

Sobre *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920 (Echinoidea), del Campanià de Cantàbria (península Ibèrica)

Manuel Díaz Isa¹ & Enric Forner i Valls^{2,*}

1. Ateneu de Natura. c/ del Ingenio, 2, 2^o derecha, 39012 Santander. Correu electrònic: m.diazisa@gmail.com.

2. Ateneu de Natura.

Enric Forner i Valls  <https://orcid.org/0000-0002-9367-1318>

* La correspondència referent a aquesta article s'ha d'adreçar a Enric Forner i Valls c/Sant Roc, 125 3r. 5a. 12004 Castelló de la Plana. Correu electrònic: fornervalls@gmail.com

S'estudia i descriu amb detall el que podria ser el tercer exemplar conegut de la rara espècie de equínid *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920 procedent del Campanià de Loredó, del municipi de Ribamontán al Mar, de Cantàbria. El jaciment on s'ha trobat està a uns 55 km en línia recta del lloc on es va trobar l'holotip, Roiz (Valdàliga, Cantàbria), però el nou exemplar pertany a la conca sedimentària Basco-cantàbrica i l'holotip a la conca del Nord de Cantàbria.

La motivació del treball és ampliar la informació disponible sobre un gènere, bastit només sobre dos exemplars amb mala conservació, la validesa del qual ha estat posada en dubte per alguns autors.

L'exemplar estudiat és menut, 9,1 mm, i, tot i no ser d'excel·lent conservació, és millor que els que es disposava fins ara.

De l'estudi es conclou que, atenent al material de què es disposa actualment, cal mantenir la validesa del gènere *Pseudonucleus* i l'equínid estudiat es deixa, de forma provisional, com *P. aff. malladai*. Presenta una diferència significativa respecte a l'holotip en la mida i forma dels gonoporus, però tant podria ser per tractar-se d'una espècie diferent com per tractar-se d'un cas de dimorfisme sexual: l'exemplar estudiat seria una femella, de gonoporus més grans i en forma de gota, mentre que, hipotèticament, l'holotip seria un mascle de gonoporus menuts i rodons.

Mots clau: Echinoidea, *Pseudonucleus*, Campanià, conca Basco-cantàbrica, Loredó, Cantàbria, península Ibèrica.

About *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920 (Echinoidea), from the Campanian of Cantabria (Iberian Peninsula)

This note studies and describes in detail what could be the third known specimen of the rare species of echinid *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920 from the Campanian of Loredó, in the municipality of Ribamontán al Mar, in Cantabria. The site where it was found is about 55 km in a straight line from where the holotype was found, Roiz (Valdàliga, Cantabria) but the new specimen belongs to the Basque-Cantabrian sedimentary basin and the holotype to the North-Cantabrian basin.

The motivation of the work is to expand the available information about a genus based, until now, only on two poorly preserved specimens, whose validity has been questioned by some authors.

The specimen studied is small, 9.1 mm, and despite not being in excellent preservation it is better than those available until now.

The study concludes that, based on the material currently available, the validity of the genus *Pseudonucleus* must be maintained and the echinid studied is left, provisionally, as *P. aff. malladai*. It presents a significant difference with respect to the holotype in the size and shape of the gonopores, but this could either be because it is a different species or a case of sexual dimorphism: the specimen studied would be a female, of larger, drop-shaped gonopores, while, hypothetically, the holotype would be a male with small, round gonopores.

Keywords: Echinoidea, *Pseudonucleus*, Campanian, Basque-Cantabrian basin, Loredó, Cantabria, Iberian Peninsula.

Lambert va erigir el gènere *Pseudonucleus* sobre la única espècie *P. malladai* del Campanià de Roiz (Cantàbria, península Ibèrica), del qual només disposava d'un exemplar en el moment de fer les descripcions i de conservació poc bona: *malheureusement représentée que par un petit individu mesurant 11 millimètres de longueur sur 8 de largeur et 7 de hauteur*. (Lambert, 1920: 18). L'holotip es conserva al *Muséum national d'Histoire naturelle, Collection de Paléontologie* de París, (MNHN.F), sota la sigla J01640. A més, amb posterioritat, devia aparèixer un altre exemplar de Roiz que figura com a topotip (també conservat al MNHN.F, sigla A21639), que mesura 15 mm. Aquests fòssils van ser estudiats més tard per Kier, (1962), el qual indica "tots dos exemplars tenen una preservació deficient, estan fracturats, desgastats i en part recoberts amb calcita secundària". Tot i això, en va poder dibuixar el sistema apical i un fil·lude (Kier, 1962: 94, figs. 79 i 80).

La fauna d'equínids recollida als voltants de Santander va ser estudiada al primer terç del segle XX per Lambert (1920, 1921, 1922, 1923), que va estudiar el material que li va passar Mengaud fruit del treballs geològics que va realitzar a Cantàbria (Mengaud, 1920). Els pocs estudis posteriors (Smith *et al.*, 1999; Schlüter *et al.*, 2004; Schlüter, 2009) no han aportat cap contribució nova sobre l'espècie *P. malladai*.

Aquesta és, sens dubte, una espècie poc corrent, de la qual només es coneixien dos exemplars. No es tenia coneixement de l'aparició de nous exemplars d'ençà de les primeres recolleccions. Pel primer autor (M.D.), es va fer la troballa d'un exemplar que, en principi, es va assignar a l'espècie descrita per Lambert i certament se li assembla. Aquesta nota es dedica al seu estudi per intentar ampliar el coneixement, molt escàs, sobre aquest gènere.

Material i mètodes

Marc geogràfic i geològic

El jaciment on va aparèixer l'holotip de *P. malladai* es troba a Roiz, capital del municipi de Valdàliga, a Cantàbria (Fig. 1), a la *tranché du chemin de fer* (Lambert, 1920) i l'exemplar estudiat en aquesta nota es va recollir a Loredo, que pertany al municipi de Ribamontán al Mar, també de Cantàbria, a la costa. Si aquest últim pertany a la part més occidental de la conca sedimentària Basco-cantàbrica (CBC) definida per Rat (1959, 1988), en canvi el de Roiz ja es troba a la conca petita del Nord de

Cantàbria (Wilmsen, 1997; Schlüter *et al.*, 2004), una de l'altra separades pel riu Miera (Fig. 1A). Tot i que entre els dos jaciments hi ha una distància curta en línia recta (uns 55 km), no s'hauria de negligir la pertinència a dues conques de sedimentació pròximes però diferents. L'edat de tots dos jaciments és Campanià, per més que en l'etiqueta de l'holotip del MNHN.F s'indica *Turonien*, que cal considerar, avui, com una errada que s'hauria de corregir per Campanià. En aquest mateix jaciment de Loredo (Fig. 1B), vora mar, es va descriure un gènere i espècie nova de decàpode (Osso *et al.*, 2014, 2021): *Cantabroxantus loredoensis*, Osso & Díaz-Isa, 2021.

