Dins del gènere *Parorthopsis* de moment només s'inclouia l'espècie tipus *P. comalensis* (Whitney & Kellum, 1966) de l'Albià inferior de Texas (USA) i, amb certs dubtes, Smith (2006) va incloure l'espècie *P. repellini* (Gras, 1848) del Barremià de França, criteri que han seguit Saura & García (2013). *P. royo* seria, per tant, la tercera espècie inclosa i confirmaria l'existència del gènere des del Barremià.

No disposem de cap informació del lloc concret on va recollir l'holotip el mestre de Vallibona Vicent Tirado. Dins del terme municipal hem trobat *P. royo* en tres punts diferents. Però no podem saber a quin correspon l'holotip o, encara, si era

d'un altre lloc. Del tres jaciments on hem recollit material, dos són de l'Aptià inferior, els de mas de l'Escala i mas de les Argiles i, tanmateix, el tercer, el de la Ferradura, és del Barremià superior, situat a la part més alta de la Fm Morella. Aquesta darrera és una formació predominantment continental però amb cicles menors de transgressió/regressió marina; en tot cas, estem situats a la part superior de la formació, prop de l contacte amb la formació suprajacent, quan s'inicia el cicle major de transgressió que produirà una nova formació (Fm. Xert) de caràcter netament marí. Als autors els quedava el dubte, tant al jaciment de la Ferradura com al del Carraixet, que els respectius exemplars, trobats exempts, hagueren rodolat de la formació Xert suprajacent, atès que la topografia del llocs, no ho impedia. En canvi en el cas de la troballa dels Rojals, jaciment situat en una zona topogràfica plana, el *P. royo* no pot procedir d'enlloc més que de la pròpia Fm. Argiles de Morella. En tot cas, segons les recents datacions (García et al., 2014) tant la Fm. Morella com la suprajacent Fm. Xert pertanyen al Barremià superior. Ara es considera que el límit Barremià/Aptià (fig. 2) se situa més amunt, al membre Cap de Vinyet de la Fm. Forcall. D'altra banda, no hi ha cap constància que Lambert estigués a Vallibona en cap moment i els nivells de coneixement d'aquella època, quan Royo i Gómez degue establir l'edat dels fòssils, eren menys precisos que els actuals. De fet, el límit entre Barremià i Aptià té una llarga història de controvèrsies que no sembla haver conclòs fins a dates molt recents (García et al., 2014; Villanueva et al., 2014). Hem considerat, en conclusió, que calia canviar l'estrat tipus d'Aptià pel de Barremià superior-Aptià inferior.

S'ha trobat un exemplar que presenta unes perforacions en forma de gota en l'ambulacre, de les quals, de moment, no s'ha pogut establir l'origen (Fig. 6H-I).

Considerant les dades litològiques i la informació que aporta la fauna associada, podem apuntar la possibilitat que *P. royo* fos un d'aquests primers colonitzadors de fases transgressives, com és el cas de *Heteraster oblongus* (Brongniart, 1821) que també apareix sovint a la part final de la formació Argiles de Morella. La presència de *P. royo* en els

jaciments d'aquesta Fm. Morella (jaciments de la Ferradura, el Carraixet i els Rojals) és sempre escassa, ja que en cadascun dels tres casos només s'ha trobat un exemplar, associat a una fauna d'ambients típicament transicionals, amb influència continental (deltès, estuaris); així sembla indicar-ho, per exemple, la presència de gasteròpodes de la família Cassiopidae Kollmann, 1979 com ha estat sovint senyalat (Forner, 2009). En aquests jaciments la presència, tant en quantitat com en diversitat, d'espècies de quinoideus (Taula 2) és molt baixa i contrasta amb els jaciments del mas de les Argiles i del mas de l'Escala, de facies marines plenament desenvolupades, d'aigües relativament soves, amb presència de corals i abundància de braquiòpodes, on es presenta una major diversitat d'espècies de quínids i amb molts més exemplars. També en el cas de *P. royo*, és on més espècimens s'han recollit, sempre, però, en nombre reduït perquè aquesta és un espècie francament escassa.

De moment, tot i les noves troballes que es presenten en aquesta revista, *P. royo* continua sent endèmic de la conca del Maestrat.

