

Sobre la descripció d'espècies noves de la classe Echinoidea (Echinodermata) durant el període 2014-2018

Vicent Gual i Orti¹, Javier Segura Navarro¹ & Enric Forner i Valls¹

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

En el camp de la paleontologia el treball de descripció de les espècies que s'han conservat al registre fòssil està molt lluny d'haver conclòs. De manera que d'una manera dispersa i arreu del món hi ha un continu degoteig de publicacions on es descriuen espècies noves. Dins la paleontologia, l'equinologia, ocupa un paper significatiu tant a nivell científic com a nivell de col·leccionisme privat i museístic. Aquesta importància, potser està motivada per la bona conservació de la carcassa dels equínids, que està constituïda per calcita, cosa que afavoreix la seua fossilització i proporciona un registre fòssil ric de la classe Echinoidea.

L'interès del treball és donar un visió global i actual dels treballs de descripció de la classe Echinoidea, de la qual no s'ha publicat cap treball de recopilació des de l'any 2008. Disposar d'una fotografia, una mostra, del que està passant ara. Per altra banda, es vol aprofundir en certs aspectes que sovint no són analitzats. Com el lloc geogràfic i les dades geològiques en les quals s'estan fent descripcions o en quines revistes científiques i per qui s'estan publicant les espècies noves.

De l'estudi es conclou, atesos els treballs que s'ha pogut enregistrar, que durant els últims cinc anys, 2014-2018, s'han descrit al món 74 espècies noves d'equínids, per 77 autors, que s'han publicat en 30 revistes diferents, mitjançant 53 articles. Des de l'aspecte geogràfic, hi ha quatre punts calents de descripció d'espècies noves: la conca del Maestrat, Egipte, Itàlia i EUA. En l'aspecte estratigràfic l'índex de rarificació, que es defineix com el nombre d'espècies descrites per milió d'anys, s'ajusta a una corba logarítmica decreixent: tal com ens allunyem en el temps les descripcions es fan més esparses. Això no obstant, el Cretaci és el període més fecund en termes absoluts. Les revistes científiques europees continuen jugant un paper preponderant en la publicacions dels estudis d'aquesta matèria. La contribució més important és la de Gran Bretanya, seguida per la dels Països Catalans.

No existia a nivell mundial un treball que analitze, des d'aquests diversos punts de vista, autors, revistes, distribució geogràfica i estratigràfica, el que s'està fent actualment en el camp de la descripció dels Echinoidea fòssils. L'estudi ve a suplir aquesta mancança, donant una visió recent de la investigació equinològica.

Mots clau: Echinoidea, espècies noves, revistes paleontologia, paleontòlegs, índex de rarificació.

On the description of new species of the Echinoidea class (Echinodermata) during the period 2014-2018

In the field of paleontology, the description work of the species that have been kept in the fossil record is very far from being completed. So that in a dispersed way and around the world there is a continuous dripping of publications where new species are described. Within paleontology, equinology plays a significant role both at the scientific level and at the level of private collecting or in museums. Importance, perhaps motivated by the good conservation of the tests of echinoids, which is constituted by calcite, which favors its fossilization and provides a rich fossil record of the Echinoidea class.

The interest of the work is to give an overall and current view of the description work of the Echinoidea class, from which no compilation work has been published since 2008. To have a photograph, a sample, of the what is happening now On the other hand, it is wanted to deepen certain aspects that are often not analyzed. As the geographic location and the geological age in which descriptions are being made or in which scientific journals and for whom new species are being published.

The study concludes, given the work that has been possible to record, that over the last five years, 2014-2018, 74 new species of echinoids have been described in the world, by 77 authors, that have been published in 30

different journals, through 53 articles. From the geographical point of view, there are four hot spots of description of new species: the Maestrat basin, Egypt, Italy and the USA. In the stratigraphic aspect, the index of rarefaction, defined as the number of species described per million years, is adjusted to a decreasing logarithmic curve: as we move away in time descriptions become more sparse. The Cretaceous, however, is the most fertile period in absolute terms. European scientific journals continue to play a leading role in the publications of the studies on this subject. The most important contribution is that of Great Britain, followed by that of the Catalan Countries.

A work that analyzed, from these different points of view, authors, magazines, geographic and stratigraphic distribution, did not exist at the moment, what is being done, at the moment, in the field of the description of the fossil Echinoidea. The study comes to replace this deficiency, giving a recent view of echinoids research.

Keywords: Echinoidea, new species, paleontology journals, paleontologists, rarefaction index.

El coneixement sobre el conjunt de les espècies fòssils descrites de la classe Echinoidea Leske, 1778, del filum Echinodermata Klein, 1734, és prou complet gràcies a un seguit de grans treballs de catalogació. En concret cal esmentar especialment els tres següents per ordre cronològic:

- Lambert & Thiéry (1909 - 1925) per al període que va des dels inicis de la paleontologia fins al 1923.
- Kier & Lawson (1978) per al període 1924-1970.
- i Kroh (2010) per al període que va des del 1971 al 2008.

A nivell sistemàtic a més de l'obra magna de Mortensen (1928, 1935, 1940, 1943 a, 1943 b, 1948 a, 1948 b, 1950, 1951) i del *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Durham, 1966 a; 1966 b), entre altres, s'ha fet una revisió bastant recent per Smith & Kroh (2010) i es disposa, a més a més, d'un ferrament magnífic com és la web *The Echinoid Directory* del *Natural History Museum* de Londres (Smith & Kroh, 2019), rigorosa i didàctica però no exhaustiva a nivell d'espècie. Per tenir notícia de les últimes espècies descrites, però, es troba que algunes bases de dades com *The World Echinoidea Database* de WoRMS, *World Register of Marine Species*, (Kroh & Mooi, 2019) i l'acabada de citar, *The Echinoid Directory* (Smith & Kroh, 2019), no aporten dades recents, més enllà del 2008. El web *Echinoderm Paleontology* (Wikipedia, 2019), aporta una informació rellevant, encara que no de forma completa i exhaustiva, sobre la descripció d'espècies fòssils per als últims anys. D'altra banda ZooBank (2019) encara no s'ha consolidat com el que hauria de ser, segons la recomanació del Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica (CINZ), el registre on figuraren totes les descripcions de tàxons nous inscrites pels propis autors descriptors (ICZN, 1999).

A més, s'ha considerat interessant veure què passa, recentment i sota distints punts de vista, en equinologia. Quines espècies noves s'estan descrivint?; per quins autors?; en quines revistes?; a quina part del món es descriuen espècies noves?; de quin període estratigràfic? Aquest treball intenta donar resposta a aquestes preguntes mitjançant una mostra de les espècies noves de la classe Echinoidea publicades en els darrers cinc anys: 2014-2018.

Mètodes

S'ha definit l'objecte d'estudi, les condicions per entrar en la mostra, totes les descripcions d'espècies noves fòssils, d'arreu del món, de la classe Echinoidea en el període 2014-2018, tots dos anys inclosos, publicades en revistes científiques i que segueixen les normes del Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica: CINZ (ICZN, 1999). Metodològicament, es descarten de la mostra, d'una banda, la creació a nivells supraespecífics o infraespecífics i, d'altra banda, les combinacions noves o noms que substitueixen espècies prèviament descrites. Tampoc es consideren les descripcions de nous tàxons, els autors de les quals desatenen la normes del CINZ (ICZN, 1999: R8A) o no han publicat en revistes científiques apropiades. Com és el cas de Thompson, W. R. (2016), que s'autopublica una monografia on descriu 46 espècies noves de Texas, no sotmesa a revisors externs i on es creen espècies amb poc material, de fet dos terços del total (30 espècies) són descrites amb un únic exemplar, sovint per subtils diferències quantitatives respecte a les espècies texanes ja conegudes; també és vulnerable, en algun cas, la recomanació 25C del CINZ (ICZN, 1999); per tot això, es considera que aquest estudi requeriria d'una profunda revisió. Tampoc entren

