



ISSN 0212-260X
e-ISSN 2444-8192
Volum 67 (2024)
Palma (Illes Balears)
Desembre 2024

BSHNB

Drapetis albuferetensis sp. nov. Holotip del mascle: cap i tòrax, visió lateral. Abdomen absent.
Barra d'escala 1 mm. Imatge de David Brice.



67

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Revista editada per la Societat d'Història Natural de les Balears amb l'esperit de contribuir a l'increment del coneixement de la naturalesa preferentment dins de l'àmbit de les Illes Balears i la Mediterrània, encara que també publica treballs originals de qualsevol àrea del món. Publicació anual.

Junta de Publicacions

Editor: Guillem X. Pons i Buades

Pau Balaguer Huguet
Miquel A. Conesa i Muñoz
Amàlia Grau i Jofre
Natàlia Llorente Nosti
Miguel McMinn Grivé
Miquel Mir Gual
Laura del Valle Villalonga

Junta Directiva

President: Antoni M. Grau i Jofre / Miguel McMinn Grivé
Vice-President: Miguel McMinn Grivé / Amàlia Grau i Jofre
Secretari: Damià Vicens Xamena
Tresorera: Maria Agustina Janés Monné
Bibliotecària: Laura del Valle Villalonga
Director de Publicacions: Guillem X. Pons i Buades
Vocal 1er: Miquel Àngel Vicens Siquier
Vocal 2on: Maria Vidal Rigo / Antoni M. Grau i Jofre
Vocal 3er: Maximino Forés Pié

Direcció Postal i Administració del Bolletí

Societat d'Història Natural de les Balears
Carrer Margalida Xirgu, 16 baixos
07011 Palma (Illes Balears)
<http://www.shnb.org>
E-mail: publicacions@shnb.org

BOLLETÍ
de la
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS
67 (2024)

El present bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears no ha comptat amb cap subvenció.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Volum 67 (2024)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de publicació: desembre 2024
Palma (Illes Balears)
ISSN 0212-260X
e-ISSN 2444-8192

Depòsit legal, PM 56-1959
ISSN 0212-260X
e-ISSN 2444-8192

El consell assessor (Comitè Científic) del **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears** està integrat pels següents membres, a tots els quals la Junta de Publicacions agraeix la seva col·laboració.

Dr. P. Artal (Museu del Seminari de Barcelona)
Dr. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes)
Dr. J.A. Barrientos (Univ. Autònoma Barcelona)
Dr. X. Bellés (Cent. Inst. Des., Barcelona)
Dr. A. Bertolero (IRTA, Unitat d'ecosistemes aquàtics)
Dr. J. Bertranpetit (Univ. Barcelona)
Dr. P.J. Brunet (Univ. Illes Balears)
Dr. M. Carles-Tolrà (Barcelona)
Dr. M.A. Carretero (Univ. de Barcelona)
Dr. M.A. Calvo (Univ. Autònoma de Barcelona)
Sr. X. Canyelles (Societat d'Història Natural de les Balears)
Dra. J. Cursach (Univ. Illes Balears)
Dr. F. de Pablo (Institut Menorquí d'Estudis)
Dr. J.G. Esteban (Univ. de València)
Dr. J. Fernández Haeger (Univ. de Córdoba)
Dr. J. Ferrer (Naturhis, Riskmuseet, Stockholm)
Dr. J.J. Fornós (Univ. Illes Balears)
Dr. F.A. Ferratges Kwekel (Universidad de Zaragoza)
Sr. P. Fraga (Institut Menorquí d'Estudis)
Dr. A. Garcia-Rubiés (Univ. de Barcelona)
Dr. B. Gelabert (Univ. Illes Balears)
Sr. A.M. Grau (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dr. C. M. Herrera (Est. Biol. Doñana)
Dr. A. Lacasa (Univ. Politècnica de Cartagena)
Dr. E. Laguna (Generalitat Valenciana)
Dr. K. Lethinen (Univ. Turku, Finlàndia)
Dr. X. Llimona (Univ. de Barcelona)
Dr. E. Macpherson (Inst. Cienc. Mar Barcelona)
Dra. A.M. Castilla (Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid)

Sr. J. Mayol (Cons. Medi Ambient, Govern de les Illes Balears)
Sr. M. McMinn (Societat d'Història Natural de les Balears)
Dra. E. Moreno (Est. Exper. Zonas Áridas, Almeria)
Dr. J. A. Morguí (Univ. Barcelona)
Dra. C. Mourer-Chauviré (Univ. Lyon)
Dra. M. Muntañola-Cvetkovic (Univ. Belgrad)
Dr. L. Munari (Mus. Civ. Hist. Nat., Venezia)
Dr. G. Nieto (Real Jardín Botánico de Madrid)
Dr. J.J. Pérez de Gregorio (Barcelona)
Dr. V. Pérez-Mellado (Univ. de Salamanca)
Dr. R. Pérez-Obiol (Univ. Autònoma, Barcelona)
Dr. E. Petitpierre (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Quintana (Inst. Miquel Crusafont, Sabadell)
Dr. D. Ramis (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dra. A. Ribera (Univ. de Barcelona)
Dr. C. Ribera (Univ. de Barcelona)
Sr. F. Riera (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dr. V. Roca (Univ. de València)
Dr. A. Rodríguez-Perea (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Ros (Univ. de Barcelona)
Dr. J.A. Rosselló (Univ. de València)
Dr. V.M. Rosselló (Univ. de València)
Dr. X. Ruiz (Univ. de Barcelona)
Dr. L. Sáez (Univ. Autònoma, Barcelona)
Sr. M. Saura (Asoc. Paleontològica y Minerològica de Onda)
Dr. J. Servera (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Terrados (Univ. Autònoma, Barcelona)
Dr. D. Vicens (Soc. Hist. Nat. Balears)

INDEX

Articles

- Garcia, L., Morey, G., Morrison, D. and Pozo, M.** First record of *Neocyamus physeteris* (Pouchet, 1888) (Crustacea: Amphipoda: Cyamidae), ectoparasite of the sperm whale (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) off the Balearic Islands and Iberian waters. 9
Primer registre de Neocyamus physeteris (Pouchet, 1888) (Crustacea: Amphipoda: Cyamidae), ectoparàsit del catxalot (Physeter macrocephalus Linnaeus, 1758) a les Illes Balears i en aigües ibèriques.
- Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Seoane-Barber, M. i Truyol-Olives, M.** Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XX). Contribució a la flora al·lòctona. 17
Notes and contributions to the flora of Menorca (xx). A contribution to the alien flora.
- Grau, A.M. i Reviriego, B.** 2024. Primera cita d'*Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801) (Osteichthyes: Batrachoididae) en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). 33
First record of Halobatrachus didactylus (Bloch & Schneider, 1801) in Balearic waters (Western Mediterranean).
- Garcia, L.** On the identity of *Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856): a redescription with nomenclatural and taxonomical remarks (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae). 41
Sobre la identitat de Porcellionides glaber (C. Koch in Rosenhauer, 1856): redescrípció amb observacions nomenclaturals i taxonòmiques (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae).
- Matamales-Andreu, R. i Garcia-Palou, J.** Noves dades sobre el paleoambient i la malacofauna del jaciment del Pleistocè superior del molí de Santa Ponça (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). 55
New data on the paleoenvironment and malacofauna of the upper Pleistocene site of the Santa Ponça mill (Mallorca, Balearic Islands, Western Mediterranean).
- Forteza, V., Castelló, M. and Ballesteros, E.** Invasion of *Batophora* J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) in Formentera, Balearic Islands. 67
Invasió de Batophora J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) a Formentera, Illes Balears.
- Juárez-Ruiz, J. i Matamales-Andreu, R.** Depòsits miocens i plio-quaternaris entre cala Figuera i el banc d'Eivissa (Calvià, Mallorca, Mediterrània occidental): evolució paleoambiental i registre fòssil. 75
Miocene and plio-quaternary deposits between Cala Figuera and the Banc d'Eivissa (Calvià, Mallorca, western Mediterranean): paleoenvironmental evolution and fossil record.
- Quintana Cardona, J.** La colección de equinoideos actuales conservada en el Museo Diocesano de Menorca (Ciudadella de Menorca, Illes Balears). Inventario y gestión museográfica. 105

<i>The collection of current echinoids kept at the Diocesan Museum of Menorca (Ciutadella de Menorca, Balearic Islands). Inventory and museographic management.</i>	
Grootaert, P. & Brice, D. New data on flies from saltmarshes from the Reserva natural de s'Albufereta and the Natural Park of s'Albufera, (Mallorca, Balearic Islands, Spain) with the description of a new species of <i>Drapetis</i> Meigen (Diptera: Hybotidae, Tachydromiinae). <i>Noves dades de les mosques de les zones salobres de la reserva natural de s'Albufereta i del parc natural de s'Albufera (Mallorca, Illes Balears, Espanya) amb la descripció d'una nova espècie de Drapetis Meigen (Díptera: Hybotidae, Tachydromiinae).</i>	135
Vicens-Siquier, M.À., Martínez, J.A., Ramis, D. i Palomar, B. El conjunt faunístic d'època tardoantiga de la vil·la romana de Son Sard (Son Servera, Mallorca, Illes Balears). <i>The late antiquity faunal assemblage of the roman village of Son Sard (Son Servera, Mallorca, Balearic Islands).</i>	145
Ceccolini, F. New occurrences of the Mediterranean black widow <i>Latrodectus tredecimguttatus</i> (Rossi, 1790) in Peninsular Spain with first records for five provinces (Araneae, Theridiidae). <i>Noves dades de presència de la vídua negra mediterrània Latrodectus tredecimguttatus (Rossi, 1790) a l'Espanya peninsular amb primeres cites a cinc províncies (Araneae, Theridiidae).</i>	157
Barceló, C., González, M.A, Sanz-Aguilar, A. y Miranda, M.A. Diversidad de artrópodos en pequeñas islas e islotes de las islas Baleares: una revisión. <i>Diversity of arthropods in the islets of the Balearic Islands: a review.</i>	165
Altres	
<i>In memoriam</i> Cristòfol J. Mascaró i Sintes (1962-2023) per Pere Fraga i Arguimbau, David Carreras Martí, Xec Pallicer Allès, Martí Pons Gomila, Magda Seoane Barber i Miquel Truyol Olives	189
<i>In memoriam</i> Àngel Ginés Gracia (1950-2024). L'espeleòleg naturalista per Damià Vicens i Guillem X. Pons	193
<i>In memoriam</i> Sebastià Feliu Amengual (1932-2024) per Guillem X. Pons i Damià Vicens	213
<i>In memoriam</i> Lluís Pomar Gomà (1949-2024) per Guillem X. Pons, Damià Vicens i Joana Maria Petrus	217
<i>In memoriam</i> Enric Ballesteros Sagarra (1958-2024) Guillem X. Pons, Antoni M. Grau, Damià Vicens, Catalina Massutí i Emma Cebrian	239
Normes de Publicació del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> .	267
Normas de Publicación del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> .	272
Publication rules of the <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> .	277

First record of *Neocyamus physeteris* (Pouchet, 1888) (Crustacea: Amphipoda: Cyamidae), ectoparasite of the sperm whale (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) off the Balearic Islands and iberian waters

Lluc GARCIA, Gabriel MOREY, Debora MORRISON and Miguel POZO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Garcia, L., Morey, G., Morrison, D. and Pozo, M. 2024. First record of *Neocyamus physeteris* (Pouchet, 1888) (Crustacea: Amphipoda: Cyamidae), ectoparasite of the sperm whale (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) off the Balearic Islands and iberian waters. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 9-15. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

The marine cyamid amphipod *Neocyamus physeteris*, ectoparasite of the sperm whale *Physeter macrocephalus*, is recorded for the first time off the Balearic Islands and in Iberian waters. The species has been reported only a few occasions in the Mediterranean Sea. The specimens were collected in 2018 on a stranded female sperm whale, dead, in the Bay of Pollença (island of Mallorca, western Mediterranean).