### Agraïments

A la Fundació Caixa Castelló pel finançament per a la recerca dels topotips de la província de Castelló (expedient FCC14/210). Al Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid i en especial a la conservadora d'invertebrats fòssils i paleobotànica Celia M. Santos Mazorra, per les facilitats per accedir i fotografiar l'holotip i l'autorització per publicar les imatges. A Jaume Gallemí del MGB-MCNB per la lectura de l'article i les moltes millores proposades. A Florencio Barreda per comunicar un jaciment de Vallibona i donar un exemplar per al museu. A Joan Castany per comunicar i cedir la troballa de Cincorres. A Joaquín Segura pel treball de recerca al camp i la cessió d'exemplars per al seu estudi. A tots els revisors que, amb les seues correccions i els seus suggeriments, han contribuït a millorar l'article definitiu.

### Bibliografia

- Bataller, J.R. 1937.** Catàleg de les espècies fòssils noves del Cretàcic de Catalunya i d'altres regions. Arxius de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, Vol III, Fasc. III: 581-619. Escola Superior d'Agricultura, Barcelona.
- Bataller, J. R. 1947.** Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, vol. XXVII (12), núm. 586, de la tercera època: 279-484.

**Canérot, J. 1974.** Recherches géologiques aux confins des chaînes Iberiques et Catalane (Espagne). Thèse doct. Toulouse, 1974. Enadimsa, Trab. De Tesis, nº 4: 517 pp.

**Canérot, J, Cuny, P., Pardo, G. Salas, R., & Villena, J. 1982.** Ibérico Central Maestrazgo. In A. García Ed.: El Cretácico en España: 273-344. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

**Cotteau, G. 1864,** in 1861-1867. Paléontologie française. Terrains Crétacés Tome VII. Échinides. 892 pp, pls 1007-1204. V. Masson, Paris.

**Diéguez, C. & Montero A. 1997.** La colección de invertebrados fósiles del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Graellsia, 53: 31-35.

**Durham, J.W. & Wagner, C.D. 1966.** Glossary of morphological terms applied to echinoids. In R.C. Moore (Ed.) Treatise on invertebrate paleontology, Part U, Echinodermata 3: U251-U256. The Geological Society of America and University of Kansas, Lawrence (EUA).

**Fell, H. B. & Pawson, D. L.. 1966.** Systematic descriptions. In R.C. Moore (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology (Moore, R.C. Ed.) Part U, Echinodermata 3, volume 2: U375-U440. The Geological Society of America and the University of Kansas. Lawrence (Kansas, EUA).

**Forner, E. 2009.** *Gymnontome pizcuetana* (Vilanova, 1859): 150 anys de la descripció del primer fòssil castellonenc. Ribalta. Quaderns d'aplicació didàctica i investigació, 15: 55-64.

**Forner, E. 2011.** Espècies fòssils castellonencs. Butlletí de la Societat Castellonenca de Cultura, Tom LXXXVII: 5-26.

**Forner, E., Castany, J. & Juez, L. 2015.** Aprovechamiento didáctico de un proyecto patrimonial: la colección de los topotipos de la provincia de Castelló. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Aula, Museos y Colecciones, 2: 101-110.

**Forner, E. & Gual, V. 2013.** Primera addenda al catàleg de fòssils castellonencs. Nemus, 3: 13-57.

**Gallemí, J. 1988.** 9 Els Equinoderms. In R. Folch i Guillén (Ed.) Història natural dels Països Catalans, Vol. 15, Registre fòssil: 357-380. Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona.

**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) ammonite biostratigraphy in the Maestrat Basin (E Spain). Journal of Iberian Geology 40 (1): 99-112.

**Gras, A. 1849.** Supplément et errata au Mémoire sur les oursins fossiles du département de l'Isère. Bulletin de la Société de statistiques des Sciences naturelles et des Arts industriels du Département de l'Isère, 4. 444-451.

**Kier, P. M. & Lawson, M. H. 1978.** Index of Living and Fossil Echinoids 1924-1970. Smithsonian Contributions to Paleobiology, 34. 182 pp. Smithsonian Institution Press. Washington.

**Kroh, A. & Smith, A.B. 2010.** The filogeny and classification of post-Paleozoic echinoids. Journal of Systematic

Palaeontology, Vol. 8 (2): 147-122.

**Lambert, J. M. 1935.** Échinides crétacés d'Espagne II. Sur quelques Échinides crétacés d'Espagne communiqués par M. le Prof. Royo y Gómez. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, XXXV: 521-526.