Echinoidea sp. nov. 2018. Total 17sp. Autors	
<i>Amphiope caronei</i>	Stara & Marini
<i>Arabicodiadema romani</i>	Smith & Jagt in Jagt et al.
<i>Camachoaster maquedensis</i>	Mooi, Martínez, Del Río & Feijó Ramos
<i>Clypeaster sarawakensis</i>	Mihaljević & Rosenblatt
<i>Conulus sanzgarciai</i>	Forner in Forner & Moreno-Bedmar
<i>Diplocidaris bernasconi</i>	Bischof, Hostettler & Menkveld-Gfeller
<i>Goniopygus dhalqutensis</i>	Smith & Jagt in Jagt et al.
<i>Heteraster guali</i>	Forner
<i>Hypselaster strougoi</i>	Elattaar
<i>Lazarechinus mirabeti</i>	Hagdorn
<i>Micraster woodi</i>	Schlüter & Wiese
<i>Petalobrissus lehugueurae</i>	Alves, Monteiro, Matthews-Gascon, Johnsson & Neves
<i>Phyllobrissus garciavivesi</i>	Forner
<i>Pliotoxaster andinum</i>	Fouquet, Roney & Wilke
<i>Sardospatangus arburensis</i>	Stara, Charbonnier & Borghi
<i>Sardospatangus caschilii</i>	Stara, Charbonnier & Borghi
<i>Yunnanechinus luopingensis</i>	Thompson, Hu, Zhang, Petsios, Cotton, Huang, Zhou, Wen & Bottjer
Echinoidea sp. nov. 2017. Total 17sp. Autors	
<i>Amblypygus matruhensis</i>	Ali
<i>Antillaster farisi</i>	Ali
<i>Briuss mihalji</i>	Polonkai, Kroh, Gorög, Selmeçzi, Dunai & Bodor
<i>Diplodetus brisenoi</i>	Silva-Martínez, Blanco-Piñon, León-González & Rodríguez-Vela
<i>Echinocyamus belali</i>	Ali
<i>Eotiaris guadalupensis</i>	Thompson in Thompson, Petsios & Bottjer
<i>Globator roselli</i>	Carrasco
<i>Goniopygus emmae</i>	Forner
<i>Metalia lindae</i>	Ali
<i>Monostychia alarixi</i>	Sadler, Martin & Gallagher
<i>Monostychia macnamarai</i>	Sadler, Martin & Gallagher
<i>Monostychia robertirwini</i>	Sadler, Martin & Gallagher
<i>Oya rancoca</i>	Zachos
<i>Petalobrissus ossoi</i>	Forner
<i>Salenia palmyra</i>	Zachos
<i>Ulphaceaster sarthacensis</i>	Néraudeau, Pineau, Dudicourt & Rabouef
<i>Vologesia rollingstones</i>	Schlüter & Wiese
Echinoidea sp. nov. 2016. Total 18sp. Autors	
<i>Apatopygus garciasanzi</i>	Forner
<i>Arabicodiadema alii</i>	Abdelhamid, El Qot & Abdelghany
<i>Carolinaster varnami</i>	Osborn, Mooi & Ciampaglio
<i>Echinolampas andalusiensis</i>	Osborn, Mooi & Ciampaglio
<i>Gitolampas twitchelli</i>	Osborn, Mooi & Ciampaglio
<i>Goniopygus macrotuberculatus</i>	El Qot, Abdelhamid, & Abdelghany
<i>Goniopygus subaequalis</i>	El Qot, Abdelhamid, & Abdelghany
<i>Haimea brooksi</i>	Osborn, Mooi & Ciampaglio
<i>Leptosalenia botanzi</i>	Forner & Moreno
<i>Mariamina comaschicariae</i>	Stara, Borghi & Kroh
<i>Mariamina stefaninii</i>	Stara, Borghi & Kroh
<i>Monophoraster telfordi</i>	Mooi, Martínez & del Río
<i>Nucleolites usoi</i>	Forner
<i>Placentinechinus davolii</i>	Borghi & Garilli
<i>Plagiochasma saurai</i>	Forner
<i>Salenia buddyi</i>	Osborn, Mooi & Ciampaglio
<i>Stomechinus phillipsii</i>	Smith
<i>Trochotiara aalensis</i>	Smith
Echinoidea sp. nov. 2015. Total 11 sp. Autors	
<i>Aegyptiaris halalensis</i>	Abdelhamid & Abdelghany
<i>Archaeocidaris marmorataractensis</i>	Thompson
<i>Cidaris labergensis</i>	Zonneveld, Furlong & Sanders
<i>Eotiaris guadalupensis</i>	Thompson in Thompson et al.2015
<i>Hemidiadema batalleri</i>	Clément
<i>Hemidiadema forcalleensis</i>	Clément
<i>Hemidiadema malladai</i>	Clément
<i>Notatudiadema rekeibensis</i>	Abdelhamid & Abdelghany
<i>Paracidaris (Anisocidaris) eluveite</i>	Hostettler & Menkveld-Gfeller
<i>Polycidaris gygii</i>	Hostettler & Menkveld-Gfeller
<i>Rhabdocidaris deubelbeissi</i>	Hostettler & Menkveld-Gfeller
Echinoidea sp. nov. 2014. Total 11sp. Autors	
<i>Absurdaster puezensis</i>	Kroh, Lukeneder & Gallemí
<i>Absurdaster hungaricus</i>	Kroh, Lukeneder & Gallemí
<i>Bathysalenia skylari</i>	Jagt, Jackson & van der Ham
<i>Caenopedina aleksandrabitnerae</i>	Kroh
<i>Infulaster navicularis</i>	Dieni & Kroh
<i>Leptosalenia barredai</i>	Forner
<i>Micropedina simplex</i>	Abdelhamid
<i>Pedinopsis hemisphaerica</i>	Abdelhamid
<i>Phymosoma elqotti</i>	Abdelhamid
<i>Rhabdibrissus tarnopolensis</i>	Radwański, Górka & Wysocka
<i>Sierradiadema kristini</i>	Mooi & Hilton

TAULA 1. Relació d'espècies noves d'Echinoidea descrites i autors en el període 2014-2018.

List of new species of Echinoidea described and authors in the period 2014-2018.

en la mostra els treballs, que tot i publicar-se en revistes científiques, vulneren normes del CINZ, com el treball de Vadet & Soudet (2016), on es descriuen 4 sp. nov., però no es designa holotip i no es disposa tot el material tipus en una institució que compleix les normes del codi (ICZN, 1999: art. 16.4; R. 16C i 72F); també ignoren, aquests autors, les indicacions del CINZ per nomenar els nous tàxons.

Per la recerca s'ha fet una revisió bibliogràfica i s'ha explorat, també, la base de dades *Equinoderm Paleontology* (Wikipedia, 2019), per als diferents anys. Utilitzat també cercadors específics, com el *Google acadèmic*. S'ha fet un buidat sistemàtic de la base de dades del ZooBank (2019), on el CINZ recomana als autors enregistrar els nous tàxons (ICZN, 1999: R8A). Cada treball objecte s'ha comprovat abans d'incloure'l que complia les condicions de la mostra segons les condicions predefinides i les disposicions del CINZ (ICZN, 1999) i s'ha completat la informació que es volia explotar, quan no figurava, de forma directa, en aquestes fonts primeres.

Per a extraure l'índex ponderat dels autors, s'ha considerat el nombre d'espècies descrites atenent al nombre de signants del treball: es divideix la unitat que representa cada una de les espècies noves pel nombre dels descriptors que signen l'article.