Key words: *Stranding, Mallorca, Pollença bay, Cetacea, Odontoceti, Crustacean, Isocyaminae, parasite.*

PRIMER REGISTRE DE *Neocyamus physeteris* (POUCHET, 1888) (CRUSTACEA: AMPHIPODA: CYAMIDAE), ECTOPARÀSIT DEL CATXALOT (*Physeter macrocephalus* LINNAEUS, 1758) A LES ILLES BALEARS I EN AIGÜES IBÈRIQUES. L'amfípode marí ciàmid *Neocyamus physeteris*, paràsit del catxalot *Physeter macrocephalus*, es registra per primera vegada en aigües de les illes Balears i ibèriques. L'espècie ha estat citada en poques ocasions a la mar Mediterrània. Els exemplars es van capturar sobre un exemplar femella de catxalot, ja mort, encallat el 2018 a la badia de Pollença (illa de Mallorca, Mediterrània occidental).

Paraules clau: *Encallament, Mallorca, badia de Pollença, Cetaci, Odontocets, Crustaci, Isocyaminae, paràsit.*

Lluc GARCIA, MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals (FJBS-MBCN), carretera Palma-Port de Sóller, km 30,5, 07100 Sóller, Illes Balears. llucgarciaisopoda@gmail.com ; Gabriel MOREY and Miguel POZO Fundació Save the Med. C/ Bonaire, 34. 07350 Binissalem. Illes Balears ; Debora MORRISON, Fundació Palma Aquarium. C/ Manuela de los Herreros i Sorà, 21. 07610 Palma. Illes Balears.

Recepció del manuscrit: 27-12-2023; revisió acceptada: 5-01-2024; publicació online: 5-01-2024.

Introduction

Cyamidae Rafinesque, 1815 is a family of amphipod crustaceans currently classified within the suborder Corophiida Leach, 1814

and the superfamily Caprelloidea Leach, 1841 (Iwasa-Arai & Serejo, 2018). All the ca. 30 species included in this group are ectoparasites exclusively of cetaceans (Mammalia) (baleen whales, sperm whales,

dolphin, porpoises and relatives) (Lützen, 2005; Iwasa-Arai & Serejo, 2018). Their parasitization is assumed to be widespread, occurring upon direct contact between cetacean individuals, as cyamids lack free larval phases (like the rest of amphipods) (Schmitt, 1965; Schram, 1986). However, reports of these crustaceans are scarce in the literature, especially in the Mediterranean Sea.

Besides the difficulty of sampling parasites and epibionts in living cetaceans (Hermosilla *et al.*, 2015), it is noteworthy that cyamids are likely to quickly leave the carcasses of marine mammals once they die (Oliver & Trilles, 2000). Therefore, in case of cetaceans found dead at sea or stranded, usually those parasites either go unnoticed by observers or simply they no longer occur on the body *post mortem*.

In this note we report, for the first time in the Balearic and Iberian waters, the cyamid *Neocyamus physteris* (Pouchet, 1888) based on some live specimens collected on the carcass of a sperm whale (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) stranded on the north coast of Mallorca Island (NW Mediterranean).

Material and Methods

The specimens were hand-collected from inside the mouth of the sperm whale. They were found only on the gum of the upper jaw and between the alveoli where the teeth are inserted. They were kept in the fridge and later fixed in ethanol 96% and preserved in ethanol 70%. The collected specimens were identified by comparing their morphological characters with those described in the literature available (Leung, 1967; Oliver & Trilles, 2000; Iwasa-Arai & Serejo, 2018). Some specimens were photographed *in situ* and, subsequently, an

entire specimen was drawn *in toto* using a camera lucida coupled to a Motic K-400 stereomicroscope. One of the embryos occurring in the marsupium of a female was rinsed with Amman lactophenol, and subsequently prepared to be photographed with an optical microscope.

Results

Taxonomy

Subphylum Crustacea Brünnich, 1772
Class Malacostraca Latreille, 1802
Order Amphipoda Latreille, 1816
Infraorder Corophiida Leach, 1814
Superfamily Caprelloidea Leach, 1814
Family Cyamidae Rafinesque, 1815
Subfamily Isocyaminae Iwasa-Arai & Serejo, 2018
Genus *Neocyamus* Margolis, 1955 (monotypic)

Neocyamus physteris (Pouchet, 1888)

(Figs. 1-3)

Examined material: SPAIN, Balearic Islands, Mallorca, Bay of Pollença, 15-01-2018; 3♀ (2 carrying embryos), 4♂; on *Physeter macrocephalus* (♀); leg. Gabriel Morey and Miguel Pozo. Specimens in ethanol 70%, kept at Museu Balear de Ciències Naturals under collection numbers MBCN 27404 and 27405 (gravid ♀♀); MBCN 27406 (♀) and MBCN 27407, 27408, 27409 and 27410 (♂♂).

Remarks

The examined specimens were identified unequivocally as *Neocyamus physteris* because they meet the following combination of morphological characteristics (Figs. 1 A-B): slender body; antenna 1 short, consisting of four segments, without setal arrangement; antenna 2 very small, biarticulate; palm of the gnatopod 1 with a

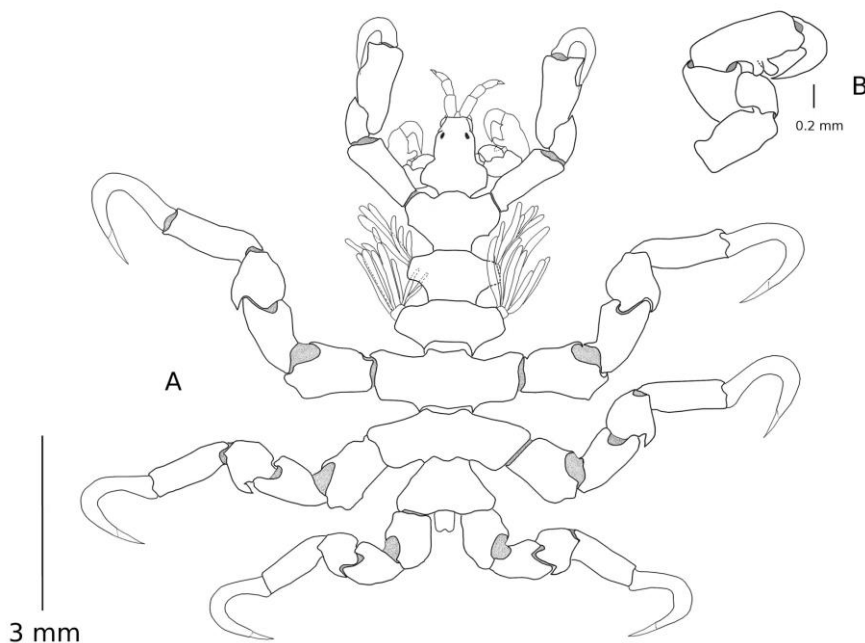


Fig. 1. *Neocyamus physeteris* (♂). a. Habitus, dorsal view. B. Detail of the first gnatopod.
Fig. 1. *Neocyamus physeteris* (♂). A. Habitus, vista dorsal. B. Detall del primer gnatopodi.

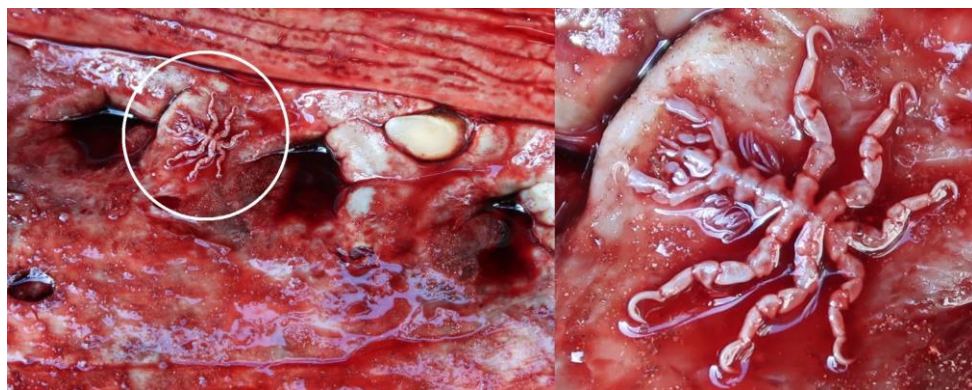


Fig. 2. *Neocyamus physeteris*, in situ photograph of a specimen on the gum of the host sperm whale.
Fig. 2. *Neocyamus physeteris*, exemplar fotografiat in situ sobre la geniva del catxalot hoste.

single central bilobed expansion: pereonites 2 and 4 very narrow with multibranch lateral gills, and females displaying vestigial pleopods. This set of features does not match

any other Cyamidae species (Iwasa-Arai & Serejo, 2018).

Specimens have a whitish colouring when alive, although they were apparently



Fig. 3. *Neocyamus physeteris* embryo. Scale bar: 1 mm.

Fig. 3. Embrió de *Neocyamus physeteris*. Escala gràfica 1 mm.

reddish when on the sperm whale due to the blood of the host. This reddish colour disappeared completely once the specimens were preserved in ethanol (Fig. 2).

N. physeteris is, so far, the only known species of the monotypic genus *Neocyamus*, being very different from all the other cyamids known up to date, constituting alone the subfamily Isocyaminae (Iwasa-Arai & Serejo, 2018).

The sampled female specimens had the marsupium with the embryos (*pulli*) already in their last phase of development. The *pulli* measured 2.84 mm and were practically identical to the miniature adults, with the exception of a lower development of the external gills (Fig. 3). According to Oliver & Trilles (2000), the number of external gills increases in correlation with the size of the individuals.



Fig. 4. *Physeter macrocephalus*. Female specimen stranded on the north coast of Mallorca (white arrow), on which the *Neocyamus physeteris* specimens were collected.

Fig. 4. *Physeter macrocephalus*. Exemplar femella encallat a la costa nord de Mallorca (fletxa blanca) sobre el qual es van recollir els exemplars de *Neocyamus physeteris*.

The *pulli* of the Mallorcan specimens have 2 gills on each side of pereonites 3-4. In an adult female of 7.9 mm total length, up to 15 gills were observed on each lateral margin of the carrier pereonites.