**Mattheus, S.C. 1973.** Notes on open nomenclature and synonymy lists. Palaeontology, 16(4): 713-719.

**Melville, R.V. & Durham, J.W. 1966.** Skeletal morphology. In: Treatise on invertebrate paleontology. Part U. Echinodermata 3. Volume 1 (Moore, ed.), the Geological Society of America & the University of Kansas, New York: U220-U257.

**Montero, A. & Diéguez, C. 1998.** Spanish type specimens in fossil invertebrate collection of Museo Nacional de Ciencias Naturales of Madrid, Spain. Revista Española de Paleontología, 13 (1): 130-132.

**Pitarch, T. & Serret, J.M. 2008.** Toponímia dels pobles valencians. Vallibona, els Ports. 9 p., 3 mapes. Acadèmia Valenciana de la Llengua. València.

**Ribas, P. & Forner, E. 2015.** Segona cita d'*Acila (Truncacila) castagni* (Molusca: Bivalvia). Nemus, 5: 45-54.

**Salas, R. i Guimerà, J. 1996.** Rasgos estructurales principales de la cuenca cretácica inferior del Maestrazgo (Cordillera Ibérica oriental). Geogaceta, 20 (7): 1704-1706.

**Sánchez Roig, M. 1949.** Descripción de los equinoides fósiles de la isla de Cuba. Paleontología cubana 1. 330 pp., 50 pls.

**Saura, M. & Castany, J. 2011.** Fauna equínida (Echinodermata: Echinoidea) en el Cretácico del Maestrazgo. Actes del 1r congrés sobre fauna castellonenca: 31-36. Grup Au d'Ornitologia, Castelló de la Plana.

**Saura, M. & García, J.A. 2000.** Equínidos del Aptiense del Maestrazgo y zonas limítrofes. Cidaris, 17-18: 10-33.

**Saura, M. & García, J.A. 2013.** Acroechoinoidea – Carinacea I. Nomochirus nº 4. Associació Paleontològica i Mineralògica d'Onda. Onda.

**Smith, A. B. 2006.** *Parorthisopsis* Smith & Rader, 2009. *Parorthisopsis repellini* (Gras, 1849). In: The Echinoid Directory, designed and created by A. B. Smith, edited by A.B. Smith & A. Kroh. Natural History Museum. <http://www.nhm.ac.uk> (consultada el 23/06/2015).

**Smith, A. B. & Rader, W. L. 2009.** Echinoid diversity, preservation potencial and sequence stratigraphical cycles in the Glen Rose Formation (early Albian, Early Cretaceous), Texas, USA. Palaeobio Palaeoenv.

**Villalba, M.P. 1991.** Revisión de los equínidos del Cretácico Inferior y Medio Español. Facsímil autoritzat i reproduït pel Servei de Reprografia de la Editorial de la Universitat Complutense de Madrid en 1993. 568 pp. 33 lám. Universitat Complutense de Madrid. Madrid.

**Villalba, M. P. 2003.** Los equínidos regulares de la provincia de Castellón. Nemus 1: 37-91.

**Villanueva-Amadoz, U., Santisteban, C. & Santos-Cubedo, A. 2014.** Age determination of the Arcillas de Morella Formation (Maestrazgo Basin, Spain). 2014. Historical Biology: An Internacional Journal of Paleobiology, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08912963.2013.874422>

**Whitney, M.I. & Kellum, L. B. 1966.** Echinoids of the Glen Rose Limestone of Texas. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, 51: 241-263.