El país de la publicació de la revista s'ha considerat el de la residència de la institució editora amb independència del lloc on s'ha fet la impressió. Quan la situació estratigràfica no era prou precisa per ocupar dos períodes s'ha considerat en les figures la més recent de l'interval. Es defineix l'índex de

	Autor	2018	2017	2016	2015	2014	Sp. nov.	Índex	Anys	Articles
1	Enric Forner i Valls	3	2	4		1	10	9,5	4	7
2	Marouf A.M. Abdelhamid			3	2	3	8	5	3	5
3	Mohamed Said M. Ali		4				4	4	1	2
4	Jeffrey R. Thompson	1	1		2		4	3,11	3	4
5	Andreas Kroh		1	2		4	7	3	3	5
6	Andrew B. Smith	2		2			4	3	2	2
7	Arnaud Clément				3		3	3	1	1
8	Rich Mooi	1		6		1	8	2,75	3	4
9	Medhat S. Abdelghany			3	2		5	2	2	3
10	Louis G. Zachos		2				2	2	1	1
11	Enrico Borghi	2		3			5	1,84	2	3
12	Paolo Stara	3		2			5	1,83	2	3
13	Bernhard Hostettler	1			3		4	1,83	2	2
14	Ursula Menkveld-Gfeller	1			3		4	1,83	2	2
15	Adam S. Osborn			5			5	1,67	1	1
16	Charles N. Ciampaglio			5			5	1,67	1	1
17	John W.M. Jagt	2				1	3	1,33	2	2
18	Tony Sadler		3				3	1	1	1
19	Sarah K. Martin		3				3	1	1	1
20	Stephen J. Gallagher		3				3	1	1	1
21	Gamal M.E. El Qot			3			3	1	1	2
22	Nils Schlüter	1	1				2	1	2	2
23	Frank Wiese	1	1				2	1	2	2
24	Atef A. Elattaar	1					1	1	1	1
25	Hans Hagdorn	1					1	1	1	1
26	José Francisco Carrasco		1				1	1	1	1
27	Sylvain Charbonnier	2					2	0,67	1	1
28	Alexander Lukeneder					2	2	0,67	1	1
29	Jaume Gallemí					2	2	0,67	1	1
30	Sergio A. Martínez	1		1			2	0,58	2	2
31	Claudia J. Del Río	1		1			2	0,58	2	2
32	Federico Marini	1					1	0,5	1	1
33	Morana Mihaljević	1					1	0,5	1	1
34	Alana J. Rosenblatt	1					1	0,5	1	1
35	Txema Moreno			1			1	0,5	1	1
36	Vittorio Garilli			1			1	0,5	1	1
37	Iginio Dieni					1	1	0,5	1	1

TAULA 2. Autors que han descrit espècies noves d'Echinoidea en el quinquenni 2014-2018, ordenats per l'índex ponderat. Sp. nov.: nombre total d'espècies noves publicades en el període. Índex: índex ponderat segons el nombre d'autors que signa cada sp. nov. Anys: nombre d'anys en els quals s'ha publicat sp. nov. Articles: nombre d'article amb sp. nov. publicats per l'autor durant el període.

Authors who have described new species of Echinoidea in the 2014-2018 quinquennium, sorted by the weighted index. Sp. nov.: Total number of new species published in the period. Index: weighted index according to the number of authors signed by each sp. Nov. Years: number of years in which sp. nov. was published.. Articles: article number with sp. nov. published by the author during the period.

	Autor	2018	2017	2016	2015	2014	Sp. nov.	Índex	Anys	Articles
38	Richard P. Hilton					1	1	0,5	1	1
39	Eva A. Bischof;	1					1	0,33	1	1
40	Nathalia Fouquet	1					1	0,33	1	1
41	Ryan Roney	1					1	0,33	1	1
42	Hans G. Wilke	1					1	0,33	1	1
43	John-Paul Zonneveld				1		1	0,33	1	1
44	Carolyn M. Furlong				1		1	0,33	1	1
45	Shelby C. Sanders				1		1	0,33	1	1
46	John Jackson					1	1	0,33	1	1
47	Raymond W.J.M. van der Ham					1	1	0,33	1	1
48	Andrzej Radwański					1	1	0,33	1	1
49	Marcin Górka					1	1	0,33	1	1
50	Anna Wysocka					1	1	0,33	1	1
51	Maria Inés Feijó Ramos	1					1	0,25	1	1
52	Luis E. Silva-Martínez		1				1	0,25	1	1
53	Alberto Blanco-Piñón		1				1	0,25	1	1
54	Jesús A. de León-González		1				1	0,25	1	1
55	Hidalgo Rodríguez-Vela		1				1	0,25	1	1
56	Didier Néraudeau		1				1	0,25	1	1
57	Jean-Pierre Pineau		1				1	0,25	1	1
58	Jean-Christophe Dudicourt		1				1	0,25	1	1
59	Patrice Raboef		1				1	0,25	1	1
60	Jessika Alves	1					1	0,2	1	1
61	Felipe A. C. Monteiro	1					1	0,2	1	1
62	Helena Matthews-Cascon	1					1	0,2	1	1
63	Rodrigo Johnsson	1					1	0,2	1	1
64	Elizabeth G. Neves	1					1	0,2	1	1
65	Bálint Polonkai		1				1	0,17	1	1
66	Ágnes Görög		1				1	0,17	1	1
67	Ildikó Selmeczi		1				1	0,17	1	1
68	Mihály Dunai		1				1	0,17	1	1
69	Emese Réka Bodor		1				1	0,17	1	1
70	Shi-xue Hu	1					1	0,11	1	1
71	Qi-Yue Zhang	1					1	0,11	1	1
72	Elizabeth Petsios	1					1	0,11	1	1
73	Laura J. Cotton	1					1	0,11	1	1
74	Jin-Yuan Huang	1					1	0,11	1	1
75	Chang-yong Zhou	1					1	0,11	1	1
76	Wen Wen	1					1	0,11	1	1
77	David J. Bottjer	1					1	0,11	1	1
	Suma ponderats							73,97		
	Nombre autors descriptors	37	24	15	9	14				

rarificació com el quocient entre el nombre d'espècies noves descrites durant el temps de la mostra i la duració en milions d'anys de cada període geològic.

Aquest treball no té cap pretensió de fer revisió de les espècies citades i aquestes figuren sempre amb l'assignació genèrica que van establir els autors en el treball original de descripció.

Resultats

Nombre d'espècies noves descrites

Segons les dades i les fonts consultades durant el quinquenni examinat (2014-2018) s'han publicat al món, en les condicions definides per a la mostra, la descripció de 74 espècies noves de la classe Echinoidea. La localització dels articles que han entrat a la mostra en la bibliografia només requereix conjugar l'autor i l'any, que figuren en la Taula 1.

La mitjana d'espècies publicades per any ha estat de 14,8 i s'han distribuït de forma bastant regular. Només els dos primers anys presenten uns resultats més baixos.

Autors que han descrit sp. nov. d'Echinoidea durant 2014-2018

El nombre total enregistrat d'autors signants de les descripcions són 77 (Taula 2). Com que el nombre

d'sp. nov. descrites és de 74, la raó entre els dos valors no arriba a 1 (0,96). Encara que la mitjana indica que cada autor no arriba a descriure una espècie, la situació és molt variable amb un autor que en descriu 10 i una espècie que és descrita conjuntament per 9 autors, 8 dels quals no en descriuen d'altra en el quinquenni estudiat (Thompson et al., 2018). No hi ha cap autor que ha fet descripcions tots els anys, però un autor ho ha fet en quatre i quatre en tres. La taula 2 està ordenada, de major a menor, per l'índex ponderat de descripcions fetes per cada autor.

Distribució geogràfica

El lloc d'on provenen els fòssils que s'han descrit s'ha cartografiat en la Fig. 1. La mostra taca tot el món (Taula 3, Fig. 1). Estan representades les set parts en les què, tradicionalment, es divideix la terra. Europa se'n duu el percentatge més alt amb el 45% del total seguida, a distància, d'Amèrica del Nord (19%) i Àfrica (19%), però en aquest cas amb tots els fòssils descrits situats a la part més septentrional.