A la costa al voltant de Santander, com ja ha estat indica per Schlüter *et al.* (2004), els estrats queden ben exposats als penya-segats, afavorint el seu estudi, i han estat objecte d'investigacions de sedimentologia,

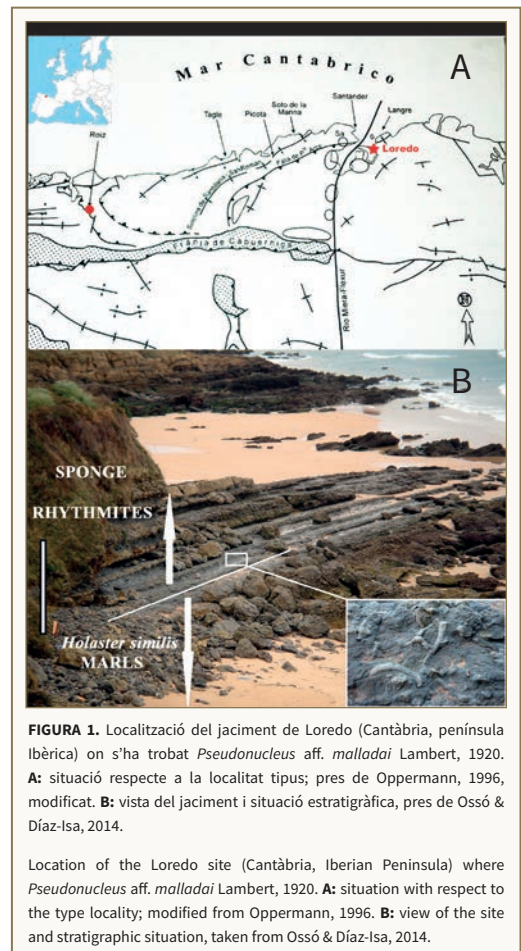


FIGURA 1. Localització del jaciment de Loredo (Cantàbria, península Ibèrica) on s'ha trobat *Pseudonucleus* aff. *malladai* Lambert, 1920. **A:** situació respecte a la localitat tipus; pres de Oppermann, 1996, modificat. **B:** vista del jaciment i situació estratigràfica, pres de Ossó & Díaz-Isa, 2014.

Location of the Loredo site (Cantàbria, Iberian Peninsula) where *Pseudonucleus* aff. *malladai* Lambert, 1920. **A:** situation with respect to the type locality; modified from Oppermann, 1996. **B:** view of the site and stratigraphic situation, taken from Ossó & Díaz-Isa, 2014.

seqüencials, estratigràfics i paleontològics en les últimes dècades (Wilmsen *et al.*, 1996; Wiese *et al.*, 1996; Wiese & Wilmsen, 1999; Wiese, 2000; Wilmsen, 2003), obres a les quals remetem per a una ampliació de les dades aquí ofertes. Aquests estudis ens han bastit un coneixement precís de l'edat del jaciment. Seguint el treball de Schlüter *et al.*, (2004), el jaciment es troba a l'inici del Campanià mitjà (Fig. 2), al principi de la biozona *Menabites delawarensis*, per damunt del Campanià inferior subjacent, biozona *Scaphites hippocrepsis* III. El nivell on ha aparegut l'exemplar està dins, i just al seu inici, de la unitat litoestratigràfica que va proposar Schlüter (2009) de "ritmites amb esponges", que consisteix en una alternança de margues i calcàries amb esponges, *Exogira spinosa*, i equínids, tot just per damunt de la unitat de les "margues amb *Holaster similis*" (Rehfeld & Otto, 1995; Wilmsen *et al.*, 1995; Schlüter *et al.*, 2004; Ossó & Díaz-Isa, 2014, 2021).

Considerant el treball sobre les associacions d'equínids irregulars al Campanià inferior i mitjà de Cantàbria de Schlüter *et al.* (2004), l'exemplar estudiat caldria adscriure'l a l'associació que aquests autors van definir com "4 *Micraster regularis*/*Hemiaster* (*Bolbaster*) cf. *micranthus*.", que assignen a ambients poc profunds amb substrats de gra fi o mitjà.

Material

Es disposa d'un sol exemplar, menut, amb alguna fractura, el peripocete trencat a la part superior i amb matriu enganxada, però es poden observar els pètals i els gonoporus (no totes les línies de sutura de les plaques del sistema apical) així com el peristoma, encara que de forma incompleta els fil·lodes. Per tal de facilitar possible estudis futurs, s'ha optat per dipositar-lo al *Muséum national d'Histoire naturelle, Collection de Paléontologie* de París, (MNHN.F) amb el número de registre MNHN.F.A94628, perquè, com s'ha indicat, en aquest museu es conserven l'holotip i el topotip de *P. malladai*, els dos únics exemplars coneguts fins ara del gènere.

Mètode

En la sistemàtica, s'ha seguit a Kroh & Smith (2010) i s'ha consultat Kier (1962), el *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Kier, 1966), i les bases de dades *The Echinoid Directory* (Smith & Kroh, 2024) i, molt especialment, *World Echinoidea Database* (Kroh & Mooi, 2024).

Pel que fa a la terminologia descriptiva i a l'orientació espacial dels exemplars, s'ha seguit allò que s'estableix, respectivament, als capítols corresponents del *Treatise* (Melville & Durham, 1966; Durham & Wagner, 1966) i de la *Història Natural dels Països Catalans* (Gallemí, 1988) per als termes en català. Les mesures s'han pres amb un peu de rei digital, arrodonint-se a dècimes de mil·límetre. Les fotos de la Fig. 3 s'han pres amb un microscopi digital, Edge, Dino-Lite.

Resultats

Sistemàtica

Filum ECHINODERMATA Klein, 1778

Classe ECHINOIDEA Schumacher, 1817

Infraclasse IRREGULARIA Latreille, 1825

Subterclasse NEOGNATHOSTOMATA Smith, 1981

Superordre LUMINACEA Mongiardino-Koch,

Thompson, Hiley, McCowin, Armstrong, Coppard,

Aguilera, Bronstein, Kroh, Mooi & Rouse, 2022

Ordre ECHINOLAMPADACEA Mongiar-

dino Koch, Coppard, S. E., Lessios, H. A., Briggs,

D. E. G., Mooi, R. & Rouse, G. W., 2018

Subordre CASSIDULOIDA Claus, 1880

Família CASSIDULOIDA "INCERTAE SEDIS"

Gènere *Pseudonucleus* Lambert, 1920

Espècie tipus: *P. malladai* Lambert,

1920, per monotipus.

Espècie: *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920

Figs. 3-7

Sinonímia

1920 *Pseudonucleus malladai* Lambert: 18.

1920 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Mengaud: 200 i 206.

1921 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Lambert: Pl. II, fig. 8-12.

1922 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Lambert: 17 i 19.

1925 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Lambert & Thiéry: 358.

1937 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Bataller: 591.

1947 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Bataller: 152, núm. 185, figs.

1962 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Kier: 96, Pl. 44, fig.6-8; text fig. 79-80.