*Rebut el 10 de juliol de 2015*

*Acceptat el 3 d'agost de 2015*

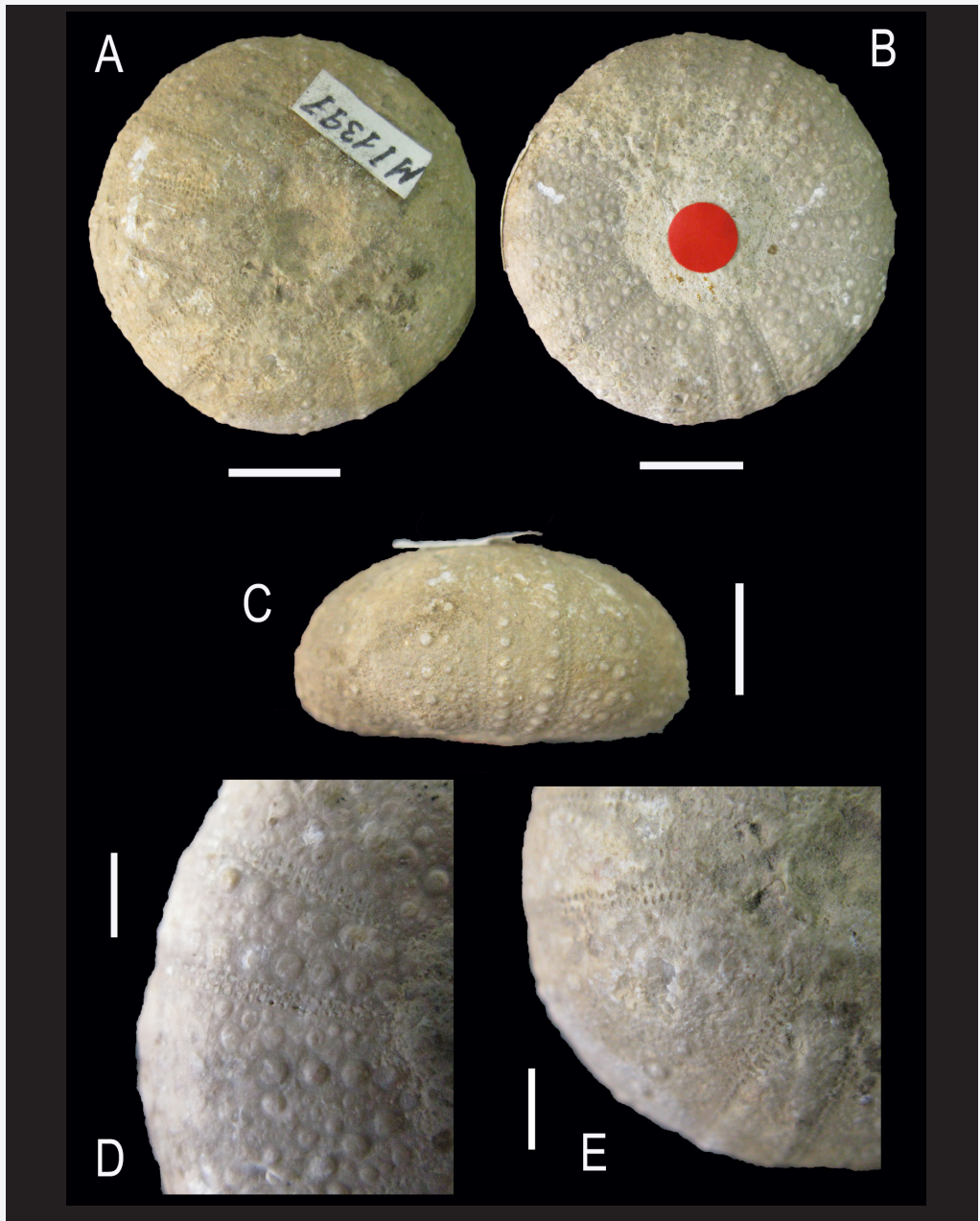


FIGURA 4. *Orthopsis royoi* Lambert, 1935, Aptià, Vallibona (els Ports), holotip: MNCNI- 12112. A: vista apical; B: vista oral; C: vista lateral; D: detall dels porus ambulacrals i tubercles de la superfície oral; E: detall dels porus ambulacrals i tubercles de la superfície apical. Barres d'escala A-C: 10 mm; D-E: 5 mm. Fotos: E. Forner, amb l'autorització del Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid.

FIGURE 4. *Orthopsis royoi* Lambert, 1935, Aptian, Vallibona (els Ports, NE Spain), holotype: MNCNI- 12112. A: apical view; B: oral view; C: lateral view; D: details of the ambulacral pores and tubercles of the oral surface. E: details of the ambulacral pores and tubercles of the apical surface. Scale bars, A-C: 10 mm; D-E: 5 mm. Photos: E. Forner, with permission of the Spanish National Museum of Natural Sciences (Madrid).