Distribució estratigràfica

El registre d'espècies noves de la mostra va del Neogen fins al Carbonífer (Taula 4, Fig. 2). L'índex de rarificació, quocient entre el número d'sp. nov. del període estratigràfic i la duració en milions d'anys

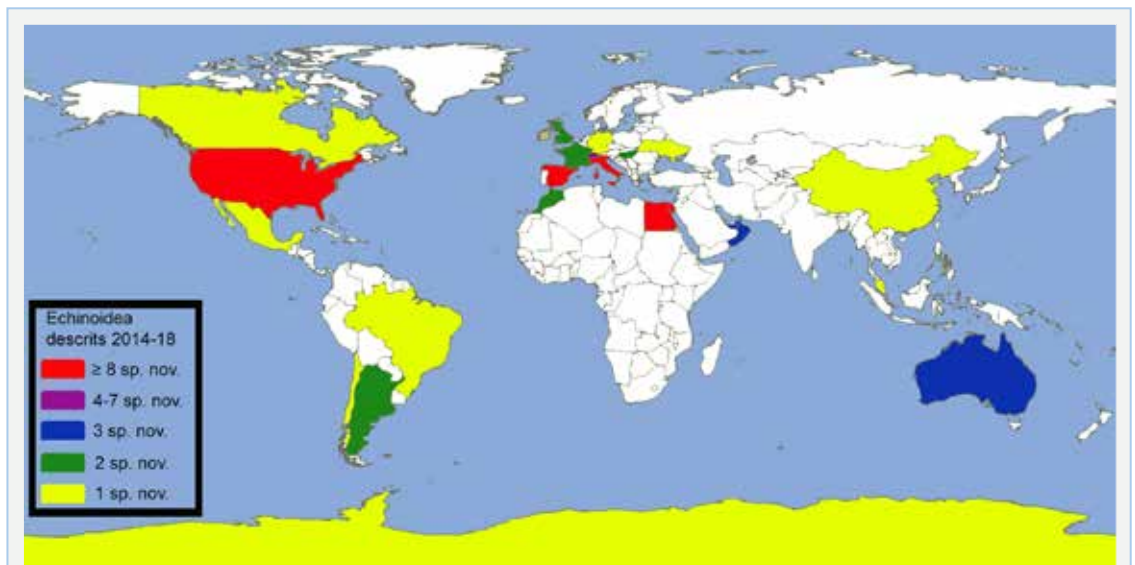


FIGURA 1. Mapa amb la distribució geogràfica de les espècies noves d'Echinoidea descrites durant el període 2014-2018 segons l'origen dels fòssils i amb una escala cromàtica segons el nombre d'sp. nov. en cada zona.

Map with the geographical distribution of the new species of Echinoidea described during the period 2014-2018 according to the origin of the fossils and with a chromatic scale according to the number of sp. nov. in each zone.

d'aquest, és minvant segons s'allunyen del present, amb la irregularitat del Cretaci, que presenta més descripcions de les esperades.

Revistes on s'ha publicat

Les 74 espècies noves de equínids descrites per 77 autors s'han publicat en 30 revistes diferents. Això implica una mitjana de 2,5 sp. nov. descrites per

revista. En la taula 5 figura la llista completa de totes les revistes ordenada pel nombre d'esp. nov. publicades. La relació l'encapçala *Cretaceous Research* amb 14, la segueix a distància, *Nemus*, revista d'Ateneu de Natura amb 7 i a continuació *Southeastern Geology* amb 5. Tres revistes, *Zootaxa*, *Journal of Paleontology* i *Revue de Paléobiologie*, Genève, han publicat la descripció de 4 espècies noves. El 47 % de revistes del total (14) han publicat més d'una sp. nov., mentre que el 53% (16) només una.

Cap d'elles ha publicat sp. nov. tots els anys de la mostra però *Cretaceous Research* se li acostava amb quatre anys dels quinquenni. Entre les altres només *Nemus* i *Zootaxa* han publicat 3 anys tàxons nous d'equínids. Vint-i-tres de les revistes citades han publicat un únic any sp. nov. d'equinoïdeus, un 77 %.

Si es considera el països de les revistes es constata que encara els d'Europa juguen el paper més important en nombre (Fig. 1). El Regne Unit contribueix amb 5 revistes i, a poca distància, els Països Catalans amb 4. Amb 2 revistes se situen Alemanya, França, Països Baixos, Polònia, Suïssa. Finalment, també amb dues, els EUA, com a primer país fora d'Europa. La resta de la diversitat extra europea són països que han contribuït amb una sola revista.

Articles publicats

Les 74 espècies noves d'equínids descrites per 77 autors, s'han publicat en 30 revistes diferents, mitjançant 53 articles. La mitjana d'autors que signen cada article està, en 1,45, amb una certa tendència temporal al creixement. Cada cop sembla que signen més investigadors un treball on hi ha descripcions d'espècies noves (Taula 6).

El quocient d'espècies noves per article és de 1,4. No són freqüents els articles on es descriuen moltes espècies. La mitjana d'articles publicats per any les revistes on es descriu sp. nov. no arriba a 2 (1,77). Hi ha una moderada tendència a que cada vegada participen més revistes i més autors en les descripcions.

Discussió

Potser la primera reflexió pertinent, considerant que és una mostra de cinc anys i d'abast mundial, és que la nòmina d'equinòlegs descriptors és poc nombrosa: 77 autors. És evident que la descripció d'espècies no és l'única tasca, ni per força, la més important, que ocupa els equinòlegs. Això només és una mostra limitada en temps i en matèria, per tant a la fotografia, com a tota

Àrea geogràfica	Nombre sp. nov.	% total	% total
Europa			
Conca del Maestrat	10	13,51	
Subconca d'Igualada	1	1,35	
Conca Vasco-cantàbrica	2	2,70	
Itàlia	8	10,81	
França	2	2,70	
Suïssa	4	5,41	
Alemanya	1	1,35	
Gran Bretanya	2	2,70	
Hongria	2	2,70	
Ucraïna	1	1,35	
Total	33	0,00	44,59
Àfrica			
Marroc	2	2,70	
Egipte	12	16,22	
Total	14	0,00	18,92
Amèrica del Nord			
Canada	1	1,35	
EUA	12	16,22	
Mèxic	1	1,35	
Total	14	0,00	18,92
Amèrica del Sud			
Brasil	1	1,35	
Argentina	2	2,70	
Xile	1	1,35	
Total	4	0,00	5,41
Àsia			
Xina	1	1,35	
Malàisia	1	1,35	
Oman i Emirats Àrabs	3	4,05	
Total	5	0,00	6,76
Antàrtida			
Antàrtida	1	1,35	
Total	1	0,00	1,35
Oceania			
Austràlia	3	4,05	
Total	3		4,05
Total món	74	100	100

TAULA 3. Nombre d'espècies noves de la classe Echinoidea descrites durant el període 2014-2018 per àrea geogràfica de l'origen del fòssil.

Number of new species of the Echinoidea class described during the period 2014-2018 by geographic area of origin of the fossil.

fotografia surt una fracció de la realitat, no mai tota la realitat. De ben segur manquen noms o surten altres en llocs discrets que no es corresponen amb la tasca important que han desenvolupat. Tot i això, en la llista figuren gran part dels investigadors més importants de la equinologia actual, com per exemple Smith, Kroh, Mooi,... entre altres. En la Taula 2 s'aporta la llista completa d'autors ordenada per l'índex ponderat de descripcions i notícia del nombre d'espècies noves descrites, articles i anys en els quals ha publicat cada autor. Tant en nombre absolut, com en índex ponderat, tant en nombre d'anys en els quals s'ha publicat un treball amb descripcions com en nombre d'articles publicats el primer autor és Forner. En l'índex ponderat, segueixen a una certa distància Abdelhamid, Alí, Thompson (J. R.) i Kroh. En el nombre d'espècies, sense ponderar, a les 10 de Forner, continuen les 8 de Mooi, les 8 d'Abdelhamid, les 7 de Kroh i les 5 d'Abdelghany, Borghi, Stara, Osborn i Ciampaglio. No hi ha cap autor que haja publicat espècies noves en tots i cada un dels cinc anys de la mostra. En quatre anys ha publicat Forner i en tres Thompson (J. R.), Kroh, Abdelhamid i Mooi. Dels 77 autors prop del 80% (61) només han publicat en un any de la mostra. Per nombre d'articles publicats, amb descripcions d'esp. nov., dins del quinquenni l'autor més prolífic ha estat Forner, amb 7 articles, seguit de Abdelhamid amb 6, Kroh amb 5, mentre que els segueixen Thompson (J. R.) i Mooi amb 4. Un

23% dels autors (18 equinòlegs) han publicat més d'un article però la gran majoria, el 77% (59 investigadors), només un.