1966 *Pseudonucleus malladai* Lambert; Kier: U505.

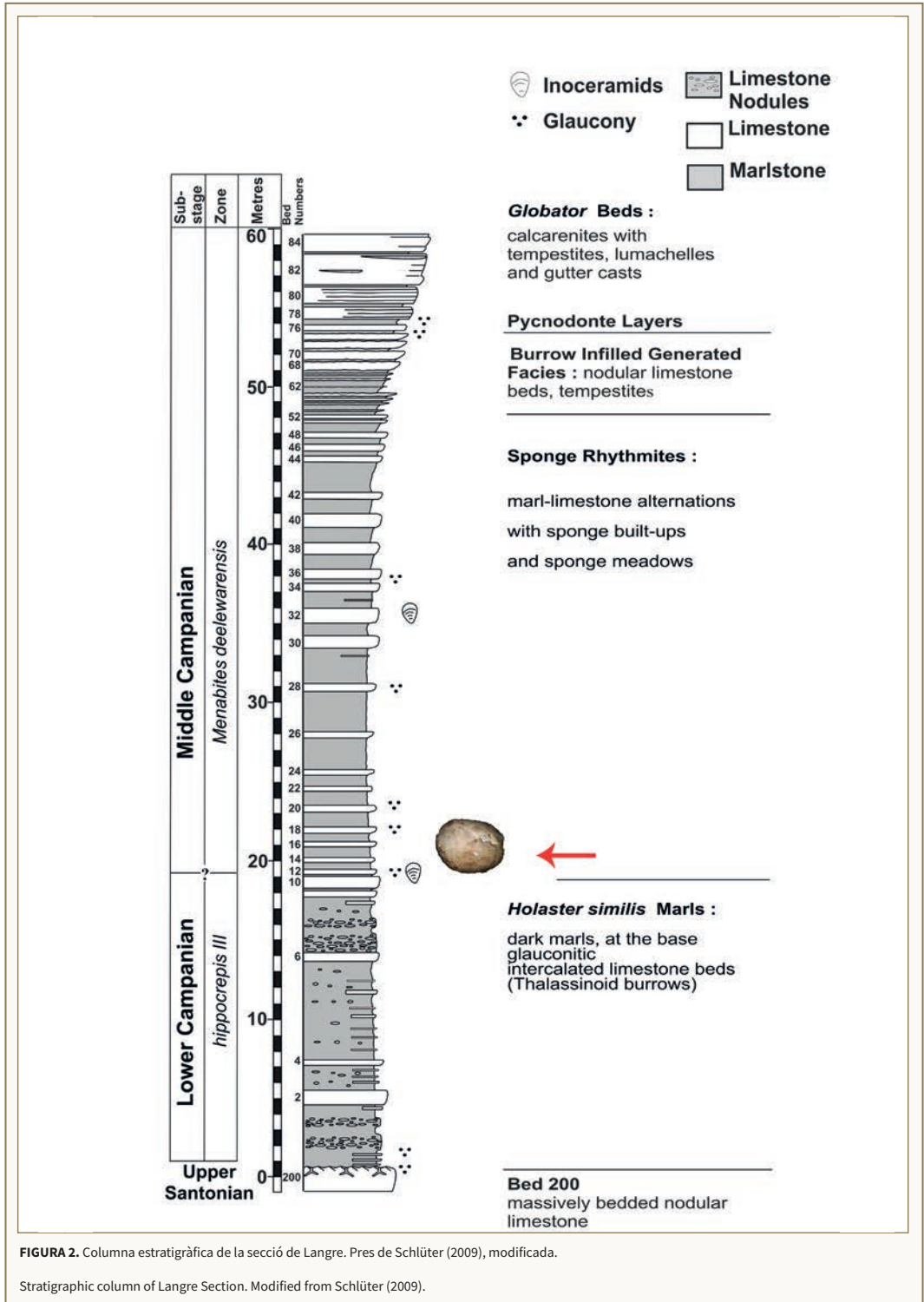


FIGURA 2. Columna estratigràfica de la secció de Langre. Pres de Schlüter (2009), modificada.

Stratigraphic column of Langre Section. Modified from Schlüter (2009).