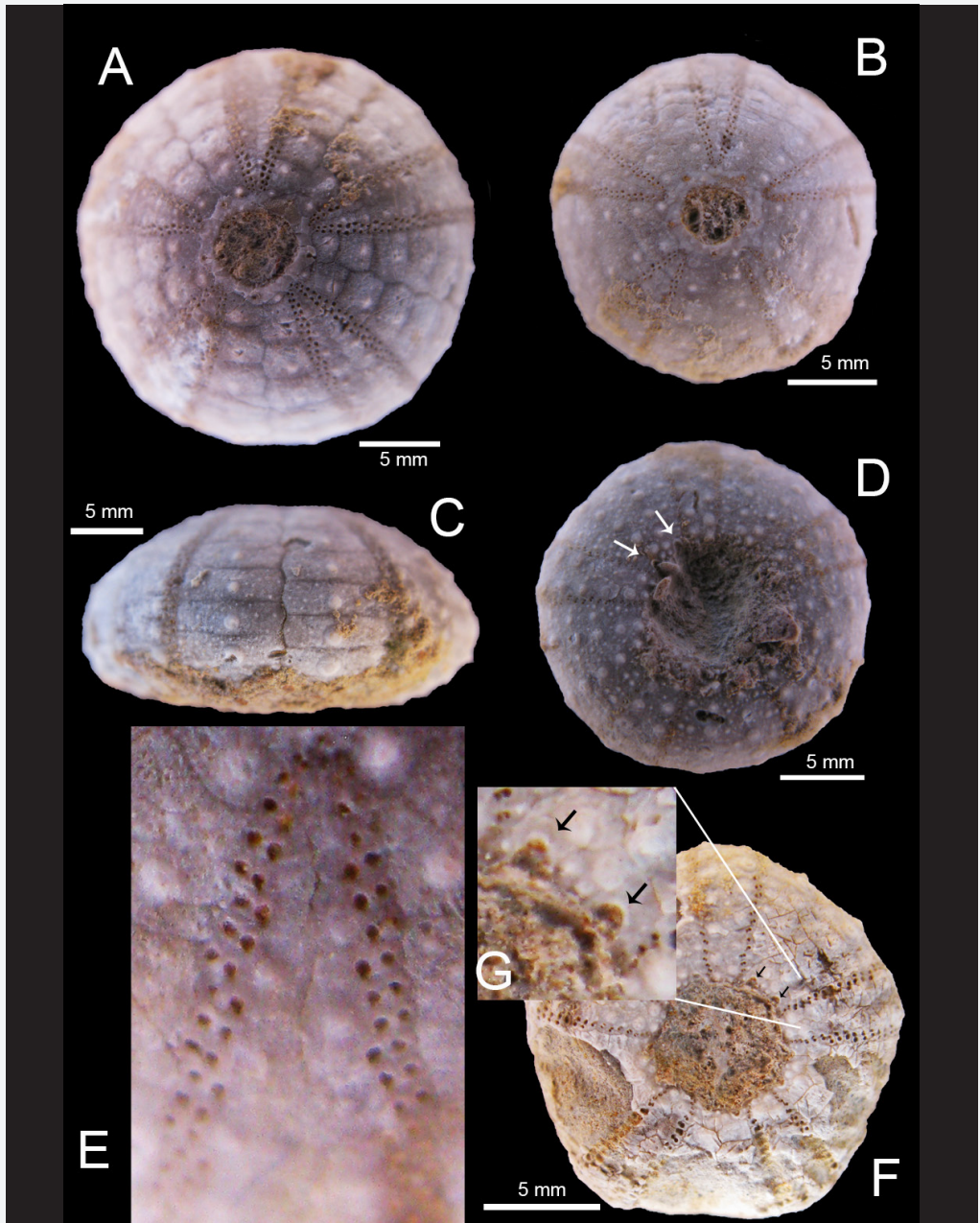


FIGURA 5. *Pararthopsis royoi* (Lambert, 1935) de l'Aptià inferior del mas de les Argiles, Vallibona (els Ports). Museu de Geologia de Barcelona-MCNB MGB 67041. A: vista apical. C: vista lateral de l'interambulacre. Museu d'Onda CMMPMO-P377. B: vista apical. D: vista oral. E: detall dels porus adapicals de l'ambulacre. Col·lecció Ateneu de Natura ADN T90-8. F: vista oral. G: detall dels solcs branquials.