Segons les dades de la mostra, en el món hi ha en aquest moment quatre punts calents de descripció d'espècies noves d'equinids (Fig. 1). En primer lloc cal ressaltar la conca del Maestrat, un espai geogràfic relativament menut on s'han descrit 10 equinoïdeus nous (Forner, 2014, 2016 a, 2016 b, 2017, 2018 a, 2018 b; Clement, 2015; Forner & Moreno-Bedmar, 2018). Potser la conca del Maestrat no havia rebut l'atenció dels equinòlegs en les dues centúries anteriors com d'altres zones de la península Ibèrica com ara Alacant, per posar un exemple. Només s'havien descrit 5 espècies fins ara (Lambert, 1928, 1935; Villalba, 1993). Per a tota la península Ibèrica s'han descrit en el quinquenni un total de 13 equinoïdeus. A més a més de les deu de la conca del Maestrat una a la subconca d'Igualada (Carrasco, 2017) i dues a la conca Vasco-cantàbrica (Forner & Moreno, 2016; Schlüter & Wiese, 2017).

En segon lloc, per al conjunt d'Egipte s'han descrit 12 sp. nov. fruit de les investigacions d'un seguit de paleontòlegs del territori (Abdelhamid, 2014a, 2014b; Abdelhamid & Abdelghany, 2015; El Qot et al., 2016; Ali, 2017; Elattar, 2018).

Un tercer lloc de concentració del procés descriptiu

Període	Nombre sp. nov.	Duració m.a.	Índex sp/ma
Neogen	15	0-23	0,652
Paleogen	13	23-65,5	0,306
Cretaci	33	65,5-145,5	0,413
Juràssic	7	145,5-199,6	0,129
Triàsic	3	199,6-251	0,058
Permià	2	251-299	0,042
Carbonífer	1	299-359,2	0,017
	74	359,2	0,200

TAULA 4. Distribució de les espècies noves d'Echinoidea descrites durant el període 2014-2018 per període estratigràfic. Nombre sp. nov.: quantitat d'espècies noves descrites en el període. Duració ma: edat en milions d'anys de cada període. Índex sp/ma: índex de rarificació, nombre d'espècies descrites dividit pels milions d'anys de duració de cada període.

Distribution of the new species of Echinoidea described during the period 2014-2018 by stratigraphic system period. Nombre sp. nov.: quantity of new species described in the period. Duració ma: age in millions of years of each system period. Índex sp / ma: index of rarefaction, number of species described divided by the millions of years of duration of each system period.

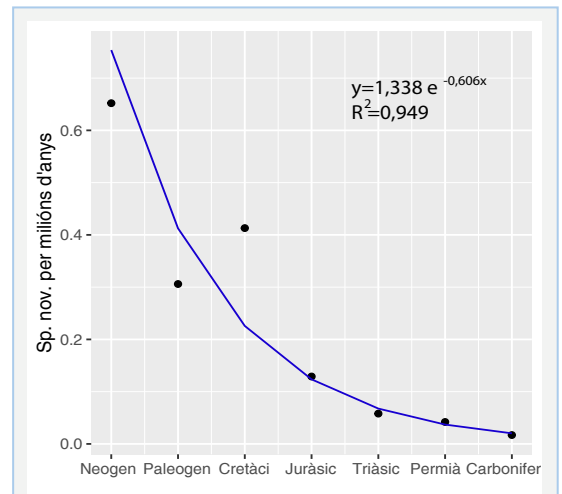


FIGURA 2. Representació de l'índex de rarificació i ajust a una corba exponencial. Sp. nov. per milions d'anys: índex de rarificació, quocient del nombre d'esp. nov. per la duració del període en milions d'anys.

Index of rarefaction and adjustment to an exponential curve representation. Sp. nov. per milions d'anys: index of rarefaction, quotient of the number of sp. nov. for the duration of the system period in millions of years.

és Itàlia on s'han registrat 8 espècies (Dieni & Kroh, 2014; Kroh et al., 2014; Borghi, 2016; Stara et al., 2016; Stara et al., 2018; Stara & Marini, 2018), tant a la península com a les illes.

Finalment, cal remarcar com a quart punt calent de descripció d'espècies als EUA, amb 12 descripcions registrades (Jagt et al., 2014; Mooi & Hilton, 2014; Thompson et al., 2015; Thompson, 2015; Osborn et al., 2016; Zachos, 2017; Thomson et al., 2017).

Més enllà de la lògica concentració a l'hemisferi nord (89%) de la procedència dels fòssils amb els quals s'han bastit les descripcions de les espècies noves, tant per raons geogràfiques, és on està el gros de la superfície emergida de la terra, com demogràfiques, és on viu la majoria de la població i també de paleontòlegs, el fet més remarcable és que la mostra, en nombre absolut no molt gran, acaba tacant totes les parts del planeta amb representació també de l'Antàrtida i Oceania. Hi

Nom de la revista		Sp. n. 2018	Sp. n. 2017	Sp. n. 2016	Sp. n. 2015	Sp. n. 2014	Sp. n. Total	Anys sp. nov.
1	Cretaceous Research	3		3	2	6	14	4
2	Nemus: revista de l'Ateneu de Natura	3	2	2			7	3
3	Southeastern Geology			5			5	1
4	Zootaxa	2	1	1			4	3
5	Journal of Paleontology		3			1	4	2
6	Revue de Paléobiologie, Genève.	1			3		4	2
7	Annales de Paléontologie	2	1				3	2
8	Carnets de Géologie				3		3	1
9	Journal of African Earth Sciences		3				3	1
10	Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology		3				3	1
11	Journal of Systematic Palaeontology			1		1	2	2
12	Swiss Journal of Paleontology	2					2	1
13	Bulletin of Geosciences			2			2	1
14	Monograph of the Palaeontographical Society			2			2	1
15	Biodiversity Journal	1					1	1
16	PalZ (Paläontologische Zeitschrift)	1					1	1
17	Ameghiniana	1					1	1
18	Butlletí del Centre d'Estudis del Maestrat			1			1	1
19	Munibe			1			1	1
20	Royal Society Open Science	1					1	1
21	Paleontological Research		1				1	1
22	Földtani Közlöny		1				1	1
23	Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana		1				1	1
24	Batalleria		1				1	1
25	Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen				1		1	1
26	Papers in Palaeontology				1		1	1
27	Scientific Reports				1		1	1
28	Polish Polar Research					1	1	1
29	Treballs del Museu de Geologia de Barcelona					1	1	1
30	Acta Geologica Polonica					1	1	1
	Total sp. nov. publicades	17	17	18	11	11	74	
	Número revistes any que publiquen sp. nov.	10	10	9	6	6	30	

TAULA 5. Relació de totes les revistes en les quals s'ha publicat una espècie nova d'Echinoidea fòssil durant el període 2014-2018, amb les dades per a cada any, el total i el nombre d'anys en les quals s'han publicat.

List of all journals in which a new species of fossil Echinoidea has been published during the period 2014-2018, with the data for each year, the total and the number of years in which they have been published.

ha un treball actiu dels equinòlegs per tot arreu. Potser, si de cas, es troben a faltar en la mostra descripcions del centre i sud d'Àfrica i grans parts d'Àsia. Tanmateix, el fet de que en les set parts del món es continuen descrivint espècies noves amb certa normalitat i fins i tot a Europa, on han treballat les millors equinòlegs de les centúries passades, i no només se'n continuen descrivint sinó que és on més se'n publiquen, ha de fer capir que la tasca de descripció del registre fòssil de la classe Echinoidea encara està molt lluny de concloure.