Information on the host

The *N. physeteris* specimens were collected in the Bay of Pollença (Mallorca, Balearic Islands, NW Mediterranean) on 15 January 2018 from a dead female sperm whale *Physeter macrocephalus* 9.50 m total length, which was in an advanced state of decomposition (M5), probably stranded a few days earlier (Fig. 4).

Discussion

The presence of Cyamidae on cetaceans has been recorded on few occasions in Iberian waters. Previous records of cyamids

in these waters included *Syncyamus aequus* Lincoln & Hurley, 1981, *Isocyamus delphinii* (Guérin-Méneville, 1836), *I. deltobranchium* Sedlak-Weinstein, 1992 and *Cyamus boopis* (Lütken, 1870), collected on different cetacean species stranded or found dead in Spanish waters (Raga & Raduan, 1982; Raga *et al.*, 1983; Abollo *et al.*, 1998; Martínez *et al.*, 2008; Fraija-Fernández *et al.*, 2017) (Table 1). *N. physeteris* is an ectoparasite to the Odontoceti *Physeter macrocephalus*, although other Cyamidae species do parasitize the sperm whale as well, such as *Cyamus catodontis* Margolis 1954, recorded by Fransen & Smeenk (1991) on the same cetacean species in Atlantic waters off the Netherlands. On the other hand, there is a single record of *N. physeteris* parasitizing a different species of cetacean, since it was recorded on the Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli* (True, 1885), in the

Cyamid species	Cetacean host (s)	Marine area	Reference (s)
<i>Syncyamus aequus</i>	<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	Valencia-Catalunya (Eastern Spain)	Raga & Raduan (1982) Raga (1988) Fraija-Fernández <i>et al.</i> (2017)
<i>Isocyamus delphinii</i>	(1) <i>Grampus griseus</i> (G. Cuvier, 1812) (2) <i>Globicephala melas</i> (Traill, 1892)	(1) Galicia (NW Spain) (2) Alicante (Eastern Spain)	(1) Abollo <i>et al.</i> (1998) (2) Raga <i>et al.</i> (1983)
<i>Isocyamus deltobranchium</i>	(1) <i>Mesoplodon mirus</i> True, 1913 (2) <i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758 (3) <i>Phocoena phocoena</i> (Linnaeus, 1758)	(1,2,3) Galicia (NW Spain)	(1,2,3) Martínez <i>et al.</i> (2008)
<i>Cyamus boopis</i>	<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Galicia (NW Spain)	Abollo <i>et al.</i> (1998)
<i>Neocyamus physeteris</i>	<i>Physeter macrocephalus</i>	Mallorca (Balearic islands)	This paper

Table 1. Records of Cyamidae in the Iberian-Balearic waters.

Taula 1. Cites de Cyamidae a les aigües Ibero-Balears.

Northern Pacific Ocean (Leung, 1967; see Ten *et al.*, 2022).

N. physeteris has only been cited three times in the Mediterranean Sea, being documented for the first time in this sea by Lloze & Daumas (1985). Later, Oliver & Trilles (2000) reported it in the Gulf of Lions, and Mazzariol *et al.* (2018) mentioned its occurrence on sperm whales stranded in the Adriatic coasts of Italy. In addition to the Mediterranean records already mentioned, there are records of *N. physeteris* in the Azores Islands, Bermuda and the Pacific Ocean (see Oliver & Trilles, 2000).

The absolute lack of records of *N. physeteris* in Iberian waters can only be due to the difficulty in sampling species associated with live cetaceans (Hermosilla *et al.*, 2015) or, in the case of strandings or deaths caused accidentally because they have gone unnoticed.

Iwasa-Arai & Serejo (2018) considered *N. physeteris* to be an Atlantic species. Since the sperm whale is cosmopolitan in distribution, its specific parasite should probably have the same distribution. Nevertheless, there is evidence of the existence of a genetic isolation between Mediterranean and Atlantic sperm whales (Rendell & Frantzi, 2016). For this reason, future research is necessary to look for morphological and/or genetic differences between Mediterranean specimens of *N. physeteris* and those from the Atlantic and other oceans.

In fact, in other cyamids collected in the Mediterranean Sea, such as *Syncyamus aequus*, morphological differences have been described in relation to populations from other marine regions, which could be due to intraspecific variability or indicative of an incipient speciation process (see Raga, 1988).

References

- Abollo, E., López, A., Gestal, C., Benavente, P., Pascual, S. 1998. Macroparasites in cetaceans stranded on the northwestern Spanish Atlantic coast. *Diseases of Aquatic Organisms*, 32 (3): 227-231. doi: 10.3354/dao032227. PMID: 9676247.
- Fraija-Fernández, N., Fernández, M., Gozalbes, P., Revuelta, O., Raga, J.A. and Aznar, F.J. 2017. Living in a harsh habitat: epidemiology of the whale louse, *Syncyamus aequus* (Cyamidae), infecting striped dolphins in the Western Mediterranean. *Journal of Zoology*, 303: 199-206. <https://doi.org/10.1111/jzo.12482>
- Fransen, C.H.J.M. & Smeenk, C. 1991. Whale-lice (Amphipoda: Cyamidae) recorded from the Netherlands. *Zoologische Mededelingen*, 65 (29): 393-405.
- Hermosilla, C., Silva, L.M., Prieto, R., Kleinertz, S., Taubert, A. & Silva, M.A. 2015. Endo- and ectoparasites of large whales (Cetartiodactyla: Balaenopteridae, Physeteridae): Overcoming difficulties in obtaining appropriate samples by non- and minimally-invasive methods. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4(3): 414-420. doi: 10.1016/j.ijppaw.2015.11.002.
- Iwasa-Arai, T. & Serejo, C. 2018. Phylogenetic analysis of the family Cyamidae (Crustacea: Amphipoda): a review based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 20:1-29.
- Leung, Y.M. 1967. An illustrated key to the species of whale-lice (Amphipoda, Cyamidae) ectoparasites of Cetacea, with a guide to the literature. *Crustaceana*, 12 (3): 279-291
- Lloze, R. & Daumas, M. 1985. De la présence de *Neocyamus physeteris* (Pouchet, 1888), ectoparasite du Cachalot *Physeter catodon* en Méditerranée. *Actes du 100e Congrès national des Sociétés savantes*, Montpellier, Section des Sciences, 2: 33-42 .
- Lützen, J. 2005. Amphipoda (amphipods). En: Klaus Rohde Ed.. *Marine Parasitology*, Chapter 4: Crustacean parasites, pp: 165-169.

- Martínez, R., Segade, P., Martínez-Cedeira, J.A., Arias, C., García-Estévez, J.M. & Iglesias, R. 2008. Occurrence of the ectoparasite *Isocyamus deltobranchium* (Amphipoda: Cyamidae) on cetaceans from Atlantic waters. *Journal of Parasitology*, 94 (6): 1239-1242.
- Mazzariol, S., Centelleghes, C., Cozzi, B., Povinelli, M., Marcer, F., Ferri, N., Di Francesco, G., Badagliacca, P., Profeta, F., Olivieri, V., Guccione, S., Cocumelli, C., Terracciano, G., Troiano, P., Beverelli, M., Garibaldi, F., Podestà, M., Marsili, L., Fossi, M.C., Mattiucci, S., Cipriani, P., De Nurra, D., Zaccaroni, A., Rubini, S., Berto, D., Beraldo de Quiros, Y., Fernández, A., Morell, M., Giorda, F., Pautasso, A., Modesto, P., Casalone, C. & Di Guardo, G. 2018. Multidisciplinary studies on a sick-leader syndrome-associated mass stranding of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) along the Adriatic coast of Italy. *Nature. Scientific Reports*, 8:11577.
- Oliver, G. & Trilles. J.P., 2000. Crustacés parasites et epizoïtes du Cachalot, *Physeter catodon* Linnaeus, 1758 (Cetacea, Odontoceti), dans le golfe du Lion (Méditerranée occidentale). *Parasite*, 7 (4):311-321.
- Raga, J. A. 1988. On some morphological variations of the *Syncyamus aequus* Lincoln et Hurley, 1981 (Amphipoda: Cyamidae) from the Mediterranean Sea. *Crustaceana*, 54: 149-152.
- Raga J.A. & Raduan M.A. 1982. First record of *Syncyamus aequus* Lincoln and Hurley, 1981 (Amphipoda: Cyamidae) in the Mediterranean sea. *Investigations on Cetacea*, 14: 22-23.
- Raga J.A., Raduan M.A. & Blanco, C. 1983. Sobre la presencia de *Isocyamus delphini* (Guérin-Meneville, 1836) (Amphipoda: Cyamidae) en aguas del Mediterráneo español. *Actas I Congreso Ibérico de Entomología*: 627-630.
- Rendell, L. & Frantzis, A. 2016. Mediterranean Sperm Whales, *Physeter macrocephalus*: The Precarious State of a Lost Tribe. *Advances in Marine Biology*, 75: 37-74.
- Schmitt, W. L. 1965. *Crustaceans*. Ann Arbor. The University of Michigan Press, pp: 1-204.
- Schram, F.R. 1986. *Crustacea*. Oxford University Press. XIV+606 pp.
- Ten, S., Raga, J.A. & Aznar, F.J. 2022. Epibiotic fauna on Cetaceans worldwide: a systematic review of records and indicator potential. *Frontiers in Marine Science*, 9:846558. doi: 10.3389/fmars.2022.846558

Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XX). Contribució a la flora al·lòctona

Pere FRAGA-ARGUIMBAU, Cristòfol MASCARÓ-SINTES(✱), Xec PALLICER-ALLÈS, Magda SEOANE-BARBER i Miquel TRUYOL-OLIVES

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Seoane-Barber, M. i Truyol-Olives, M. 2024. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XX). Contribució a la flora al·lòctona. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 17-32. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Es presenta un recull de dades corològiques per a 21 tàxons al·lòctons de la flora vascular de Menorca. D'aquests, 8 són citats per primera vegada a les Balears: *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., *Crassula multicava* Lem. subsp. *multicava*, *Furcraea selloana* K. Koch, *Hesperocyparis stephensonii* (C.B.Wolf) Bartel, *Lantana depressa* Small var. *depressa*, *Morus indica* L., *Panicum virgatum* L., *Rhaphiolepis umbellata* (Thunb.) Makino. Altres 9 són novetat per a la flora al·lòctona de l'illa: *Asparagus aethiopicus* L., *A. setaceus* (Kunth) Jessop, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, *Commelina erecta* L., *Dracaena draco* (L.) L., *Ficus microcarpa* L.f., *F. rubiginosa* Desf. ex Vent., *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. Dels altres 4 tàxons es proporcionen localitats concretes que confirmen el seu procés de naturalització.

Paraules clau: corologia, flora al·lòctona, invasores, Menorca, Illes Balears.