FIGURE 5. *Pararthopsis royoi* (Lambert, 1935) from the early Aptian of mas de les Argiles, Vallibona (els Ports, NE Spain). Barcelona Museum of Geology-MCNB MGB 67041. A: apical view. C: lateral view of inteambulacrum. Onda Museum CMMPMO-P377. B: apical view. D: oral view. E: detail of the adapical pores of ambulacrum. Ateneu de Natura collection ADN T90-8. F: oral view. G: details of the buccal slits.

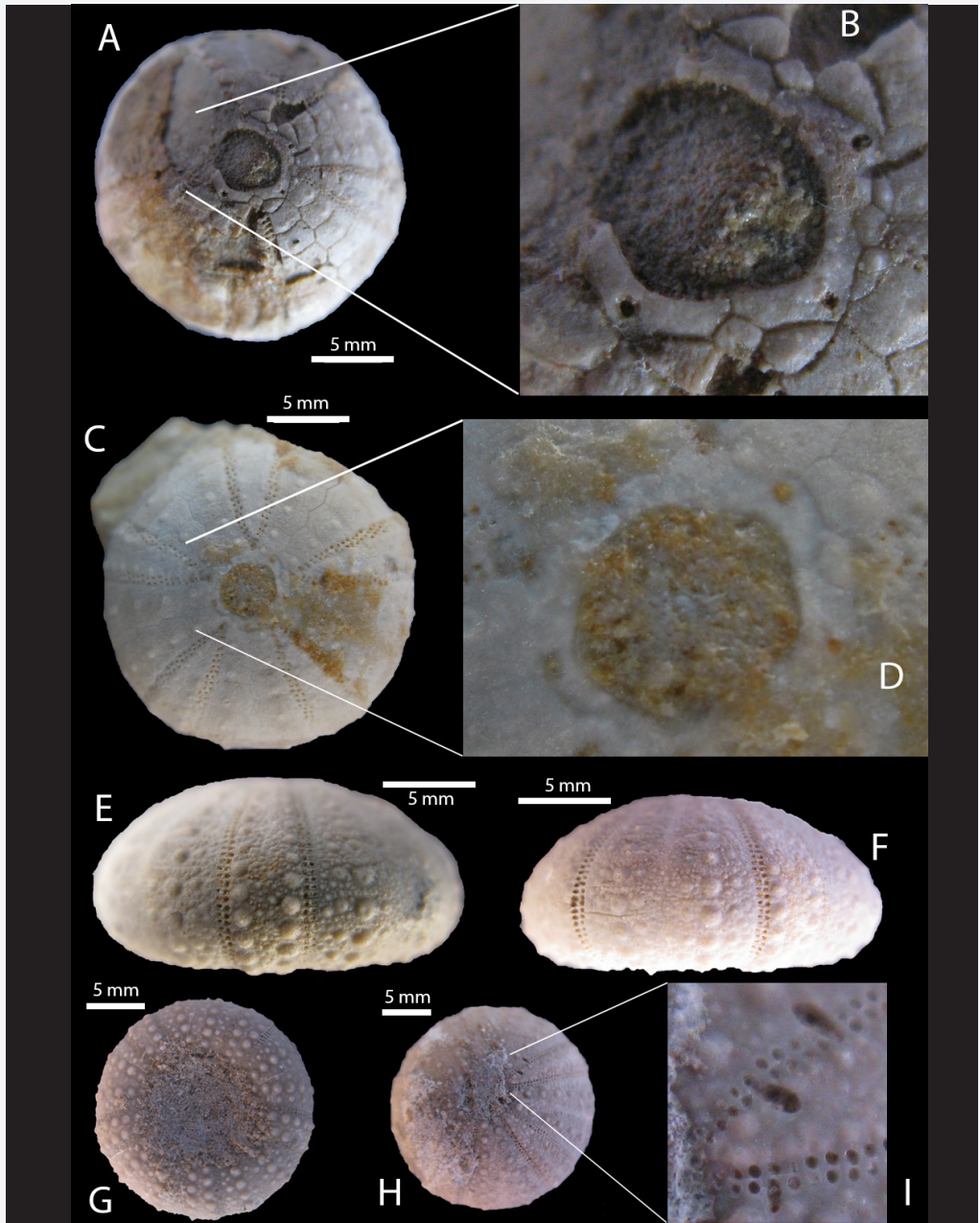


FIGURA 6. *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) de Vallibona (els Ports, conca del Maestrat). MGUV 27771 de l'Aptià inferior A: vista apical. B: detall del sistema apical. Museu de la Valltorta MV 9671 de l'Aptià inferior. C: vista apical; D: detall del sistema apical. Museu de Cincorres ICT023 del Barremià superior. E: vista lateral ambulacre. F: vista lateral interambulacre. G: vista oral. H: vista apical. I: detall mostrant perforacions a la zona adapical d'un ambulacre.