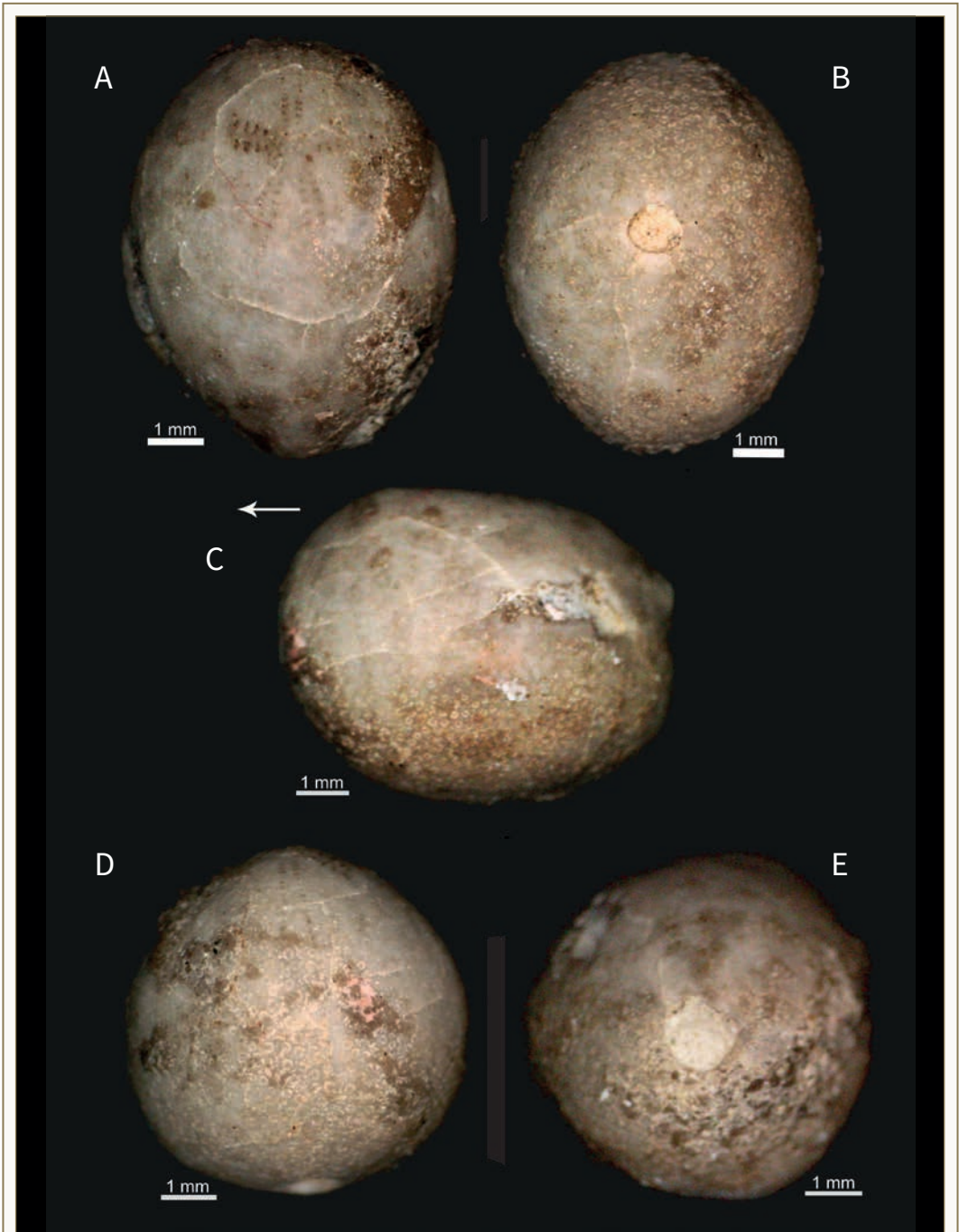


FIGURA 3. *Pseudonucleus* aff. *malladai* Lambert, 1920, del Campanià de Loredo (península Ibèrica). MNHN.F.A94628 **A:** vista apical. **B:** vista oral. **C:** vista lateral. **D:** vista anterior. **E:** vista posterior. La fletxa indica el sentit de la marxa.

Pseudonucleus aff. *malladai* Lambert, 1920, from the Campanian of Loredo (Iberian Peninsula). MNHN.F.A94628. **A:** apical view. **B:** oral view. **C:** side view. **D:** anterior view. **E:** posterior view. The arrow indicates the direction of travel.

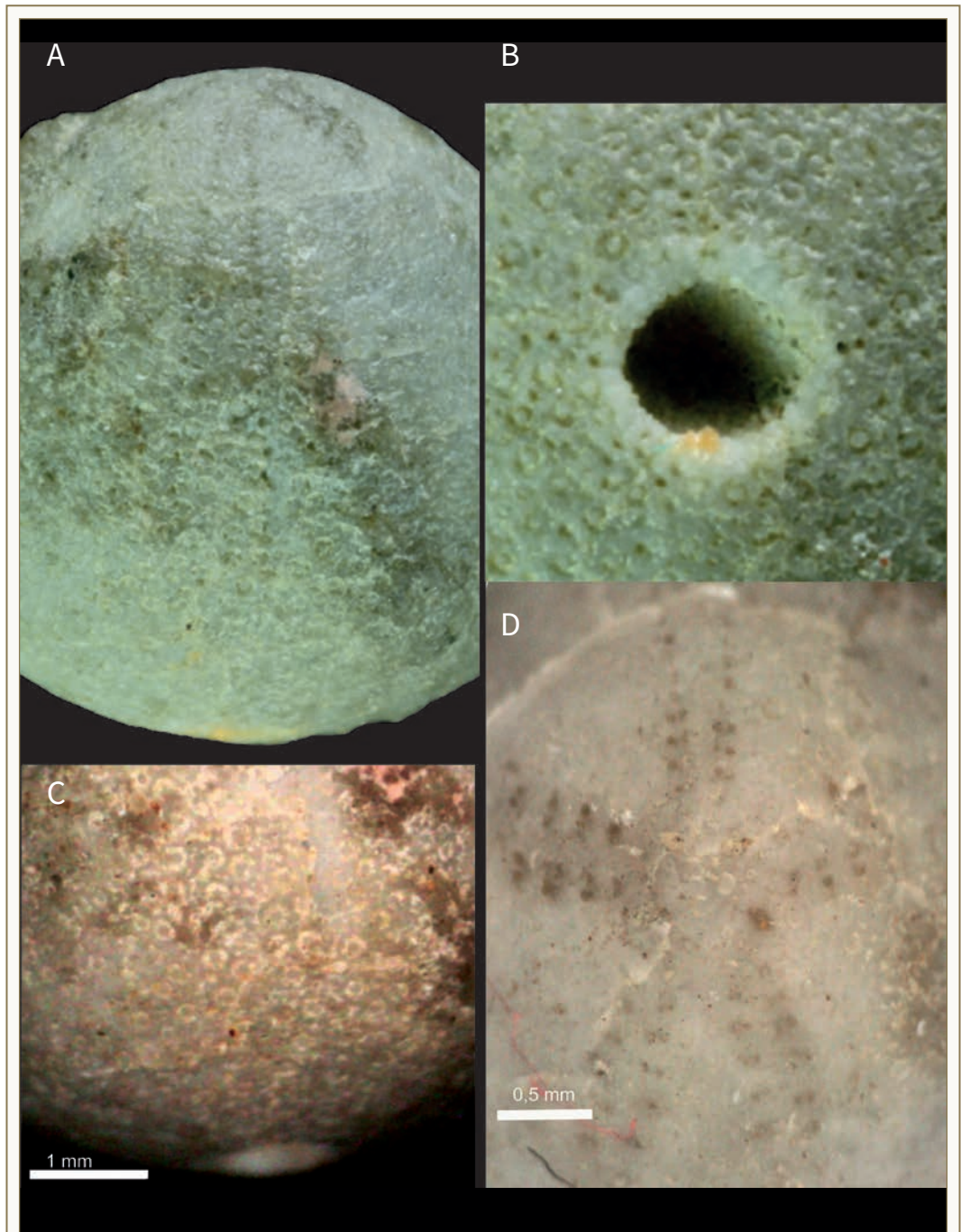
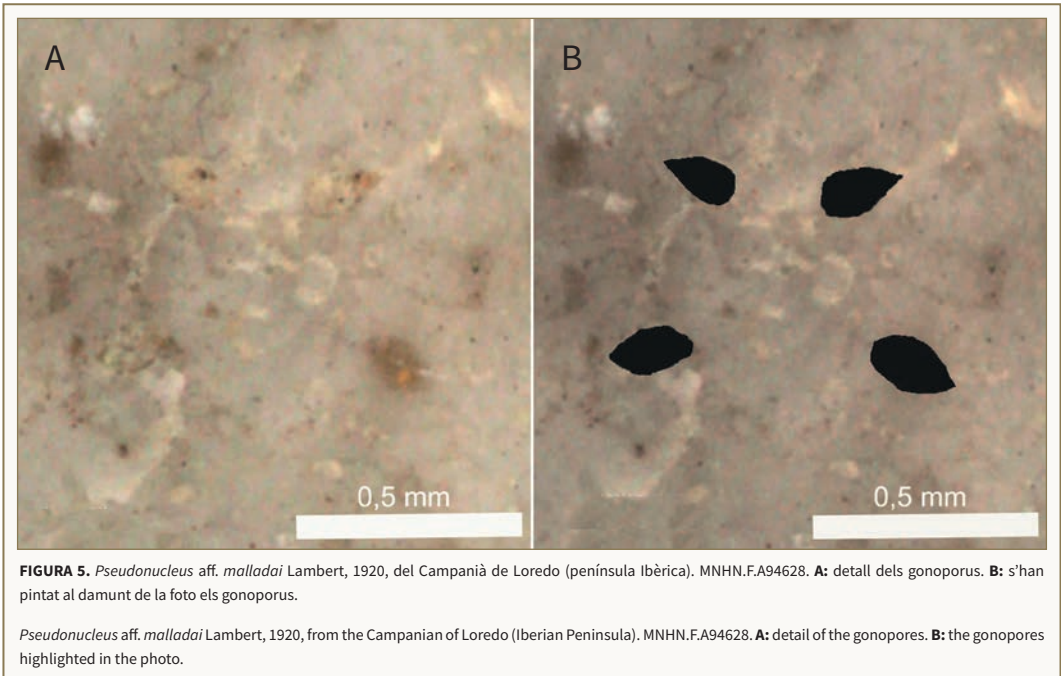