NOTES AND CONTRIBUTIONS TO THE FLORA OF MENORCA (XX). A CONTRIBUTION TO THE ALIEN FLORA. Datasets for 21 alien plant species found in Menorca (Balearic Islands) are summarized. Of those taxa, 8 are newly recorded for the flora of the Balearic Islands: *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., *Crassula multicava* Lem. subsp. *multicava*, *Furcraea selloana* K. Koch, *Hesperocyparis stephensonii* (C.B.Wolf) Bartel, *Lantana depressa* Small var. *depressa*, *Morus indica* L., *Panicum virgatum* L., *Rhaphiolepis umbellata* (Thunb.) Makino. Other 9 are new for the flora of Menorca: *Asparagus aethiopicus* L., *A. setaceus* (Kunth) Jessop, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, *Commelina erecta* L., *Dracaena draco* (L.) L., *Ficus microcarpa* L.f., *F. rubiginosa* Desf. ex Vent., *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. For the remaining 4 taxa precise locations are provided, thus their presence in the island is confirmed.

Keywords: chorology, alien flora, invasive species, Menorca, Balearic Islands.

Pere FRAGA-ARGUIMBAU, Cristòfol MASCARÓ-SINTES(✱), Xec PALLICER-ALLÈS, Magda SEOANE-BARBER, Miquel TRUYOL-OLIVES, Comissió de Botànica. GOB Menorca – Institut Menorquí d'Estudis. Camí des Castell, 28. 07703 Maó. pere.fraga@gmail.com; Pere FRAGA-ARGUIMBAU, Fundació Privada Carl Faust. Passeig Carl Faust, 9. 17300 Blanes (Girona); Cristòfol MASCARÓ-SINTES(✱) i Magda SEOANE-BARBER, GOB Menorca. Camí des Castell, 53. 07702 Maó.

Recepció del manuscrit: 17-12-2023; revisió acceptada: 19-01-2024; publicació online: 23-01-2024.

(✱) Malauradament, en Cristòfol Mascaró Sintes ens va deixar de forma sobtada en el transcurs d'admissió de l'article. Serveixi la seva publicació com un petit homenatge a la seva gran contribució a la botànica de Menorca.

Introducció

Seguint en la feina de millorar els coneixements de la flora vascular de l'illa, aquí es fa una tercera contribució a la flora de Menorca dedicada exclusivament a les plantes al·lòctones. Com les dues anteriors (Fraga-Arguimbau *et al.*, 2020; 2022), una bona part de les dades provenen dels inventaris florístics que es van fent arreu de l'illa amb l'objectiu de tenir un visió més holística de la flora vascular, aquesta és imprescindible per a una gestió adequada, tant en la conservació de la flora amenaçada com en el control de les al·lòctones invasores. Aquestes darreres, sens dubte, un problema que va a més, i què, pel seu origen antròpic, tenim la responsabilitat de gestionar. L'administració pública ja hi està dedicant esforços. La publicació d'una guia per al reconeixement i gestió de les plantes invasores a Menorca (Fraga-Arguimbau, 2023) pot ser una eina més en aquest objectiu.

Material i mètodes

El format de les citacions i la seva discussió és el mateix que les altres contribucions sobre florística al coneixement de la flora de Menorca (p. ex. Fraga *et al.*, 2018), però com en l'anterior recull de flora al·lòctona (Fraga-Arguimbau *et al.*, 2022), els criteris per seleccionar els tàxon citats són els següents:

- Novetats florístiques de tàxons al·lòctons per a la flora de l'illa o de les Balears
- Ampliació de l'àrea de distribució de tàxons al·lòctons dels quals es coneixien menys de tres localitats
- Noves localitats de tàxons al·lòctons que, tot i ja haver estat citats, la seva distribució té una interès especial, per exemple

aquells considerats invasors o amb potencial per ser-ho.

Com a novetat, en aquesta nova edició s'ha decidit afegir el nom de la família a l'encapçalament de cada tàxon. El motiu de fer-ho és que en aquests reculls d'al·lòctones molts gèneres són novetat per a la flora local i sovint l'assignació de la família no és evident per als botànics del territori.

La majoria de les identifications s'han fet tant a partir de les observacions de camp o de material recollit en les exploracions. Els resultats d'aquestes observacions s'han contrastat posteriorment amb les informacions proporcionades per les diferents publicacions a les que es fa referència en el text i que queden recollides en l'apartat final de referències citades o bibliografia. Per assegurar millor la identificació, sempre que ha estat possible, s'ha consultat literatura taxonòmica referent a les regions d'origen.

Els tàxons s'han ordenat alfabèticament. Els noms dels autors s'han abreviat segons el criteri establert per Brummitt i Powell (1992), per a aquells autors que no figuren en aquesta publicació, s'ha seguit el criteri establert per PoWO (2023). Per a cada una de les citacions es proporciona la informació en el mateix tipus de contingut i format que edicions anteriors.

Per a la corologia i la nomenclatura més actualitzada s'ha seguit principalment PoWO (2023), mitjançant consulta en línia, entenem que aquesta és la font d'informació que mostra de forma més visual i actualitzada la distribució de cada tàxon, així com també recull les darreres actualitzacions en nomenclatura derivades dels estudis taxonòmics i filogenètics. Per a casos concrets, per a resoldre aspectes nomenclaturals, també s'ha seguit a WFO (2023). Un altre recurs en línia de consulta immediata.

Els tàxons que són novetat per a la flora de les Balears van precedits per dos asteriscs (**) i els que ho són per a la flora de Menorca per un (*).

Seguint els criteris de Richardson *et al.* (2000), per a cada tàxon s'indica si està naturalitzat (poblacions autònomes i que poden penetrar en ambients naturals) o bé és només casual (creix només en ambients antròpics, no s'observa proliferació de nous individus o no hi ha evidències de la persistència de les poblacions).

La localització geogràfica queda indicada a cada cita, aquesta s'ha determinat in situ mitjançant l'ajuda d'un dispositiu mòbil amb GPS, per a la majoria l'aplicació emprada ha estat Zamiadroid (<http://biodiver.bio.ub.es/zamiaDroid/>), desenvolupada per la Universitat de Barcelona, amb l'objectiu que quedin incorporades dins l'Atles de la flora vascular de Menorca. El sistema de georeferenciació que s'ha emprat són les coordenades UTM locals (fus 31 i zones S o T, segons estiguin per damunt o per davall del paral·lel 40 respectivament), amb datum ETRS89, i una precisió de 100 m, quan la població és reduïda i localitzada. En els casos en què la població és extensa, llavors la precisió es pot referir solament a la quadrícula d'1x1 km.

L'altura, per l'error que sovint proporcionen els aparells mòbils amb GPS, s'ha verificat posteriorment mitjançant la informació proporcionada a la IDE Menorca (<https://ide.cime.es/visoride/>).

Per aquells tàxons que són novetat florística en l'àmbit de les Balears o de la flora ibèrica, a més del testimoni en l'herbari particular, també es dipositarà material a l'Herbari General de Menorca (HGM), el qual està indexat en el GBIF.

Resultats i discussió

Com a resultat de les exploracions de camp fetes durant l'any 2023, de la revisió de material d'herbari, tot aquest recol·lectat pels autors a l'illa, i de citacions en els inventaris florístics, es proporcionen noves dades corològiques i observacions taxonòmiques per a la flora al·lòctona de Menorca referents a 21 tàxons. D'aquests 8 són novetat per a la flora de les Balears: *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., *Crassula multicava* Lem. subsp. *multicava*, *Furcraea selloana* K. Koch, *Hesperocyparis stephensonii* (C.B.Wolf) Bartel, *Lantana depressa* Small var. *depressa*, *Morus indica* L., *Panicum virgatum* L., *Rhaphiolepis umbellata* (Thunb.) Makino. Altres 9 ho són per a la flora de Menorca: *Asparagus aethiopicus* L., *A. setaceus* (Kunth) Jessop, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, *Commelina erecta* L., *Dracaena draco* (L.) L., *Ficus microcarpa* L.f., *F. rubiginosa* Desf. ex Vent., *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. Les informacions dels altres tàxons corresponen a noves localitats que amplien les seves àrees de distribució fins ara conegudes, què serveixen per confirmar el seu procés de naturalització i, a vegades, també el comportament invasor.

A continuació, per a cadascun d'aquests tàxons es detalla la localització geogràfica, l'hàbitat, la data, els autors de la troballa i on s'ha dipositat el material d'herbari. Així mateix, a continuació es fa una discussió sobre aspectes com: taxonomia, morfologia, corologia, hàbitat i estat de conservació.

Llista de tàxons

**Asparagus aethiopicus* L. (Asparagaceae)

Urbanització de Binissafúller, Sant Lluís, 31SFE041090, 5 m, vegetació autòctona arbustiva, entre un carrer de la urbanització i la mar, sòl arenós calcari,

casual, 20-XII-2020, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Urbanització del Port d'Addaia, Es Mercadal, 31TFE022292, 3 m, solar amb vegetació arbustiva dins la urbanització, sòl calcari, casual, 09-XII-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tot i ser una de les plantes ornamentals més cultivades, principalment en situacions d'ombra, la seva citació com a naturalitzada a les Balears és recent (Sáez *et al.*, 2016). Aquestes serien les primeres localitats per a Menorca. A les dues mostra un procés incipient de naturalització, pocs individus i encara prop d'on està cultivat (jardins de cases d'estiueig unifamiliars).

**Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop (Asparagaceae)

Urbanització de Trebalúger, Sant Lluís, 31SEFE091119, 45 m, voreres d'un camí, creixent dins la paret seca que el delimita, substrat calcari, casual, 9-I-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta espècie, a les Balears, ja era coneguda d'Eivissa (Serapio *et al.*, 2023) i

Mallorca (Ribas-Serra *et al.*, 2020). Com l'espècie anterior, tot i està àmpliament cultivada, fins ara no s'havia detectat la seva naturalització.

***Bacopa monnieri* (L.) Wettst. (Plantaginaceae) (Fig. 1)

Es Murtar, Maó, 31SFE104179, 5 m, una colònia densa creixent dins una antiga abeurada d'un pou, substrat silici, casual, 12-II-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie de distribució pantropical (PoWO, 2023), naturalitzada en altres regions de clima més temperat com Califòrnia (Rejmánek i Randall, 1994) i la Península Ibèrica (Giraldez, 2009; Raus, 2003), mentre que per la Mediterrània oriental se la considera autòctona, tot i que amb incerteses (Raus, 2003). Avaluada com invasora en determinades regions com Califòrnia (Rejmánek i Randall, 1994). Per l'àmbit europeu, tot i la seva naturalització, està avaluada com de baix risc (Brunel, 2009).



Fig. 1. *Bacopa monnieri* (L.) Wettst.

Se li atribueixen propietats medicinals (Mathur *et al.*, 2010), s'ha estudiat per a la regeneració d'aigües residuals (Patnaik i Abbasi, 2020) i també es comercialitza activament com a ornamental per a aquaris (Mazza *et al.*, 2015). Sense dubte, per l'ambient on s'ha trobat, la població de Menorca és una introducció antròpica, possiblement com a ornamental o per les seves propietats medicinals. Tot i que la població es troba en un medi artificial (abeurada antiga) s'observa que mostra tendència a colonitzar les terres humides del voltant.