FIGURE 6. *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) from Vallibona (els Ports, Maestrat Basin, NE Spain). MGUV 27771 from the early Aptian, A: apical view. B: detail of the apical system. Valltorta Museum MV 9671 from the early Aptian. C: apical view. D: detail of the apical system. Cincorres Museum ICT023 from late Barremian. E: lateral ambulacrum view. F: lateral interambulacrum view. G: oral view. H: apical view. I: details the drilling in the ambulacrum adapical area.

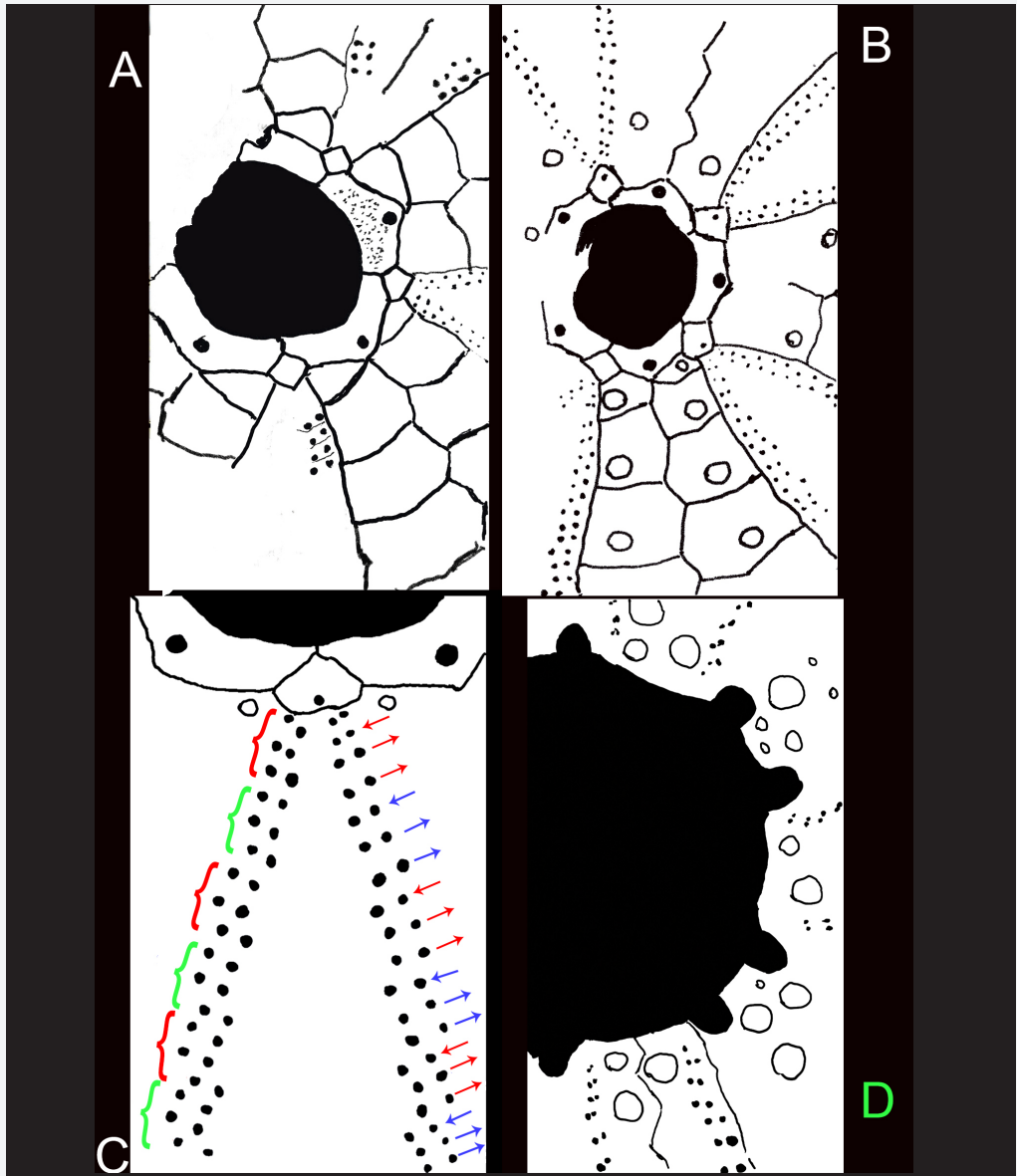


FIGURA 7. Dibuixos de *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) de Vallibona (conca del Maestrat) del Barremià superior-Aptià inferior. Museu Geològic de la Universitat de València MGVU 27771 A: detall del sistema apical. Museu de la Valltorta MV 9671. B: detall del sistema apical. Museu de Geologia de Barcelona-MCNB MGB 67041. C: detall dels porus adapicals de l'ambulacre I; en la columna la s'indica cada grup de tres plaques trigeminades amb color diferent; en la columna lb s'indica les triades diagonals amb color diferent. Col·lecció Ateneu de Natura ADN T-90-8. D: vista oral, detall dels solcs branquials.