FIGURA 4. *Pseudonucleus* aff. *malladai* Lambert, 1920, del Campanià de Loredo (península Ibèrica). MNHN.FA94628. **A:** detall ambulacre III, vista anterior. **B:** detall peristoma i fil·lodes. **C:** detall tuberculació zona frontal. **D:** detall pètals i gonoporus. Fotos A i B de M. Saura.

Pseudonucleus aff. *malladai* Lambert, 1920, from the Campanian of Loredo (Iberian Peninsula). MNHN.FA94628. **A:** detail ambulacrum III, anterior view. **B:** detail of peristome and phyllodes. **C:** detail tuberculation frontal area. **D:** detail petals and gonopores. Photos A and B by M. Saura.



Holotip: MNHN-F- J01640.

Raó del nom: dedicat per Lambert a l'enginyer de mines i geòleg aragonès Lucas Mallada y Pueyo (Osca 1841- Madrid 1921).

Descripció: (exemplar de Loredo, MNHN.F.A94628) Equínid menut, mesura 9,1 mm de longitud, 7,2 mm d'amplada i 7,1 mm d'alçada. És alt, amb l'índex H/L de 0,78 mm. La corona és allargada, subcilíndrica, arrodonida pel davant, i per la part posterior sobresurt tot just pel damunt del periprocte, al terç superior, i a partir d'aquest punt truncada, en angle recte (Fig. 3). A la part superior és clarament convexa, a la superfície inferior més aplanada però lleugerament convexa amb el peristoma a la part que més sobresurt. El punt de màxima alçada coincideix amb el sistema apical, que està situat molt cap a la part anterior (Fig. 3C). L'àmbit se situa a mitja alçada.

Sistema apical molt desplaçat cap endavant, els gonoporus 1 i 4 estan a 7 mm de la part posterior, a un 77% de la longitud (Fig. 2A); és tetrabasal amb quatre gonoporus, però no es poden apreciar totes les línies de sutura de les plaques per dibuixar-les. Es distingeixen molt bé els quatre gonoporus, relativament grans (d'una longitud d'uns 0,2 mm) i en forma apuntada, com de gota d'aigua, amb la part apuntada cap

enfora (Fig. 5). La distància entre els gonoporus posteriors és més gran que la que hi ha entre els gonoporus anteriors.

Tots els ambulacres estan a ras de corona. Pètals ben marcats en tots cinc ambulacres, inclòs l'anterior (Fig. 3D), més enllà dels pètals porus simples. Tots els pètals són curts: l'asimètric i els anteriors tenen 5 parells de porus, mentre que els pètals I i V disposen de 8 parells de porus. Entre els eixos dels pètals I i V hi ha 35° i entre els II i IV 130°. Els porus són menuts i pròxims entre sí, i no s'aprecien conjugats, de forma similar a tots cinc ambulacres, arrodonits. En l'exemplar estudiat sembla que els porus del pètal IV siguin un poc més grans, però podria ser per causes tafonòmiques. L'ambulacre III resulta més visible més enllà del pètal (Fig. 4A), però en tot cas són porus simples. En els altres ambulacres no resulten tan visibles els porus enllà dels pètals fins a arribar als fil·lodes prop del peristoma. Potser aquesta circumstància, la visibilitat de l'ambulacre III, més enllà del pètal, és el que va fer pensar a Lambert que tenia un ambulacre III no petaloide, diferent a la resta. Però disposa de cinc parells de porus dobles de forma clara, constituint un petit pètal (Fig. 4D).

Peristoma pentagonal, lleugerament més ample que alt (Fig. 4B), de parets verticals, desplaçat molt