**Catharanthus roseus* (L.) G. Don
(Apocynaceae)

Urbanització del Port d'Addaia, Es Mercadal, 31TFE022292, 3 m, voreres del carrer i en els solars no edificats, casual, 09-XII-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie originària de Madagascar, àmpliament cultivada arreu del món com a ornamental i avui naturalitzada a regions dels cinc continents (PoWO, 2023). El cultiu d'aquesta espècie a Menorca és antic (Rodríguez, 1874). No és rar veure-la creixent espontània en patis i jardins. La citació de Port d'Addaia seria la primera on s'observa un incipient procés de naturalització fora dels espais de cultiu habitual. A les Balears, anteriorment s'havia citat de Sa Pobla (Gil *et al.*, 2018)

**Commelina erecta* L. (Commelinaceae)

Ses Rotes, Ferreries, 31SEE0862266, 80 m, vegetació nitròfila de cicle estival en horts abandonats, sòl silici, 18-VIII-2023, naturalitzat, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Herbàcia perenne originària de les regions càlides d'Amèrica i Àfrica (PoWO, 2023). A les Balears, ja era coneguda de Mallorca (Cerrato *et al.*, 2018). A Menorca s'ha vist cultivada com a ornamental, sent,

segurament, aquest el vector d'introducció.

***Crassula multicava* Lem. subsp. *multicava* (Crassulaceae)

Urbanització de cala Morell, Ciutadella de Menorca, 31TEE758340, 80 m, vegetació ruderal d'ombra, a la zona verda entre la vorera i les parcel·les privades, substrat calcari, naturalitzat, 13-IV-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Una de les espècies del gènere de cultiu més habitual per la seva tolerància als ambients ombrejats (Tölken, 1985). Es dispersa fàcilment pels propàguls que es formen en les inflorescències (Gallo, 2016). Molt probablement aquesta ha estat la manera com s'ha originat la població localitzada a cala Morell. Està considerada com invasora a qualche territori insular (Verloove *et al.*, 2018; Wotherspoon i Wotherspoon, 2002).

**Dracaena draco* (L.) L. (Asparagaceae)
(Fig. 2)

S'Almudaina, Tirant Nou, Es Mercadal, 31TEE948335, 35 m, esclatxes a les penyes de dunes fòssils calcàries, naturalitzat, 16-III-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie de cultiu habitual i antic a Menorca, alguns exemplars estan datats en prop de 100 anys (Aristoy, 1976). On es cultiva és habitual que hi hagi germinacions espontànies, sovint a distàncies d'unes desenes de metres. Les plantes de Tirant serien un cas de dispersió a distància per ornitocòria un vector conegut i comprovat per aquesta espècie (González-Castro *et al.*, 2019). L'origen és també ben conegut, un plantació de centenars d'individus que es va fer prop d'allà, a finals dels anys 70 del segle passat, amb finalitats comercials i que avui roman pràcticament abandonada. L'existència d'aquesta població assilvestrada es coneix de fa més de 20 anys,



Fig. 2. Individus de *Dracaena draco* (L.) L. naturalitzats a les dunes fòssils calcàries de s'Almudaina (Tirant Nou).

Fig. 2. Individuals of *Dracaena draco* (L.) L. naturalized on calcareous fossil dunes at S'Almudaina (Tirant Nou).

aquestes dades més actuals confirmen la seva persistència i del procés de naturalització, s'ha censat més d'una dotzena d'individus, alguns d'ells amb una altura superior a 1,5 m.

Eucalyptus camaldulensis Dehnh.
(Myrtaceae)

Son Xoriguer, Ciutadella de Menorca, 31SEE715203, 5 m, un parell de juvenils en el joncar i vegetació palustre, prop dels individus adults que hi ha plantats en aquella zona, naturalitzat, 22-IV-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb, pers.); Alcaidussos, Maó, 31SFE014179, 110 m, un individu jove, voreres de camí, sòl calcari, casual, 20-XI-2019, P. Fraga (P. Fraga, herb, pers.); Son

Saura, Es Mercadal, 31TEE989316, 2 m, dos individus joves en bardisses prop del torrent, arenes estabilitzades, substrat calcari, naturalitzat, 12-X-2019, P. Fraga (P. Fraga, herb, pers.).

Com en altres regions mediterrànies, a Menorca dues espècies del gènere *Eucalyptus* L'Hér. són de cultiu habitual: *E. camaldulensis* Dehnh. i *E. globulus* Labill., la majoria de vegades com individus aïllats o en petits grups, mai formant plantacions forestals, possiblement aquesta sigui l'explicació del baix grau de naturalització que s'ha observat fins ara en comparació amb altres regions de la Mediterrània (Badalamenti *et al.*, 2018). Les dues espècies ja es coneixien com a naturalitzades

de l'illa (Podda *et al.*, 2010), poc després es comprovà la naturalització d'*E. globulus* també a Mallorca (Suárez-Fernández i Pinya, 2013).

Les noves localitats que es recullen aquí confirmen que, avui, *E. camaldulensis* és més actiu en el procés de naturalització a Menorca que *E. globulus*. Un comportament que també han comprovat altres autors (Badalamenti *et al.*, 2018).

**Ficus microcarpa* L.f. (Moraceae) (Fig. 3)

Plaça de la Biosfera, Maó, 31SFE074150, 62 m, a les esclotxes del paviment i dels murs de formigó, casual, 22-IX-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Plaça de l'Esplanada, Maó, 31SFE076159, 47 m, plantes joves creixent com epífites en diferents espècies emprades com arbres urbans (*Melia azedarach* L., *Robinia pseudoacacia* L.), casual, 10-XI-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Sa Platja Gran, Ciutadella de Menorca, 31SEE713274, 7 m, esclotxes entre el paviment de la vorera i la paret seca, materials calcaris, casual, 02-XII-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

En els darrers 30 anys a Menorca s'ha produït una plantació de *Ficus* en quantitats importants com a arbres viaris. Dues espècies predominen en aquest ús: *F. microcarpa* s.l. i *F. rubiginosa* Desf. ex Vent., les dues espècies mostren els primers símptomes de naturalització, per ara solament en ambients urbans o periurbans.

La proliferació espontània que mostren les dues espècies en els darrers anys pot tenir varies causes. Per *F. microcarpa* s'observen diferències significatives entre les plantes cultivades tradicionalment i les que s'han introduït comercialment en els darrers 30 anys. Les primeres tenen un creixement moderat, fulles petites, d'un verd groguenc i consistència més coriàcia. Les segones són arbres vigorosos amb abundant producció d'arrels aèries, fulles grosses, verd fosc i

menys consistents, també tenen una fructificació molt més abundant.



Fig. 3. *Ficus microcarpa* L.f.

F. microcarpa és una espècie amb una distribució àmplia i amb una notable variació morfològica. S'han reconegut diferents tàxons infraespecífics (Corner, 1965; Burrows i Burrows, 2003). L'examen detallat de les plantes cultivades a Menorca ha mostra que hi són presents dues varietats: var. *hillii* (F.M. Bailey) Corner, les plantes de fulles més amples i amb els nervis basals més marcats, en general menys vigoroses i var. *microcarpa*, plantes amb les fulles més estretes i allargades amb els nervis basals menys marcats, més vigoroses i amb fructificació abundant. En aquest cas, la distinció entre els dos tàxons infraespecífics és important pel diferent comportament que mostren en la capacitat de naturalització.

Fins ara, aquesta solament s'ha observat, i de forma dinàmica, en la var. *microcarpa*.

**Ficus rubiginosa* Desf. ex Vent.
(Moraceae)

Plaça de l'Esplanada, Maó,
31SFE076159, 47 m, plantes joves creixent
com epífites en *Phoenix canariensis* H.
Wildpret, casual, 10-XI-2022, P. Fraga (P.
Fraga, herb. pers.).

Espècie cultivada a Menorca d'ençà fa
més de 150 anys (Rodríguez, 1874), però
que fins ara no s'havia constatat la seva
naturalització, per bé que encara de manera
incipient. Probablement ha estat la
introducció en quantitats importants i en
forma de diferents races, en els darrers 30
anys, el que ha propiciat aquest
comportament. Dues formes són de cultiu
habitual, la típica amb un indument
ferruginós al revers de les fulles i la que les
té completament glabres (var. *lucida*
Maiden).

Es coneix com a naturalitzat en diverses
localitats mediterrànies pròximes, com en el
cas de Maó, també com a epífit (Verloove *et al.*, 2019)

***Furcraea selloana* K. Koch
(Asparagaceae)

Tirant Nou, Es Mercadal,
31SEE930266, 76 m, clarianes dins ullastrar
poc dens i moderadament alterat, substrat
silici, casual, 16-III-2022, P. Fraga (P.
Fraga, herb. pers.).

Espècie de cultiu poc freqüent a l'illa,
habitualment solament com la cultivar
'Marginata', a la què també corresponen les
plantes de Tirant. No es coneixia com a
naturalitzada a les Balears, en regions
pròximes, hi ha dues citacions del País
Valencià (Guillot *et al.*, 2016; Gómez-
Bellver *et al.*, 2019).

Hesperocyparis macrocarpa (Hartw.)
Bartel (Cupressaceae)

Es Berrecks de Santa Anna, Ciutadella
de Menorca, 31SEE8121, 40 m, més d'una
dotzena d'individus madurs per dins la
vegetació boscosa de la zona, substrat
calcari, naturalitzat, 18-V-2020, P. Fraga (P.

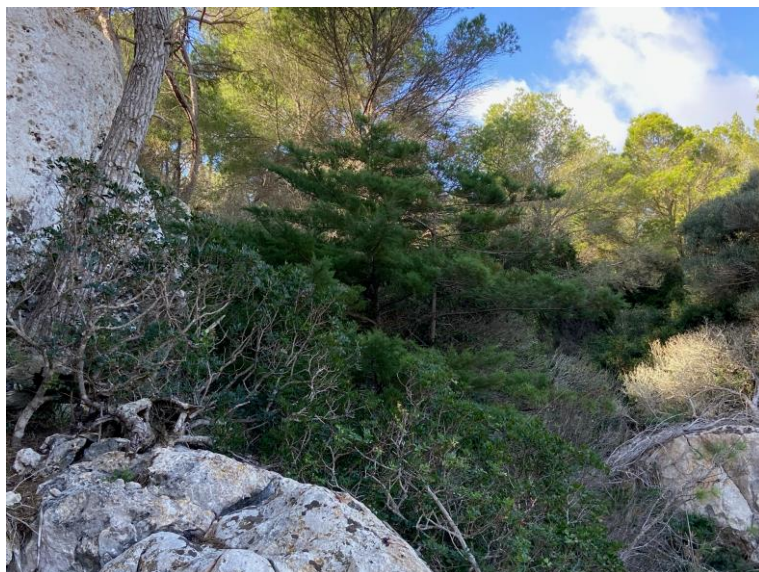


Fig. 4. Individus joves d'*Hesperocyparis macrocarpa* (Hartw.) Bartel als Berrecks de Santa Anna.

Fig. 4. Young specimens of *Hesperocyparis macrocarpa* (Hartw.) Bartel at Es Berrecks de Santa Anna.