L'índex de rarificació del nombre d'espècies noves descrites per milió d'anys és exponencial i decreixent: tal com ens allunyem en el temps minva el nombre d'sp. nov (Fig. 2). L'ajust de les dades a la corba exponencial negativa és bo ($R^2=0,949$), tot i que la mostra no és molt gran. Això sí, amb la discordança del Paleogen que presenta un nombre inferior a les esperades i potser superior el Cretaci. Podria haver una sobre representació de les espècies cretàcies; en termes absoluts és el període més ben representat, condicionat per la riquesa d'afloraments d'aquest període a Europa on hi viuen bona part dels descriptors més actius. En tot cas la mostra és limitada, amb només 74 espècies i pot tenir algun tipus de biaix. Aquesta tendència, és fa més rara l'aparició d'espècies noves com més vell és el període analitzat, pot estar vinculada, d'una banda, a l'empobriment per qüestions tafonòmics del registre fòssil i, potser d'una altra banda, a la pèrdua, en proporció, de dimensió superficial del sediment que resulta accessible als investigadors, de cada període tal com ens allunyem en el temps.

Dins de les 30 revistes científiques on s'han publicat les 74 espècies de la mostra hi ha un clar predomini

de les publicacions europees. Surten ben representades les revistes dels Països Catalans, amb quatre títols, xifra només superada pel Regne Unit, que participa amb cinc revistes. La llista de les publicacions del país l'encapçala *Nemus*, la revista d'Ateneu de Natura, que ocupa el segon lloc mundial per ordre d'espècies publicades (Taula 5), amb set espècies descrites, només darrera de l'holandesa *Cretaceous Research*. Amb una sp. nov. publicada figuren *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, el *Butlletí del Centre d'Estudis del Maestrat i Batallera*, la revista del museu Geològic del Seminari de Barcelona.

Les formes d'avaluar als funcionaris en el món universitari afavoreix la signatura per molts autors cada article. Però, com a contrapartida positiva, aquesta mateixa circumstància fomenta la col·laboració entre investigadors. Potser per aquesta causa s'aprecia una certa i moderada tendència a l'increment del nombre d'autors signants per article (Taula 6). D'altra banda, tot i que de forma esparsa encara es publica algun treball que descriu bastants espècies de zones que encara no s'havien investigat (Osborn et al., 2016), es pot afirmar que els treballs en general, com era habitual en el segle XIX, del tipus que es descriu un gran nombre d'espècies ja no són allò més corrent. Ara hi ha un degoteig de publicacions amb poques espècies, sovint una sola, que van completant la tasca feta anteriorment en la descripció de les faunes d'equinoïdeus pels investigadors del segle XIX i XX. No ha de sorprendre, doncs, que en les escasses 30 revistes on han sortit publicats, la mitjana d'articles on es descriuen espècies noves no arriben ni a dos per revista (1,77, Taula 6) en els cinc anys de la mostra.

Any	Articles	Sp. nov.	Revistes	Autors	Au/Ar	Sp/Ar	Ar/Re
2018	15	17	10	37	2,47	1,13	1,50
2017	11	17	10	24	2,18	1,55	1,10
2016	12	18	9	15	1,25	1,50	1,33
2015	6	11	6	9	1,50	1,83	1,00
2014	9	11	6	14	1,56	1,22	1,50
Total	53	74	30	77	1,45	1,40	1,77

TAULA 6. Nombre d'articles en els quals es publiquen espècies noves d'Echinoidea fòssils durant el període 2014-2018, per any de publicació. Sp. nov.: nombre d'espècies noves publicades en l'any. Revistes: nombre de revistes que han publicat descripcions en l'any. Autors: nombre d'autors que han participat en les descripcions. Au/Ar: quocient nombre d'autors per nombre d'articles. Sp/Ar: nombre d'espècie per article de mitjana. Ar/Re: nombre d'articles per revista.

Number of articles in which new species of fossils Echinoidea are published during the period 2014-2018, per year of publication. Sp. nov.: number of new species published in the year. Revistes: number of journals that have published descriptions in the year. Autors: number of authors who participated in the descriptions. Au / Ar: quotient number of authors by number of articles. Sp / Ar: number of species by average article. Ar / Re: number of articles by journals.