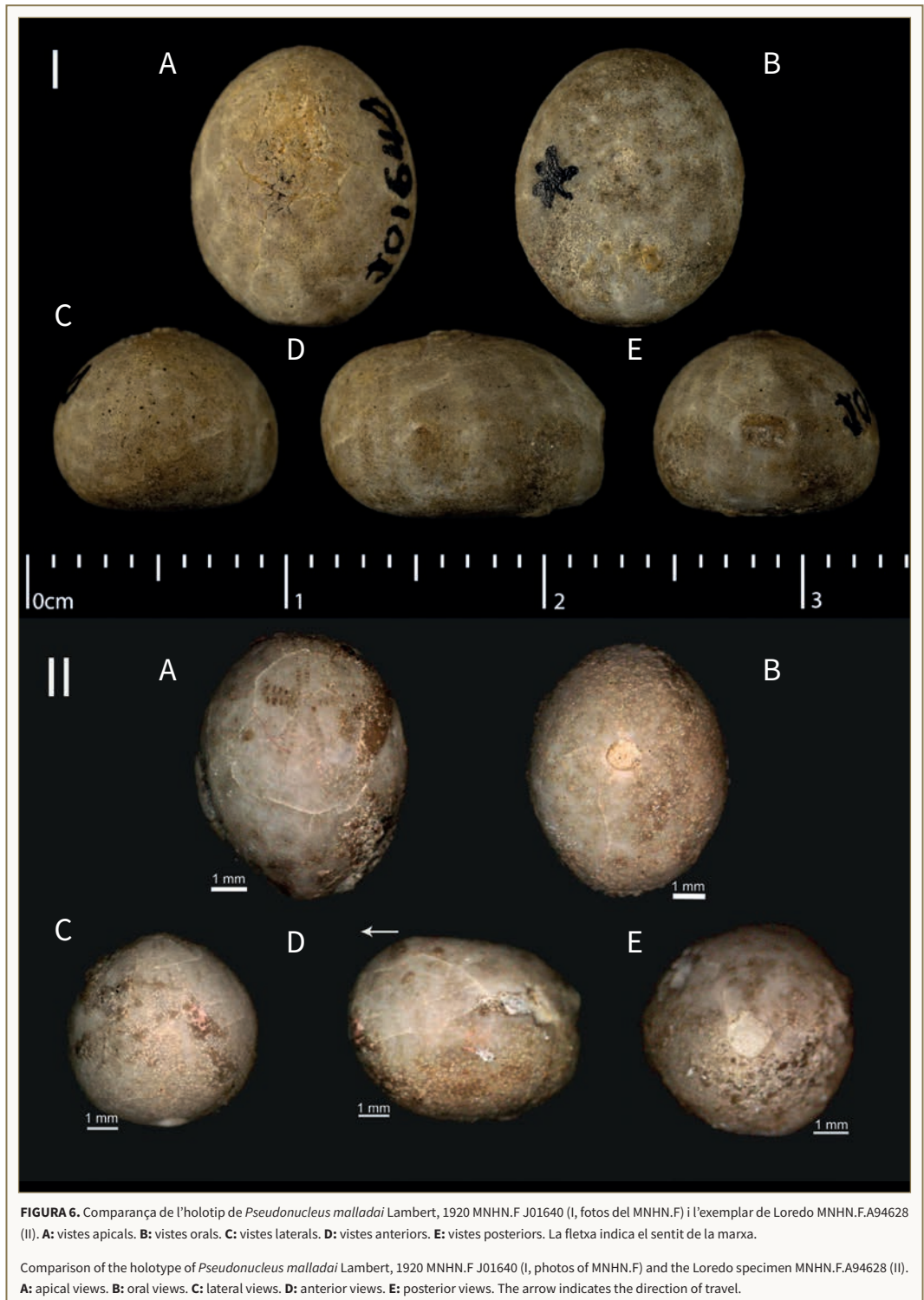
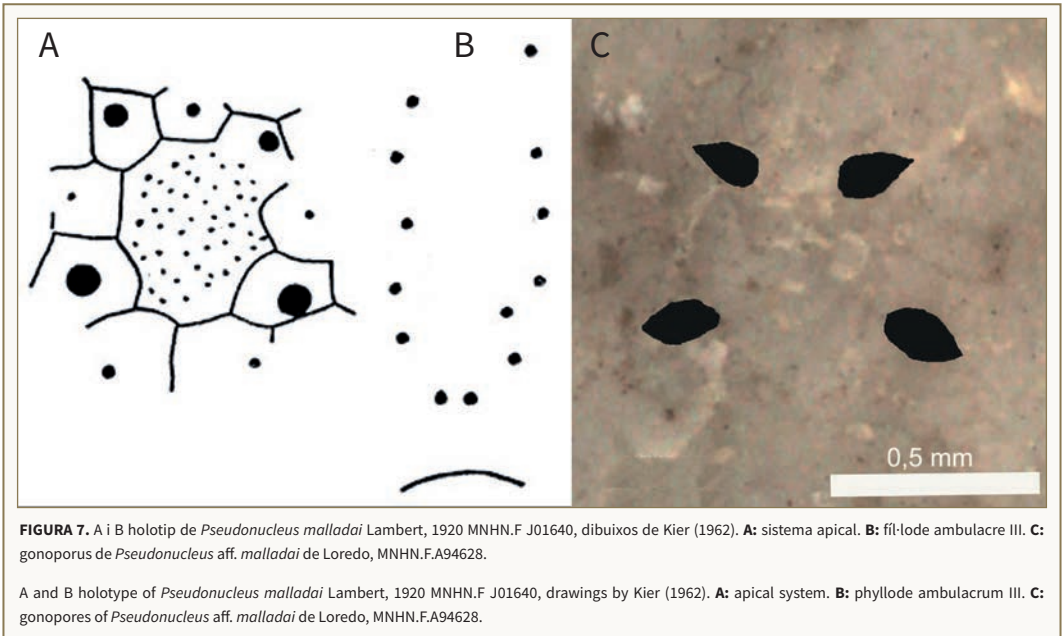


FIGURA 6. Comparança de l'holotip de *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920 MNHN.F J01640 (I, fotos del MNHN.F) i l'exemplar de Loreda MNHN.F.A94628 (II). **A:** vistes apicals. **B:** vistes orals. **C:** vistes laterals. **D:** vistes anteriors. **E:** vistes posteriors. La fletxa indica el sentit de la marxa.

Comparison of the holotype of *Pseudonucleus malladai* Lambert, 1920 MNHN.F J01640 (I, photos of MNHN.F) and the Loreda specimen MNHN.F.A94628 (II). **A:** apical views. **B:** oral views. **C:** lateral views. **D:** anterior views. **E:** posterior views. The arrow indicates the direction of travel.



lleugerament cap endavant, quasi central, no enfonsat, situat a la part que sobresurt més de la superfície oral i enfocat cap endavant amb un angle molt lleuger, cosa que el fa visible en vista anterior (Fig. 3D). No es distingeixen borlets. Als fil·lodes només hi ha uns pocs porus simples de dibuix poc regular, en una única columna. Hi ha una vora envoltant el peristoma. No es pot confirmar l'existència de porus bucal.

Periprocte en part trencat, potser és ovalat transversal, se situa a la part posterior truncada, a la part més alta quan s'inicia el truncament, cap a dos terços respecte de la base i sota una part superior que sobresurt com una teulada menuda (Fig. 3C, i E).

La tuberculació és similar en tota la corona, formada per tubercles menuts regularment distribuïts i densos, amb l'àreola enfonsada (Fig. 4C); no s'aprecien zones nues ni en la part anterior ni en la posterior del peristoma.

Discussió

La validesa del gènere *Pseudonucleus* ha estat controvertida. El propi Lambert, quan el va descriure, el considerava pròxim als gèneres *Catopygus* L. Agassiz, 1836 i *Oologygus* d'Orbigny, 1857 i només el diferenciava per tenir l'ambulacre anterior diferent dels altres. Certament, l'aspecte general, oblong, subcilíndric i que

sobresurt especialment a la part alta de la zona posterior tot just al damunt del periprocte, formant un aleró, del que Lambert en diu *subrostre en arrièrre*, com es pot comprovar en l'holotip i l'exemplar estudiat (Fig. 6 ID i IID), recorden immediatament al gènere *Catopygus*. Però *Catopygus* té porus doble al llarg de tots els ambulacres, i *P. malladai* té porus únics més enllà dels pètals. Kier (1962) li dibuixa porus bucal (Fig. 7B). En conclusió, a *Catopygus* no se'l pot assignar.

A *Oologygus* també se li assembla per la forma general, inclosa la part posterior, que sobresurt per dalt del periprocte; de fet Mortensen (1948) considerava *Oologygus* un subgènere de *Catopygus*, i en aquest cas coincideixen en tenir porus simples més enllà dels pètals i porus bucal, segons afirma Kier (1962); tanmateix *Oologygus* té ben desenvolupats els borlets i només té tres gonoporus, li manca el de la placa 3, i sovint presenta solc anal (Smith & Kroh, 2024). L'exemplar estudiat i l'holotip tenen quatre gonoporus (Figs. 5 i 7) i no s'aprecien borlets ni solc anal (Figs. 3E i 4B).