Fraga, herb. pers.); Ses Coves Velles, Es Mercadal, 31TEE99624, 80 m, un individu jove en la vegetació arbustiva poc densa, a la vorera de la carretera Me-7, substrat calcari, naturalitzat, 8-XII-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Anteriorment ja s'havia citat com a naturalitzat dins l'àmbit del Parc Natural de s'Albufera des Grau (Fraga *et al.*, 2003). Aquestes noves citacions confirmen el seu procés de naturalització. La població més important, a es Berrecks de Santa Anna, té un origen ben conegut: la repoblació que es va fer en aquella zona amb llavor de *Pinus halepensis* Mill., duita de fora, després de l'incendi dels anys 70 del segle passat. Aquesta espècie devia arribar com a contaminant. En aquesta localitat s'han censat més d'una vintena d'individus, però la majoria d'ells són vells o ja morts, sembla que no competeix bé amb les espècies arbòries autòctones (*Olea europaea* var. *sylvestris* (Mill.) Lehr, *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* L.), però cap a la vorera, on la vegetació és més esclarissada per l'efecte de la mar, s'observen individus joves amb un bon creixement (Fig. 4). Un indicatiu clar que s'ha completat el procés de naturalització.

*****Hesperocyparis stephensonii* (C.B.Wolf) Bartel (Cupressaceae) (Fig. 5)**

Es Berrecks de Santa Anna, Ciutadella de Menorca, 31SEE8121, 37 m, més d'una dotzena d'individus madurs per dins la vegetació boscosa de la zona, substrat calcari, casual, 12-XI-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie del grup d'*H. arizonica* (Greene) Bartel, pel qual no hi ha consens en la seva taxonomia. Mentre que qualche autor considera que és una sola espècie amb una important variabilitat geogràfica (Eckenwalder, 1993, 2009), altres tracten les diferents poblacions geogràfiques com espècies per les diferències morfològiques

(Adams *et al.*, 2014; Farjon, 2005). Els principals caràcters que empen aquests darrers autors per diferenciar-les són la configuració de l'escorça i la forma i activitat de les glàndules resiníferes de les fulles. Les plantes d'aquesta localitat són característiques per l'escorça d'aspecte llis, color rogenc, què es desprèn en plaques i les fulles amb glàndules resiníferes poc actives. Com *H. macrocarpa* en la mateixa localitat, aquesta espècie devia arribar com a contaminant de les llavors de *P. halepensis* que es van emprar per a la repoblació després de l'incendi. No s'ha observat el procés de reclutament que sí es produeix en *H. macrocarpa*. Sí que s'ha comprovat que aquesta espècie tampoc competeix bé amb les arborescents autòctones.



Fig. 5. *Hesperocyparis stephensonii* (C.B.Wolf) Bartel.

Tot i ser un tàxon poc citat, en realitat tampoc seria rar en cultiu. La majoria de plantes que es comercialitzen i identifiquen

com *H. arizonica*, corresponen a *H. glabra* (Sudw.) Bartel o *H. stephensonii*.

*****Lantana depressa* Small var. *depressa* (Verbenaceae)**

Torralba Nou, Alaior, 31SEE996183, 110 m, una planta enfilada per dins la paret seca de pedres de marès, naturalitzat, 12-VIII-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie endèmica de l'extrem meridional de la península de Florida (Sanders, 1987). Aquesta espècie ha estat objecte de programes de millora varietal (Datta, 1995) i és de cultiu habitual com a ornamental, però sempre comercialitzada com a *L. montevidensis* (Spreng.) Briq. “de flor groga” o un suposat híbrid entre aquesta espècie i una de les moltes cultivars de *L. strigocamara* Sanders. L'observació detallada de la planta naturalitzada mostra els caràcters típics de *L. depressa*: creixement prostrat, fulles lluent a l'anvers, còncaves, més llargues que amples, tiges primes hirsutes (Sanders, 1987, 2012).

No s'ha trobat cap referència de la seva naturalització a les Balears. Hi ha indicacions de la seva naturalització al sud d'Itàlia (PFI, 2020), que altres autors posen en dubte per confusió amb els híbrids del grup “Callowiana” (Del Guacchio *et al.*, 2020), aquests serien les plantes compactes, de creixement limitat de comercialització habitual en els darrers anys, les quals se suposen híbrids entre *L. depressa* i *L. strigocamara* (Sanders, 2012).

*****Morus indica* L. (Moraceae)**

Sa Figuerassa, Es Castell, 31SFE098156, 3 m, tres individus joves creixent entre la vegetació ombrívola, termòfila, de peu penyal marítim amb altres al·lòctones com *Cyrtomium falcatum* (L.f.) C. Presl, *Euonymus japonicus* L o *Pittosporum tobira* Aiton, substrat calcari, naturalitzat, 14-III-2022, P. Fraga (P. Fraga,

herb. pers.).

Espècie originària del sud-est i extrem oriental d'Àsia, cultivada amb freqüència com a arbre ornamental, especialment com a viari. La seva nomenclatura i taxonomia són confuses. En arboricultura s'ha identificat com *M. australis* Poir., *M. bombycis* Koidz. o *M. kagayamae* Koidz., que alguns autors consideren sinònims de *M. indica* (PoWO, 2023; WFO, 2023) i d'altres els tenen, parcialment, com tàxons independents (Galasso *et al.*, 2016, 2017; Gómez-Bellver *et al.*, 2019; Laguna Lumbreras i Ferrer Gallego, 2014; Tison *et al.*, 2014). En l'àmbit comercial també són habituals noms invàlids com “*Morus alba* var. *kagayamae*” (Laguna Lumbreras i Ferrer Gallego, 2014). La darrera revisió del gènere (Nepal i Purintun, 2021) tampoc aclareix les coses al prescindir del binomen linneà *M. indica*. Aquí s'ha seguit el criteri de PoWO (2023) i WFO (2023).

*****Panicum virgatum* L. (Gramineae)**

Son Bou Vell, Ciutadella de Menorca, 31SEE733221, 12 m, voreres de tanques conreades, sòl argilós calcari, casual, 13-I-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Sa Cavalleria Nova, Ciutadella de Menorca, 31SEE779271, 110 m, voreres de tanques conreades, sòl arenós calcari, casual, 15-I-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie originària d'Amèrica del Nord (PoWO, 2023). A Europa s'ha detectat com a casual (Crespo, 2021) o naturalitzada, pel seu ús com a ornamental (Eliás *et al.*, 2023; Englmaier i Wilhalm, 2018). Les poblacions detectades a Menorca tenen el seu origen en l'ús agrícola de la planta, a les dues localitats hi havia evidències que aquella s'havia cultivat de forma extensiva. L'ús d'aquesta espècie com a farratge perenne s'ha promogut en diferents assajos (Mantino *et al.*, 2017), aquest fet també explicaria la recent naturalització a l'illa, atès que es

procura introduir races de major productivitat i tolerància al clima mediterrani.

**Phacelia tanacetifolia* Benth. (Hydrophyllaceae)

Algaiarens, Ciutadella de Menorca, 31TEE80329, 20 m, vegetació ruderal prop de les cases del lloc, materials calcaris, naturalitzat, 6-IV-2021, M. Seoane, X. Pallicer, M. Truyol, C. Mascaró, J. Àlvarez i P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie originària de l'est d'Amèrica del Nord, regió de Califòrnia (PoWO, 2023), emprada com a mel·lífera (Williams i Cristian, 1991) i avui naturalitzada a una part important de les regions boreals (PoWO, 2023). A Balears ja s'havia citat de Mallorca (Gil *et al.*, 2018). Qualque estudi alerta sobre els possibles efectes negatius en la Mediterrània (Petanidou, 2003). Recentment, també s'han fet estudis sobre els seus possibles efectes al·lelopàtics (Kliszcz *et al.*, 2023).

*****Rhaphiolepis umbellata* (Thunb.) Makino** (Rosaceae) (Fig. 6)

S'Almudaina, Tirant Nou, Es Mercadal, 31TEE947338, 46 m, individus joves, escletxes a les penyes de les dunes fòssils calcàries, naturalitzat, 15-VI-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Arbust originari d'Àsia oriental (PoWO, 2023), a Menorca emprat amb certa freqüència com a ornamental per la seva tolerància als ambients marítims. A Europa es coneix com a naturalitzat del sud d'Itàlia (Stinca *et al.*, 2012). Produeix uns fruits carnosos que són consumits pels ocells (Kim *et al.*, 2016), amb tota probabilitat aquest ha estat el vector de dispersió de les plantes naturalitzades, situades a uns centenars de metres dels jardins on hi ha l'espècie cultivada.



Fig. 6. *Rhaphiolepis umbellata* (Thunb.) Makino.

**Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Talinaceae)

Ferries, 31SEE863264, 66 m, escletxes del paviment i escocells dels arbres, sòl silici, casual, 12-IX-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie originària d'Amèrica subtropical i tropical (PoWO, 2023). Localment s'empra amb freqüència com a ornamental, també és coneguda per les seves propietats medicinals (Reis *et al.*, 2015) i com a verdura (Lakitan *et al.*, 2021). Anteriorment s'havia citat de Mallorca (Ribas Serra *et al.*, 2020), sent la primera citació pel territori de la flora ibèrica. En altres regions pròximes, està àmpliament naturalitzat a Itàlia (Spampinato *et al.*, 2022; Stinca *et al.*, 2021).

Triticum aestivum L. (Gramineae)

Torre d'en Quart, Ciutadella de Menorca, 31TEE7513430806, 47 m, voreres de tanques i roquissars, sòl calcari arenós, casual, 17-V-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Cultigen que es considera originari del sud-oest d'Àsia (PoWO, 2023), àmpliament cultivat arreu del món i també naturalitzat. Per les Balears també es considera com a naturalitzat (Moragues i Rita, 2005). Tanmateix, les citacions de plantes naturalitzades, fora de les zones on està

cultivada, fins ara eren inexistents a Menorca. De fet, tot i ser àmpliament cultivada, poques vegades es veu completament naturalitzada.

Ziziphus jujuba Mill. (Rhamnaceae)

S'Hort de Dalt, barranc d'Algendar, Ferreries, 31SEE828257, 46 m, dominant dins una pleta abandonada, sòl calcari, naturalitzat, 25-I-2020, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Ciutadella de Menorca, 31TEE713291, 20 m, uns pocs peus creixen en la vegetació ruderal de la vorera de ronda nord, segurament provinents de l'arbre cultivat a l'hort que hi ha allà mateix, sòl calcari, casual, 20-I-2022, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Camí de Binixems, Alaior, 31SEE993218, 120 m, voreres del camí i per dins un hort abandonat on hi ha un individu vell, sòl calcari, casual, 12-XI-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Trebalúger, Sant Lluís, 31SFE092127, 45 m, vegetació ruderal a la vorera de la carretera Me-6, uns pocs peus, segurament provinents de les plantes cultivades a l'hort del costat, sòl calcari, casual, 9-I-2023, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Un dels fruiters menors més cultivats a l'illa amb tendència a la naturalització pels rebrots d'arrel. Malgrat les evidències (Moragues i Rita, 2005), fins ara no s'havia citat amb localitats concretes per Menorca. Les localitats que aquí s'esmenten són solament un testimoni.