FIGURE 7. Drawings of *Parorthopsis royoi* (Lambert, 1935) from the late Barremian – early Aptian of Vallibona (Maestrat Basin, NE Spain). Museum of Geology València University MGVU 27771. A: detail of the apical system. Valltorta Museum MV 9671. B: detail of the apical system. Barcelona Museum Geology-MCNB MGB 67041. C: detail of the adapical pores at ambulacrum I; in the column la are indicated each group of trigeminate plates with different colour; in the column lb are indicated the diagonal triads with different colour. Ateneu de Natura Collection ADN T-90-8, D: oral view, details of the buccal slits.



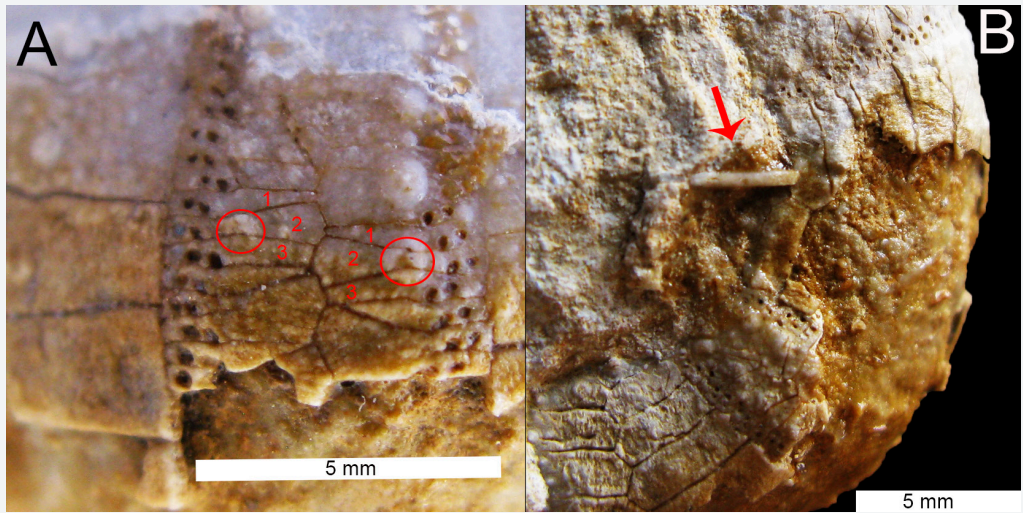


FIGURA 8. *Pararthopsis royoi* (Lambert, 1935), de l'Aptià inferior de Vallibona (els Ports), exemplar col·lecció Ateneu de Natura ADN T90-10 A: vista lateral de l'àmbit a l'ambulacre V i detall de les plaques trigeminades. B: vista oral; la fletxa assenyalava un fragment de pua.

FIGURE 8. *Pararthopsis royoi* (Lambert, 1935), from the early Aptian of Vallibona (els Ports, NE Spain), Ateneu de Natura Collection ADN T90-10 A: lateral view of the ambitus at ambulacrum V, with detail of the trigeminate plates. B: oral view; arrow points to a spine fragment.