Kier (1962: 4), al principi del seu magnífic treball sobre els cassiduloids, afirmava que les espècies anteriors al Cenomanià tenen totes porus parells en totes les plaques ambulacral, però en totes les espècies posteriors al Senonià (superestatge que inclouria Coniacià, Santonià, Campanià i Maastrichtià) tenen

només un porus simple a les plaques ambulacrals més enllà dels pètals. Això s'ha demostrat que no és del tot cert, perquè l'espècie *Apatopygus? garciasanzi* Forner, 2016, del Barremià superior i Aptià inferior, ja presenta aquesta característica de porus simples més enllà dels pètals (Forner, 2016, 2021; Pastor & Forner, 2017; Segura *et al.*, 2023), sense presentar, per contra, porus bucals com indicava Kier (1962: 7), de la mateixa manera que tampoc en tenen els *Apatopygus* actuals.

L'exemplar estudiat va viure en aquesta època que Kier (1962) considerava de transició i de forma indubtable presenta porus simples més enllà dels pètals i Kier també li va veure els porus bucals. A l'exemplar estudiat no es pot confirmar l'existència dels porus bucals.

Després d'estudiar els dos exemplars del museu de París, Kier (1962) va considerar que la raó que va portar a descriure el gènere a Lambert (que l'ambulacre III no era petaloïde) no era certa perquè ell, ampliant la imatge de l'holotip, va poder apreciar que l'ambulacre imparell pareix petaloïde en l'holotip i sens dubte ho era en el topotip, que segurament Lambert encara no tenia quan va descriure el gènere. L'exemplar estudiat aquí té un pètal ben marcat amb cinc parell de porus, que més enllà del pètal esdevenen simples. Kier, amb dubtes i provisionalment, el considerava sinònim d'*Oolopygus*. Ja s'han apuntat els caràcters que no encaixarien en aquest gènere, que té només tres gonoporus i ben desenvolupats els borlets.

Smith i Kroh (2024) en el Echinoid directory el consideren més relacionat amb *Pseudopygaulus*, (Coquand, 1862), però aquest té el periprocte inframarginal; el sistema apical monobasal i l'ambulacre III, no petaloïde.

En canvi Kroh & Mooi (2024) el consideren un gènere vàlid.

Atès el poc material de què es disposa, molt menut i deficient, i que no permet una bona lectura de caràcters diagnòstics bàsics com les característiques definitives del pètal III, fil·lodes i plaques del sistema apical, pareix aconsellable deixar les coses com estan. Es pot considerar que sí que hi ha un ambulacre III diferent dels altres, no en el sentit de no ser petaloïde, que ho és, sinó en el sentit que és més visible (amb porus simples) al llarg de tota la superfície apical de l'ambulacre quan no ho són, o ho són molt menys, els ambulacres parells. En conclusió, i a falta de més material, es considera que el més prudent es conservar el gènere creat per Lambert i no fer cap proposta de sinonímia per *Pseudonucleus*.

Sobre l'exemplar de Loredo estudiat i el seu encaix en l'espècie *P. malladai*, es pot dir que la mida, la forma general i els trets generals són molt semblants a l'holotip (Fig. 6). Tot i això, s'han de fer les següents consideracions.

L'exemplar de Loredo té el punt més alt molt avançat, mentre que l'holotip està quasi a la zona central (Fig. 6 IC i IIC), encara que Lambert (1920: 18) en la descripció diu "*Apex très excentrique en avant*" i el punt més elevat, si més no en el de Loredo, coincideix amb el sistema apical. Podria tractar-se de variacions intraespecífiques.

El peristoma de l'exemplar estudiat es quasi central i en canvi en l'holotip es excèntric, cap endavant de forma clara. L'exemplar de Loredo és més alt, índex H/L de 0,78 mm front al 0,64 mm de l'holotip, el que configura una vista anterior més arrodonida en l'exemplar estudiat i més cònica en l'holotip (Fig. 6 IC i IIC). La superfície oral és més plana en l'holotip i lleugerament convexa en l'exemplar estudiat, i amb el peristoma un poc encarat cap endavant, que el fa visible en la vista frontal. Cal tenir en compte les dimensions molt reduïdes dels exemplars, que també en poden dificultar la mesura i la fotografia, i que ens podem moure en una varietat intraespecífica que desconeixem.

Hi ha, però, una diferència notable: la forma i mida dels gonoporus (Fig. 7A i C). En l'holotip són menuts i arrodonits, tal com els va dibuixar Kier (1962: 92, fig. 79), mentre que, a l'exemplar estudiat, són grans i en forma de gota, apuntats cap a l'exterior. Aquesta diferència és significativa. Podríem estar davant d'una espècie diferent. O, alternativament, podria tractar-se d'un cas de dimorfisme sexual: que l'exemplar de Loredo, de gonoporus més grans i de forma diferent, fora d'una femella i els dibuixats per Kier corresponien a un mascle. No podem saber-ho del cert. En conclusió, els dos equínids són molt semblants i d'un mateix nivell. Caldrà esperar si en el futur apareixen nous exemplars que resolguen els interrogants. Mentrestant, podem concloure que l'exemplar estudiat seria similar i en conseqüència s'assigna provisionalment a *Pseudonucleus aff. malladai*

La sospita de Kier (1962: 97): "*Unfortunately, the two and only known specimens of Pseudonucleus are very small and may show immature characters*", que es tracte d'exemplars juvenils, atesa la seua mida, amb la nova troballa s'ha de modificar. L'exemplar estudiat és encara més menut que els dos de què es disposava i, per contra, dels

seus gonoporus es desprèn que és un adult, una adulta en la nostra interpretació. Cal considerar, doncs, que ha de ser una espècie de dimensions menudes, no que els exemplars que es coneixien foren juvenils.

Agraïments

A Manuel Saura Vilar per les fotografies de les Fig. 4A i 4B. A Vicent Gual i Ortí per la ajuda en la confecció de les figures. A Carl Nugent per les correccions del text en anglès. Als revisors que han contribuït a millorar el text final.