Agraïments i reconeixements

Una part de les exploracions de camp que han fet possible localitzar poblacions d'alguns tàxons d'aquestes notes florístiques s'han fet en el marc de dos projectes: *Seguiment de flora amenaçada de Menorca* (desenvolupat per l'Observatori Socioambiental de Menorca dins el

Programa de seguiment de la biodiversitat a la Reserva de Biosfera de Menorca de l'Agència Menorca Reserva de Biosfera), *Inventari de valors naturals a finques agràries en custòdia* (GOB Menorca i Institut Menorquí d'Estudis), de l'any 2023.

Referències citades

- Adams, R. P., Bartel, J. A., Terry, R., Callahan, F. i Bisbee, J. 2014. Taxonomy of *Hesperocyparis montana*, *H. revealiana* and *H. stephensonii*: Evidence from leaf essential oils analyses and DNA sequences. *Phytologia*, 96: 71.
- Aristoy, F. 1976. El drago del Lazareto. *Revista de Menorca*, any LXVII: 174-177.
- Badalamenti, E., Cusimano, D., La Mantia, T., Pasta, S., Romano, S., Troia, A. i Ilardi, V. 2018. The ongoing naturalisation of *Eucalyptus* spp. in the Mediterranean Basin: new threats to native species and habitats. *Australian Forestry*, 81: 239-249.
- Brummitt, R. K. i Powell, C. E. 1992. *Authors of plant names: a list of authors of scientific names of plants*. Royal Botanic Gardens. Kew.
- Brunel, S. 2009. Pathway analysis: aquatic plants imported in 10 EPPO countries. *EPPO bulletin*, 39: 201-213.
- Burrows, J. i Burrows, S. 2003. *Ficus of Southern & South-Central Africa*. Umdaus Press. Hatfield, South Africa.
- Cerrato, M., Vidal, J., Cardona, C., Ribas, A. i Gil, L. 2018. Notes florístiques per a la flora de les Illes Balears (XVIII). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 61: 153-170.
- Corner, E. J. H. 1965. Check-list of *Ficus* in Asia and Australasia with keys to identification. *Gardens Bulletin Singapore*, 21: 1-185.
- Crespo, M.B. 2021. *Panicum* L. In: Romero Zarco, C., Rico, E., Crespo, M.B., Devesa, J.A., Buira, A. i Aedo, C. (eds.). *Flora iberica. Vol. XIX (II). Gramineae (partim)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid: 1177-1188.

- Datta, S. K. 1995. Induced mutation for plant domestication: *Lantana depressa* Naud. *Proceedings-Indian National Science Academy. Part B, Biological Sciences*, 61: 73-78.
- Del Guacchio, E., Di Natale, A. i Stinca, A. 2020. Notes to the non-native flora of Campania (southern Italy). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie B*, 127: 39-49.
- Dos Reis, L. F., Cerdeira, C. D., De Paula, B. F., Silva, J. J. da, Coelho, L.F.L., Silva, M. A., Marques, V.B.B., Chavasco, J.K. i Alves-Da-Silva, G. 2015. Chemical characterization and evaluation of antibacterial, antifungal, antimycobacterial, and cytotoxic activities of *Talinum paniculatum*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 57: 397-405.
- Eckenwalder, J. E. 1993. *Cupressus*. In: Flora of North America Editorial Committee (eds.). *Flora of North America North of Mexico*, Vol. 2. Oxford University Press.
- Eckenwalder, J.E. 2009. *Conifers of the world. The complete reference*. Timber Press. Portland, Oregon, Londres, UK.
- Eliáš Jr, P., Májeková, J., Hegedúšová, K., Dudáš, M., Letz, D. R., Mered'a Jr, P., Bakay, L., Čejka, T., Dítě, D., Dítě, Z., Ďurišova, L., Gregorek, R., Király, G., Mártonfiová, L., Mártonfi, P., Spanyik, F., Svitková, I. i Hrivnák, R. 2023. New alien vascular plants of Slovakia: records from 2008–2021. *BioInvasions Records*, 12: 1-30.
- Englmaier, P. i Wilhalm, T. 2018. Alien grasses (Poaceae) in the flora of the Eastern Alps: Contribution to an excursion flora of Austria and the Eastern Alps. *Neilreichia*, 9: 177-245.
- Farjon, A. 2005. *A monograph of Cupressaceae and Sciadopitys*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Fraga i Arguimbau, P. 2023. *Guia de les espècies exòtiques invasores a la Reserva de Biosfera de Menorca*. Departament de Medi Ambient i de Reserva de Biosfera. Consell Insular de Menorca. Maó.
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, Ò., Mascaró, G., Pallicer, X., Pons, M., Seoane, M. i Truyol, M. 2003. *Catàleg de les espècies vegetals del Parc Natural de s'Albufera des Grau, illa d'en Colom i cap de Favàritx*. GOB Menorca. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. Informe tècnic.
- Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X. i Carreras-Martí, D. 2018. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XIII). Notes florístiques. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 61: 183-198.
- Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D., Seoane-Barber, M. 2020. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XV). Contribució a la flora al·lòctona. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 63: 175-189.
- Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D., Seoane-Barber, M. i Truyol-Olives, M. 2022. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVIII). Contribució a la flora al·lòctona. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 65: 349-367.
- Galasso, G., Domina, G., Ardenghi, N. M. G., Arrigoni, P., Banfi, E., Bartolucci, F., Bonari, G., Buccomino, G., Ciaschetti, G., Conti, F., Coppi, A., Di Cecco, V., Di Martino, L., Guiggi, A., Lastrucci, L., Leporatti, M. L., López Tirado, J., Maiorca, G., Mossini, S., Olivieri, N., Pennesi, R., Romiti, B., Scoppola, A., Soldano, A., Stinca, A., Verloove, F., Villa, M., Nepi, C. 2016. Notulae to the Italian alien vascular flora. 2. *Italian Botanist*, 2: 55-71.
- Galasso, G., Domina, G., Ardenghi, N.M.G., Assini, S. Banfi, E.; Bartolucci, F., Bigagli, V. Bonari, G., Bonivento, E., Cauzzi, P., D'Amico, F.S., D'Antraccoli, M., Dinelli, D., Ferretti, G., Gennai, M., Gheza, G., Guiggi, A., Guzzon, F., Iamónico, D., Iberite, M., Latini, M., Lonati, M., Mei, G., Nicoletta, G., Olivieri, N., Peccenini, S., Peraldo, G., Perrino, E.V., Prosser, F., Roma-Marzio, F., Russo, G., Selvaggi, A., Stinca, A., Terzi, M., Tison, J.-M., Vannini, J., Verloove, F., Wagensommer, R.P., Wilhalm, T., Nepi, C. 2017. Notulae to the Italian alien vascular flora. 3. *Italian Botanist*, 3: 49-71

- Gallo, F. 2016. *Crassula multicava* Lem. In: Raab-Straube E. von i Raus Th. (ed.). Euro+Med-Checklist Notulae, 6 [Notulae ad floram euro- mediterraneam pertinentes No. 35]. Willdenowia, 46: 423–442.
- Gil, L., Cardona, C. i Cerrato, M. 2018. *La flora del terme municipal de sa Pobla (Mallorca)*. Ajuntament de de sa Pobla.
- Giraldez, X. 2009. *Bacopa* Aubl. In: Benedí, C., Rico, E., Güemes, J. i Herrero, A. (eds.) 2009. *Flora iberica. Vol. XIII. Plantaginaceae – Scrophulariaceae*: 334–338. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid
- Gómez Bellver, C., Nualart, N., Ibáñez, N., Burguera, C., Álvarez, H. i Lopez Pujol, J. 2019. Noves dades per a la flora al·lòctona de Catalunya i del País Valencià. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 23–40.
- González-Castro, A., Pérez-Pérez, D., Romero, J. i Nogales, M. 2019. Unraveling the seed dispersal system of an insular “Ghost” Dragon Tree (*Dracaena draco*) in the wild. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7: 39.
- Guillot, D., Van der Meer, P. i López-Pujol, J. 2016. Primera cita como alóctona de *Furcraea sellosa* K. Koch en España. *Bouteloua*, 24: 136–138.
- Kim, E. M., Kang, C. W., Lee, S. Y., Song, K. M. i Won, H. K. 2016. The status of birds consuming fruits and seeds of the tree and related tree species on Jeju Island, the Republic of Korea. *Journal of Environmental Science International*, 25: 635–644.
- Kliszcz, A., Puła, J., Możdżeń, K., Tatoj, A., Zandi, P., Stachurska-Swakoń, A. i Barabasz-Krasny, B. 2023. Wider use of honey plants in farming: allelopathic potential of *Phacelia tanacetifolia* Benth. *Sustainability*, 15: 3061.
- Laguna Lumbreras, E. i Ferrer Gallego, P. P. 2014. Sobre la identidad de *Morus alba* var. *kagayamae*, planta alóctona ornamental en España. *Bouteloua*, 18: 36–43.
- Lakitan, B., Kartika, K., Widuri, L. I., Siaga, E. i Fadilah, L. N. 2021. Lesser-known ethnic leafy vegetables *Talinum paniculatum* grown at tropical ecosystem: Morphological traits and non-destructive estimation of total leaf area per branch. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22: 4487–4495.
- Mantino, A., Ragaglini, G., Nasso, N., Cappucci, A., Mele, M. i Bonari, E. 2017. Suitability of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as a forage crop in the Mediterranean area. *Grassland Science in Europe*, 22: 194–196.
- Mathur, A., Verma, S. K., Purohit, R., Singh, S. K., Mathur, D., Prasad, G. B. K. S. i Dua, V. K. 2010. Pharmacological investigation of *Bacopa monnieri* on the basis of antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory properties. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2: 191–198.
- Mazza, G., Aquiloni, L., Inghilesi, A. F., Giuliani, C., Lazzaro, L., Ferretti, G., Lastrucci, L., Foggi, B. i Tricarico, E. 2015. Aliens just a click away: the online aquarium trade in Italy. *Management of Biological Invasions*, 6: 253–261.
- Moragues Botey, E. i Rita Larrucea, J. 2005. *Els vegetals introduïts a les Illes Balears*. Documents tècnics de conservació. IIa època, Núm. 11. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. Palma
- Nepal, M. P. i Purinton, J. M. 2021. Systematics of the genus *Morus* L. (Moraceae): taxonomy, phylogeny and potential responses to climate change. In: Razdan, M. K. i Thomas, D. T. (Eds.). *Mulberry: Genetic Improvement in Context of Climate Change*. CRC Press: 2–20.
- Patnaik, P. i Abbasi, S. A. 2020. Ability of Indian pennywort *Bacopa monnieri* (L.) Pennell in the phytoremediation of sewage (greywater). *Environmental Science and Pollution Research*, 27: 6078–6087.
- Petanidou, T. 2003. Introducing plants for bee-keeping at any cost?—Assessment of *Phacelia tanacetifolia* as nectar source plant under xeric Mediterranean conditions. *Plant systematics and evolution*, 238: 155–168.
- PFI. 2023. *Portal to the Flora of Italy*. Versió 2023.1. Publicació a internet. <http://dryades.units.it/floritaly>. Accés: 08-12-2023.
- Podda L., Fraga i Arguimbau P., Mayoral García-Berlanga O., Mascia F., Bacchetta G. 2010. Comparación de la flora exótica vascular en sistemas de islas continentales: Cerdeña