Bibliografia

- Abdelhamid, M. A. M. 2014a.** Middle-upper Cenomanian from north Wadi Qena, north Eastern Desert Egypt, Cretaceous Research, 50: 138–170.
- Abdelhamid, M. A. M. 2014b.** Revision of the echinoid genus *Micropedina* Cotteau, 1866 and description of a new species from the upper Cenomanian of Egypt. Cretaceous Research, 51: 95–111. doi:10.1016/j.cretres.2014.05.015.
- Abdelhamid, M. A. M. & Abdelghany, M. S. 2015.** *Notatudiadema* and *Aegyptiaris*: Two new regular echinoids genera with two new species from the Cenomanian of north Sinai, Egypt. Cretaceous Research, 55: 129–140. doi:10.1016/j.cretres.2015.01.003.
- Abdelhamid, M. A. M., El Qot, G. M. E. & Abdelghany, M. S. 2016.** Revision of the Cretaceous echinoids *Heterodiadema* and *Trochodiadema*, and description of two new genera from the Middle East and Arabian Peninsula. Cretaceous Research, 57: 1–18. doi:10.1016/j.cretres.2015.07.006.
- Ali, M. S. M. 2017.** First record of a New Species of *Amblypygus* (Echinoidea) from the Middle Miocene of Mersa Matruh, Western Desert, Egypt. Paleontological Research. 21 (1): 44–53. doi:10.2517/2016PR016
- Ali, M. S. M. 2017.** Middle Eocene echinoids from Gebel Qarara, Maghagh, Eastern Desert, Egypt. Journal of African Earth Sciences, 133: 46–73. Bibcode:2017JAFES.133...46A. doi:10.1016/j.jafrearsci.2017.04.031.
- Alves J., Monteiro, F. A. C., Matthews-Cascon, H., Johnson, R. & Neves, E. G. 2018.** A new species of *Petalobrissus* Lambert 1916 (Echinoidea: Faujasiidae) from the Jandaíra Formation, Potiguar Basin (Brazil). Zootaxa, 4422 (4): 581–590. doi:10.11646/zootaxa.4422.4.8. PMID 30313486.
- Borghi, E. & Garilli, V. 2016.** A new subtropical-temperate brooding echinoid with no marsupium: the first Mediterranean and the last European Temnopleuridae from the Early Pleistocene of Italy. Journal of Systematic Palaeontology, 15 (4): 313–337. doi:10.1080/14772019.2016.1184191.
- Bischof, E. A., Hostettler, B. & Menkveld-Gfeller, U. 2018.** The cidaroids from the Middle Oxfordian St-Ursanne Formation of the Swiss Jura Mountains. Revue de Paléobiologie, Genève, 37 (1): 1–27.
- Carrasco, J. F. 2017.** Primera cita del género *Globator* (Echinoidea, Eoceno) en España. Nueva especie. Batallera, 25: 8–12.
- Clément, A. 2015.** Révision des espèces du genre *Hemidiadema* Agassiz, 1846 (Euechinoidea, Camaradonta, Glyphocyphidae), de l'Aptien (Crétacé inférieur) d'Espagne. Carnets de Géologie, 15 (20): 279–330. doi:10.4267/2042/58204.
- Dieni, I. & Kroh, A. 2014.** Boreal echinoids from the Tethys Realm: Infulaster and Hagenowia from the Upper Cretaceous of eastern Sardinia (Italy). Journal of Systematic Palaeontology, 13 (9): 741–751. doi:10.1080/14772019.2014.952686.
- Durham, J. W., Caster, K. E., Exline, H., Fell, H. B., Fischer, A. G., Frizzell, D. L., Kesling, R. V., Kier, P. M., Melville, R. V., Moore, R. C., Pawson, D. L., Regnéll, G., Spencer, W. K., Ubahgs, G., Wagner, C. D. & Wright, C. W. 1966a.** Echinodermata 3. Volumen 1. In R. C. Moore (ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology. Part U. XXX + U1-U366a. The Geological Society of America, Inc. And the University of Kansas Pres. Lawrence, Kansas.
- Durham, J. W., Caster, K. E., Exline, H., Fell, H. B., Fischer, A. G., Frizzell, D. L., Kesling, R. V., Kier, P. M., Melville, R. V., Moore, R. C., Pawson, D. L., Regnéll, G., Spencer, W. K., Ubahgs, G., Wagner, C. D. & Wright, C. W. 1966b.** Echinodermata 3. Volumen 2. In R. C. Moore (ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology. Part U367-U695. The Geological Society of America, Inc. And the University of Kansas Pres. Lawrence, Kansas.
- El Qot, G. M., Abdelhamid, M. A. & Abdelghany, M. S. 2016.** Revision of Cenomanian regular echinoids in collections at the Cairo Geological Museum, Egypt. Cretaceous Research, 67: 91–125. doi:10.1016/j.cretres.2016.07.002.
- Elattaar, A. A. 2018.** A new species of *Hypselaster* (Echinoidea, Spatangoida) from the Middle Eocene Midawara Formation of the Eastern Desert, Egypt. Swiss Journal of Palaeontology, 137 (2): 379–387. doi:10.1007/s13358-018-0156-y.
- Forner, E. 2014.** Una nova espècie del gènere *Leptosalenia* Smith & Wright, 1990 (Echinoidea: Saleniidae) de l'Albià de Traiguera (conca del Maestrat, NE de la península Ibèrica). Treballs del Museu de Geologia de Barcelona, 20: 5–13.
- Forner, E. 2016a.** Els neognatostomats (Echinodermata: Echinoidea) de la formació Artoles del Barremià de la conca del Maestrat. Nemos: revista de l'Ateneu de Natura, 6: 35–60.
- Forner, E. 2016b.** *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. 2017.** Equinoideus nous (Echinodermata: Echinoidea) del Campanià de Moyenne Moulouya, nord est del Marroc. Nemos: revista de l'Ateneu de Natura, 7: 51–72.
- Forner, E. 2018a.** *Heteraster guali* sp. nov. (Echinodermata: Echinoidea) de l'Aptià de la conca del Maestrat. Nemos: revista de l'Ateneu de Natura, 8: 33–53.
- Forner, E. 2018b.** *Phyllobrissus garciavivesi* un equinid nou de l'Aptià d'Onda (conca del Maestrat). Nemos: revista de l'Ateneu de Natura, 8: 55–68.
- Forner, E. & Moreno T. 2016.** *Leptosalenia botanzi* sp. nov. (Echinodermata: Echinoidea) del Albiense de la cuenca Vasco-Cantàbrica. Munibe, 64: 99–119.
- Forner, E. & Moreno-Bedmar, J. A. 2018.** *Conulus sanzgarciyai* sp. nov. (Echinodermata: Echinoidea) de l'Aptià inferior de Coratxà (conca del Maestrat). Nemos: Revista de l'Ateneu de Natura, 8: 69–83.
- Fouquet, N., Roney, R. & Wilke, H. G. 2018.** Echinoid fauna from the Coloso Basin, Lower Cretaceous, northern Chile. Ameghiniana, 55 (4): 380–406. doi:10.5710/AMGH.13.03.2018.3153.
- Hagdorn, H. 2018.** Slipped through the bottleneck: Lazarechinus mirabeti gen. et sp. nov., a Paleozoic-like echinoid from the Triassic Muschelkalk (late Anisian) of East France. PalZ, 92 (2): 267–282. doi:10.1007/s12542-017-0393-1.
- Hostettler, B. & Menkveld-Gfeller, U. 2015.** Die Cidariden (Echinoidea, Echinodermata) der Wildegge-Formation (mittleres Oxfordien, Schweizer Jura). Revue de Paléobiologie, Genève, 34 (2): 195–233.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature). 1999.** Codi internacional de nomenclatura zoològica. Quarta edició. 166 pp. Traducció del 2003. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. Traductor Xavier Bellés.
- Jagt, J. W. M., Jackson, J. & van der Ham, R. W. J. M. 2014.** *Bathysalenia skylari*, a new late Turonian (Late Cretaceous) saleniid echinoid from central Texas, USA. Cretaceous Research, 51: 70–74. doi:10.1016/j.cretres.2014.05.012.
- Jagt, J. W. M., Hersi, O. S., Al-Zeidi, H. S. & Smith, A. B. 2018.** Mid-Cretaceous echinoids from the Dhalqut Formation of Dhofar,