Bibliografia

- Bataller, J. R. (1937).** Catàleg de les espècies fòssils noves del cretàcic de Catalunya i d'altres regions. *Arxiu de l'Escola Superior d'Agricultura*, Vol., III, Fasc. III, 581-619.
- Bataller, J. R. (1947).** Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas*, Vol. VI, 2-186.
- 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.
- Forner, E. (2016).** *Apatopygus garciai* sp. nov. (Echinoidea) de l'Aptià de la conca del Maestrat. *Butlletí del Centre d'Estudis del Maestrat*, 96, 22-45.
- Forner, E. (2021).** Fósiles longevos, efímeras interpretaciones. En A. García-Forner, N. Conejero-Ortega, Y. Díaz-Hacha & A. Baratas (Eds.). *Libro de resúmenes de la XXIV bienal del Real Sociedad Española de Historia Natural*, 210-212. Real Sociedad Española de Historia Natural.
- Galleni, J. (1988).** 9 Els Echinoderms. En R. Folch i Guillèn (Ed.) *Història natural dels Països Catalans, Vol. 15, Registre fòssil*: 357-380. Fundació Enciclopèdia Catalana.
- Kier, P. M. (1962).** Revision of the cassiduloid echinoids. *Smithsonian Miscellaneous Collection*, 144 (3), 1-262.
- Kier, P. M. (1966).** Cassiduloids. In R. C. Moore (Ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3. Volume 2*: U492-U523. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press.
- Klein, J. T. (1778).** *Naturalis Dispositio Echinodermatum. Accessit Lucubratiuncula de Aculeis Echinorum Marinorum et Specilegium de Belemnitis. Edita et Descriptionibus Novisque Inventis et Synonymis Auctorum Auca a Nathanaele Godofredo Leske.* Officina Gleditdchiana, Lipsiae.
- Kroh, A. & Smith, A. B. (2010).** The phylogeny and classification of post-Paleozoic echinoids. *Journal of Systematic Palaeontology*, 8 (2), 147-122.
- Kroh, A. & Mooi, R. (2024, 5 de juny).** World Echinoidea Database. "Pseudonucleus Lambert, 1920". <http://marinespecies.org/Echinoidea/>
- Lambert, J. (1920).** Echinides fossiles des environs de Santander recueillis par M. L. Mengaud. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, tome 66, 1-32.
- Lambert, J. (1921).** Echinides fossiles des environs de Santander recueillis par M. L. Mengaud. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, tome 67, 1-16.
- Lambert, J. (1922).** Echinides fossiles des environs de Santander. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Serie geológica)*, 28, 1-26.
- Lambert, J. (1923).** Echinides fossiles des environs de Santander (Fin) recueillis par M. L. Mengaud. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, tome 68, 15-24.
- Lambert, J. & Thiéry, P. 1909-1925.** *Essai de nomenclature raisonnée des échinides.* Librairie L. Ferrière.
- Melville, R. V. & Durham, J. W. (1966).** Skeletal morphology. In R. C. Moore (Ed.) *Treatise on invertebrate paleontology. Part U. Echinodermata 3. Volume 1*: U220-U257. The Geological Society of America and University of Kansas.
- Mongiardino-Koch, N., Coppard, S. E., Lessios, H. A., Briggs, D. E. G., Mooi, R. & Rouse, G. W. (2018).** A phylogenomic resolution of the sea urchin tree of life. *BMC Evolutionary Biology*, 18(1) <https://doi.org/10.1186/s12862-018-1300-4>
- Mongiardino-Koch, N., Thompson, J.R., Hiley, A.S., McCowin, M.F., Armstrong, A.F., Coppard, S.E., Aguilera, F., Bronstein, O., Kroh, A., Mooi, R. & Rouse, G.W. (2022).** Phylogenomic analyses of echinoid diversification prompt a re-evaluation of their fossil record. *eLife*. 2022, 11, e72460. page(s): 10.
- Mortensen, T. (1948).** *A Monograph of the Echinoidea. IV, 1 Holectypoida, Cassiduloida.* C. A. Reitzel.
- Oppermann, K. (1996).** Das Santon und Unter-Campan von Soto de la Marina (Kantabrien, Nordspanien): Sedimentologie, Stratigraphie und Faziesentwicklung. [Tesi doctoral no publicada], FU Berlin.
- Ossó, A. & Díaz-Isa, M. (2014).** *Cantabroxanthus loredoensis* new genus, new species (Decapoda, Brachyura, Etyoidea) from the Middle Campanian of Loredo, Ribamontán al Mar, (Cantabria, northern Spain). *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 64 (3), 483-489.
- Ossó, A. & Díaz-Isa, M. (2021).** Un nou gènere i nova espècie: *Cantabroxanthus loredoensis* (Decapoda, Brachyura, Etyoidea), del Campanià mitjà de Cantàbria (península Ibèrica). *Nemus*, 11, 170-175.
- Pastó, J. & Forner, E. (2017).** Presència d'*Apatopygus garciasanzii* (Echinoidea) a l'Aptià de la subconca del Perelló. *Butlletí del Centre d'Estudis del Barcelonès Nord*, 30, 83-91.
- Rat, P. (1959).** *Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne).* [Tesi doctoral] Université de Dijon.

- Rat, P. (1988).** The Basque-Cantabrian Basin between the Iberian and European plates: some facts but still many problems. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 1 (3-4), 327-348.
- Rehfeld, U., Otto, A., 1995.** Distribution and preservation of siliceous sponges of the rhythmically bedded spongiolitic rocks in the Lower Campanian of northern Spain (Cantabria, Santander area): Response to autecology and sea level development: *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen (E: Paläobiologie)*, 16, 109-127.
- Schlüter, N. (2009)** *Palökologie irregulärer Echiniden-Vergesell schaftungen des Santon und Campan (Oberkreide) im Nordkantabrischen Becken (Spanien)*. [Disertació postdoctoral] Freie Universität Berlin.
- Schlüter, N., Díaz-Isa, M. & Wiese, F., (2004)**, Response of irregular echinoid assemblages to environmental changes: a case study from the (Lower/Middle Campanian of Cantabria (northern Spain) - preliminary data.). *Drittes Treffen deutschsprachiger Echinodermologen*, 29, 49-57.
- Segura, J., Gombau, E., Gual, V. & Forner, E. (2023).** Ampliació de la distribució estratigràfica d'*Apatopygus garciasanzi* Forner, 2016 (Echinoidea). *Nemus*, 13, 234-243.
- Smith, A. B. (1981).** Implications of lantern morphology for the phylogeny of post-Palaeozoic echinoids. *Palaeontology*, 24, 779-801.
- Smith A. B. & Kroh, A. (5 de juny de 2024).** *The echinoid directory*. Natural History Museum. <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/>
- Schumacher, C. F. (1817).** *Essai d'un nouveau système des habitations des vers testacés*. Schultz.
- Wiese, F. (2000).** Coniacian (Upper Cretaceous) ammonites from the North Cantabrian Basin (Cantabria, northern Spain). *Acta Geologica Polonica*, 50, 125-141.
- Wiese, F.; Brüning, J. & Otto, A. (1996).** First record of *Libycoceras ismaelis* (Zittel, 1885) (Cretaceous Ammonoidea) in Europe (Campanian of the Santander area, Cantabria, northern Spain). *Acta Geologica Polonica*, 46, 105-116.
- Wiese, F. & Wilmsen, M. (1999).** Sequence stratigraphy in the Cenomanian to Campanian of the North Cantabrian Basin (Cantabria, N-Spain). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 212, 131-173.
- Wilmsen, M. (1997).** Das Oberalb und cenoman im Nordkantabrischen Becken (Provinz Kantabrien, Nordspanien): Faziesentwicklung, Bio- und Sequenzstratigraphie. *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen Reihe. E*, 23, S, 1-167.
- Wilmsen, M. (2003).** Taxonomy, palaeobiogeography and autecology of the middle Cretaceous genus *Parkeria* Carpenter, 1870 (spherical hydrozoan). *Journal of Systematic Palaeontology*, 1, 161-186.
- Wilmsen, M., Wiese, F., Ernst, G. (1996).** Facies development, events and sedimentary sequences in the Albian to Maastrichtian of the Santander depositional Area, North Spain. *Mitteilungen aus dem Geologisch Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*, 77, 337-367.