- southern Oman-Taxonomy and biostratigraphical implications. *Cretaceous Research*, 89: 75–91. doi:10.1016/j.cretres.2018.03.012.
- 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. 2010.** Index of Living and Fossil Echinoids. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, serie A 112: 195–470.
- Kroh, A. 2014.** Echinoids from the Chlamys Ledge Member (Polonez Cove Formation, Oligocene) of King George Island, West Antarctica. *Polish Polar Research*, 35 (3): 455–467. doi:10.2478/popore-2014-0024.
- Kroh, A., Lukeneder, A. & Gallemí, J. 2014.** *Absurdaster*, a new genus of basal atelostomate from the Early Cretaceous of Europe and its phylogenetic position. *Cretaceous Research*, 48: 235–249. doi:10.1016/j.cretres.2013.11.013.
- Kroh, A. & Mooi, R. 2019.** World Echinoidea Database. <http://www.marinespecies.org/echinoidea> (consultada el 11/04/2019).
- 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. 1928.** Note sur quelques échinides du Crétacé d'Espagne, communiqués par M. le prof. Royo y Gómez. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 28: 147–157.
- Lambert, J. 1935.** Échinides crétaçes d'Espagne II. Sur quelques échinides crétaçes d'Espagne, communiqués par M. le prof. Royo y Gómez. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 35: 521–526.
- Lambert, J. & Thiéry, P. 1909–1925.** *Essai de nomenclature raisonnée des échinides*. 607 pp., 15 pls. Librairie Septime Ferrière. Chaumont.
- Mihaljević, M. & Rosenblatt, A. J. 2018.** A new fossil species of *Clypeaster* (Echinoidea) from Malaysian Borneo and an overview of the Central Indo-Pacific echinoid fossil record. *Swiss Journal of Palaeontology*, 137 (2): 389–404. doi:10.1007/s13358-018-0164-y.
- Mooi, R. & Hilton, R. P. 2014.** First record and phylogenetic significance of a Jurassic diadematacean sea urchin from California. *Journal of Paleontology*, 88 (3): 421–433. doi:10.1666/13-130.
- Mooi, R., Martínez, S. A., Del Río, C. J. 2016.** A new South American Miocene species of “one-holed” sand dollar (Echinoidea: Clypeasteroida: Monophorasteridae). *Zootaxa*, 4173 (1): 45–54. doi:10.11646/zootaxa.4173.1.4.
- Mooi, R., Martínez, S. A., Del Río, C. J. & Feijó Ramos, M. I. 2018.** Late Oligocene-Miocene non-lunulate sand dollars of South America: Revision of abertellid taxa and descriptions of two new families, two new genera, and a new species. *Zootaxa*, 4369 (3): 301–326. doi:10.11646/zootaxa.4369.3.1. PMID 29689876.
- Mortensen, T. 1928.** A Monograph of the Echinoidea. I. Cidaroida. 551 pp. C. A. Reitzel & Oxford University Press. Copenhagen & London.
- Mortensen, T. 1935.** A Monograph of the Echinoidea. II. Bothriocidaroida, Melonechinoida, Lepidocentroida, and Stirodonta. 647 pp. C. A. Reitzel & Oxford University Press. Copenhagen & London.
- Mortensen, T. 1940.** A Monograph of the Echinoidea. III, 1. Aulodonta, with Additions to Vol. II (Lepidocentroida and Stirodonta). 370 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Mortensen, T. 1943a.** A Monograph of the Echinoidea. III, 2. Camarodonta. I. Orthopsidae, Glyphocyphidae, Temnopleuridae and Toxopneustidae. vii+553 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Mortensen, T. 1943b.** A Monograph of the Echinoidea. III, 3. Camarodonta. II. Echinidae, Strongylocentrotidae, Parasaleniidæ, Echinometridæ. 446 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Mortensen, T. 1948a.** A Monograph of the Echinoidea. IV, 1. Holecypoida, Cassiduloida. 371 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Mortensen, T. 1948b.** A Monograph of the Echinoidea. IV, 2. Clypeasteroida. Clypeasteridae, Arachnoidæ, Fibulariidae, Laganidae and Scutellidæ. 471 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Mortensen, T. 1950.** A Monograph of the Echinoidea. V, 1. Spatangoida I. Protosternata, Meridosternata, Amphisternata I. Palæopneustidae, Palæostomatidae, Aëropsidae, Toxasteridae, Micrasteridae, Hemiasteridae. 432 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Mortensen, T. 1951.** A Monograph of the Echinoidea. V, 2. Spatangoida II. Amphisternata II. Spatangidae, Loveniidae, Pericosmidæ, Schizasteridae, Brissidae. 593 pp. C. A. Reitzel. Copenhagen.
- Néraudeau, D., Pineau, J., Dudicourt, J. & Raboef, P. 2017.** *Ulphaceaster sarthacensis*, nouveau genre et nouvelle espèce d'échinide Archiacidae du Cénomanien (Sarthe, France). *Annales de Paléontologie*, 103 (1): 87–91. doi:10.1016/j.jannpal.2017.01.002
- Osborn, A. S., Mooi, R. & Ciampaglio, C. N. 2016.** Additions to the Eocene echinoid fauna of the southeastern United States, including a new genus and species of prenastrid heart urchin. *Southeastern Geology*, 52 (1): 33–59.
- Polonkai, B., Kroh, A., Görög, Á., Selmeçzi, I., Dunai, M. & Bodor, E. R. 2017.** First occurrence of echinoid genus *Brissus* in the Badenian (Middle Miocene) of Hungary and description of *Brissus mihalyi* n. sp. *Földtani Közlöny*, 147 (4): 383–398. doi:10.23928/foldt.kozl.2017.147.4.383. Original en hongarès: A *Brissus* genus (Echinoidea) első előfordulása a magyarországi badeniből és a *Brissus mihalyi* n. sp. leírása.
- Radwański, A., Górka, M. & Wysocka, A. 2014.** Badenian (Middle Miocene) echinoids and starfish from western Ukraine, and their biogeographic and stratigraphic significance. *Acta Geologica Polonica*, 64 (2): 207–247. doi:10.2478/agp-2014-0012.
- Sadler, T., Martin, S. K. & Gallagher, S. J. 2017.** Three new species of the echinoid genus *Monostychia* Laube, 1869 from Western Australia. *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology*, 41 (4): 464–473. doi:10.1080/03115518.2017.1282979.
- Schlüter, N. & Wiese, F. 2018.** The variable echinoid *Micraster woodi* sp. nov. – Trait variability patterns in a taxonomic nightmare. *Cretaceous Research*, 87: 194–205. doi:10.1016/j.cretres.2017.05.019.
- Silva-Martínez, L. E., Blanco-Piñón, A., León-González, J. A. de & Rodríguez-Vela, H. 2017.** New Echinoid (Spatangoida: Toxasterinidae) from the Campanian of Coahuila, Northeastern Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 69 (2): 371–384.
- Schlüter, N. & Wiese, F. 2017.** Late Cretaceous species of *Vologesia* (Echinoidea, Cassiduloida) from northern Spain. *Zootaxa*, 4306 (2): 261–270. doi:10.11646/zootaxa.4306.2.6.
- Schlüter, N. & Wiese, F. 2018.** The variable echinoid *Micraster woodi* sp. nov. – Trait variability patterns in a taxonomic nightmare. *Cretaceous Research*, 87: 194–205. doi:10.1016/j.cretres.2017.05.019.
- Smith, A. B. 2016.** British Jurassic regular echinoids. Part 2 - Carinacea. *Monograph of the Palaeontographical Society*, 170 (646): 69–176. doi:10.1080/02693445.2016.11963957.

- Smith A.B. & Kroh, A. 2018.** The Echinoid Directory. Natural History Museum. <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/> (consultada el 11/04/2019).
- Stara, P., Borghi, E. & Kroh, A. 2016.** Revision of the genus *Mariania* (Echinoidea) with the description of two new species from the Miocene of Italy. *Bulletin of Geosciences*, 91 (1): 65–88. doi:10.3140/bull.geosci.1576.
- Stara, P., Charbonnier, S. & Borghi, E. 2018.** Redefinition of *Prospatangus thieri* Lambert, 1909 (Echinoidea, Spatangoida), in *Sardospatangus* nov. gen. with two new species from Sardinia, Italy. *Annales de Paléontologie*, 104 (4): 309–327. doi:10.1016/j.anpal.2018.10.001.
- Stara, P. & Marini, F. 2018.** *Amphiope caronei* n. sp. (Echinoidea Astriclypeidae) from the Tortonian of Cessaniti, Vibo Valentia Province, Calabria, Italy. *Biodiversity Journal*, 9 (1): 73–88.
- Thompson, J. R., Crittenden, J., Schneider, C. L. & Bottjer, D. J. 2015.** Lower Pennsylvanian (Bashkirian) echinoids from the Marble Falls Formation, San Saba, Texas, USA". *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 276 (1): 79–89. doi:10.1127/njgpa/2015/0479.
- Thompson, J. R., Hu, S., Zhang, Q., Petsios, E., Cotton, L. J., Huang, J., Zhou, C., Wen, W. & Bottjer, D. J. 2018.** A new stem group echinoid from the Triassic of China leads to a revised macroevolutionary history of echinoids during the end-Permian mass extinction. *Royal Society Open Science*. 5 (1): 171548. doi:10.1098/rsos.171548. PMC 5792935. PMID 29410858.
- Thompson, J. R., Petsios, E. & Bottjer, D. J. 2017.** A diverse assemblage of Permian echinoids (Echinodermata, Echinoidea) and implications for character evolution in early crown group echinoids. *Journal of Paleontology*, 91 (4): 767–780. doi:10.1017/jpa.2016.158.
- Thompson, J. R., Petsios, E., Davidson, E. H., Erkenbrack, E. M., Gao, F. & David J. Bottjer, D. J. 2015.** Reorganization of sea urchin gene regulatory networks at least 268 million years ago as revealed by oldest fossil cidaroid echinoid. *Scientific Reports*, 5:15541. doi: 10.1038/srep15541.
- Thompson, W. R. 2016.** Fossil Echinoids of Texas. A Monograph of Fossil Sea Urchins. 225 pp., 237 plates. William R. Thompson. Canada.
- Vadet, A. & Soudet, H. 2016.** Les Echinides de l'Albien du Jabal Madar (Oman). *Annales de Société d'Histoire Naturelle du Boulonnais*, tome 15, fascicule, 2: 1–80.
- Villalba, M.P. 1993.** Revisión de los equínidos del Cretácico Inferior y Medio Español. Tesis doctoral 1991. 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.
- Wikipedia. 2019.** https://en.wikipedia.org/wiki/2018_in_echinoderm_paleontology. Per a cada any. (Consultada el 10/03/2019).
- Zachos, L. G. 2017.** Paleocene echinoid faunas of the eastern United States. *Journal of Paleontology*, 91 (5): 1001–1024. doi:10.1017/jpa.2017.22.
- Zonneveld, J., Furlong, C. M. & Sanders, S. C. 2015.** Triassic echinoids (Echinodermata) from the Aksala Formation, north Lake Laberge, Yukon Territory, Canada". *Papers in Palaeontology*, 2 (1): 87–100. doi:10.1002/spp2.1032.
- ZooBank. 2019.** <http://www.zoobank.org/>. (consultada el 21.06.2019).

Agraïments. A Joan Castany per la correcció dels textos en català. A Carl Nugent per la correcció dels textos en anglès. A tots els revisors que amb les seues correccions i suggeriment han contribuït a millorar el text final.

Rebut el 30.04.19. Acceptat el 26.08.19.