- (Italia) y Baleares (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 67:157–176
- PoWO. 2023. *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Publicació a Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/>. Accés: 8-12-2023.
- Raus, T. 2003. *Bacopa* (Scrophulariaceae) in Greece and adjacent countries. *Bocconeia*, 16: 745-749.
- Rejmánek, M. i Randall, J. M. 1994. Invasive alien plants in California: 1993 summary and comparison with other areas in North America. *Madrono*, 41: 161-177.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D. i West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distributions*, 6: 93-107.
- Ribas-Serra, A., Cerrato, M. D., Cardona-Ametller, C., Mir-Roselló, P. M. i Gil-Vives, L. 2020. Aportaciones corológicas a la flora de Mallorca. *Flora Montiberica*, 78: 41-48.
- Rodríguez Femenias, J.J. 1874. *Catálogo de las plantas y árboles de adorno que se cultivan en Menorca*. Imp. El Bien Público. Maó.
- Sáez, Ll., Serapio, J., Gómez-Bellver, C., Ardenghi, N.M.G., Guillot, D. i Rita, J. 2016. New records in vascular plants alien to the Balearic Islands. *Orsis*, 30: 101-131.
- Sanders, R. W. 1987. Identity of *Lantana depressa* and *L. ovatifolia* (Verbenaceae) of Florida and the Bahamas. *Systematic Botany*, 12: 44-60.
- Sanders, R. W. 2012. Taxonomy of *Lantana* sect. *Lantana* (Verbenaceae): II. Taxonomic revision. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 6: 403-441.
- Serapio, J., Laguna, E., Gómez-Bellver, C., Domínguez, L. A., Verloove, F. i Sáez, L. 2023. Contribution to the alien flora of the Balearic Islands. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 11: 11-28.
- Spampinato, G., Laface, V. L. A., Posillipo, G., Cano Ortiz, A., Quinto Canas, R. i Musarella, C. M. 2022. Alien flora in Calabria (Southern Italy): an updated checklist. *Biological Invasions*, 24: 2323-2334.
- Stinca, A., D'Auria, G. i Motti, R. 2012. Integrazioni alla flora vascolare aliena della Campania (Sud Italia). *Informatore Botanico Italiano*, 44: 287-293.
- Stinca, A., Musarella, C. M., Rosati, L., Laface, V. L. A., Licht, W., Fanfarillo, E., Wagensommer, R.P., Galasso, G., Fascetti, S., Esposito, A., Fiaschi, T., Nicolella, G., Chianese, G., Giaschetti, G., Salerno, G., Fortini, P., Di Pietra, R., Perrino, E.V., Angiolini, C., De Simone, L. i Mei, G. 2021. Italian vascular flora: New findings, updates and exploration of floristic similarities between regions. *Diversity*, 13: 600.
- Suárez-Fernández, J. J. i Pinya, S. 2013. Nota botànica. First evidences of the naturalization of *Eucalyptus globulus* subsp. *globulus* (Myrtaceae) at Mallorca (Balearic Islands). *Orsis: organismes i sistemes*, 27: 287-291.
- Tison, J.-M., Jauzein, P. i Michaud, H. 2014. *Flora de la France méditerranéenne continentale*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed), Naturalia Publications. Turriers
- Tölken, H.R. 1985. Crassulaceae. In: Leistner, O.A. (ed.). *Flora of Southern Africa*. Vol. 14. Botanical Research Institute. Pretoria.
- Verloove, F., Gómez-Bellver, C. i López-Pujol, J. 2019. Chorological notes on the non-native flora of the province of Tarragona (Catalonia, Spain). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 133-146.
- Verloove, F., Salas-Pascual, M. i Marrero Rodríguez, Á. 2018. New records of alien plants for the flora of Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Flora Mediterranea*, 28: 119-135.
- WFO. 2023. *World Flora Online*. Versió 2023.03. Publicació a internet. <http://www.worldfloraonline.org>. Accés: 08-12-2203.
- Williams, I. H. i Christian, D. G. 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bumble bees. *Journal of Apicultural Research*, 30: 3-12.
- Wotherspoon, S. H. i Wotherspoon, J. A. 2002. The evolution and execution of a plan for invasive weed eradication and control,

Rangitoto Island, Hauraki Gulf, New Zealand. In: Veitch, C.R. i Clout, M.N. (eds.). *Turning the tide: the eradication of invasive species*. IUCN SSC Species Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 381-388.

Primera cita d'*Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801) (Osteichthyes: Batrachoididae) en aigües de Balears (Mediterrània Occidental)

Antoni M^a GRAU i Benjamí REVIRIEGO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Grau, A.M. i Reviriego, B. 2024. Primera cita d'*Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801) (Osteichthyes: Batrachoididae) en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 33-39. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Es comunica la primera captura coneguda d'*Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801) en aigües de Menorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Es donen els principals caràcters biomètrics i merístics i es comenten observacions biogeogràfiques i ecològiques.

Paraules clau: *Batrachoididae*, *Halobatrachus didactylus*, nova cita, Mediterrània.

FIRST RECORD OF *HALOBATRACHUS DIDACTYLUS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) IN BALEARIC WATERS (WESTERN MEDITERRANEAN). First catch of *Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801) in the waters off Minorca (Balearic Islands, Western Mediterranean) is presented. Its mean biometric and meristic characters are given and ecological and biogeographical observations are commented.

Keywords: *Batrachoididae*, *Halobatrachus didactylus*, new records, Western Mediterranean.

Antoni M^a GRAU. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). C/ Margarida Xirgu, 16. E07011 Palma. Benjamí REVIRIEGO. Centre Balear de Biologia Aplicada, SL (CBBA). C/ Lluçmajor, 18. E07006 Palma.

Recepció del manuscrit: 19-01-2024; revisió acceptada: 24-01-2024; publicació online: 24-01-2024.

Introducció

Halobatrachus didactylus (Bloch & Schneider, 1801) és una espècie demersal subtropical pròpia de l'Atlàntic oriental, des del golf de Biscaia fins Ghana, i de la Mediterrània sud-occidental (Marroc, Algèria, Península Ibèrica, Sicília), havent-se citat a la mar Adriàtica (Roux, 1986, Froese i Pauly, 2023) i a les illes Hyères, al sud de França (Pras, *in* Hureau i Monod, 1978). Lozano (1960) la considera pròpia

del W i NE d'Àfrica i indica que és molt abundant a l'entorn del golf de Cadis; respecte de la Mediterrània, considera que "no sembla ser abundant", indicant que té un espècimen de València a la seva col·lecció particular. De fet, a la Mediterrània tan sols és una espècie relativament corrent a la mar d'Alborán i fins el cap de Palos (García-Chartón *et al.*, 2008), essent ja rara al litoral de Múrcia, fins els caps Tiñoso i Azohía (Murcia, 2009). Habita en aigües poc profundes (canals de marea i rierols, cales,

platges) fins a una fondària de 50 m, sobre arenes fines, fang, praderies de fanerògames marines i algues, o amagat a les esclotxes de les roques (Roux, 1986; Fischer *et al.*, 1987). Per la seva capacitat eurihalina és capaç de colonitzar diversos biòtops, des d'aigües salobres dels estuaris fluvials fins a les aigües hipersalines de les basses salades (Arias i Drake, 1990; Costa *et al.*, 2000), tot i que, segons Pereira *et al.* (2011), només habita zones estuàriques i altres ecosistemes d'aigües salobres al nord de la seva àrea de distribució. No es coneix cap observació a les Illes Balears.

Halobatrachus didactylus, tot i ser un dels batracoids de mida més gran (Molina *et al.*, 2023), és un peix de mida mitjana, de creixement lent i vida llarga (fins a 12 anys els mascles (Palazón-Fernández *et al.*, 2010), que pot arribar als 55 cm LT (Costa *et al.*, 2008). De cos rabassut i aixafat, en destaquen el cap i la boca, molt amples. Presenta dues espines cobertes per la pell a l'angle superior de l'opercle; dues aletes dorsals, la primera amb tres espines fortes i cobertes per la pell; la segona llarga, amb 19 a 24 radis blans. Pell llisa, sense escates, coberta de mucus. Color de fons marronós clar, amb nombroses taques fosques de diferent mida que formen bandes transversals irregulars en el cos i files longitudinals i radials de petites taques fosques a les aletes (Arias i de la Torre, 2019). És dioic, assolint la maduresa a una edat aproximada de 2 anys els mascles i de 3 les femelles (Palazón *et al.*, 2010); els mascles, significativament més grans que les femelles (Palazon *et al.*, 2010) excaven un niu sota les pedres, al qual atrauen les femelles mitjançant vocalitzacions (Vieira *et al.*, 2021), fins el punt que els mascles poden custodiar i defensar nius amb la posta de diverses femelles i custodiar les larves fins que han absorbit el sac vitel·lí (Robalo *et al.*, 2013). És un voraç depredador

d'activitat nocturna (Molina *et al.*, 2023), que s'alimenta oportunísticament d'un ampli ventall de peixos, crustacis i mol·luscs, incloent els individus de la pròpia espècie (Cárdenas, 1977). En aquesta nota es dona a conèixer la primera observació d'aquesta espècie en aigües de les Illes Balears i se'n decriuen les mesures morfològiques i merístiques.

Material i mètodes

El 6 d'agost de 1991, amb un tremall i en aigües litorals properes a cala Biniancolla (Sant Lluís, Menorca), un pescador d'arts menors capturà un exemplar d'*Halobatrachus didactylus* (Fig. 1). El pescador es va adonar de que es tractava d'un peix inhabitual i el va fer arribar a un dels autors (BR), el qual el va conservar, durant anys, en la seva col·lecció particular. Recentment, l'espècimen ha estat dipositat en la col·lecció Museu de la Naturalesa de les Illes Balears - Societat d'Història Natural de les Balears, on consta amb el número MNIB0196, i ha estat analitzat i se n'han determinat els principals caràcters morfomètrics (fins a 0,1 mm) i merístics, que es presenten a la Taula 1.

Discussió

La biota de la Mediterrània occidental està composta majoritàriament per espècies d'origen atlàntic i, en el cas dels peixos, aquestes en suposen el 85 % del total (Grau *et al.*, 2015). Això no ens ha d'estranyar si es té en consideració que la mar Mediterrània rep un aport constant d'aigua superficial de l'Atlàntic que entra per l'estret de Gibraltar. Atès que l'arxipèlag balear es troba en una posició centrada en la Mediterrània occidental, amb les illes alineades de SW a NE, els trams de costa



Fig. 1. *Halobatrachus didactylus* (MNIB0196) capturat a Menorca el 1991.

Fig. 1. *Halobatrachus didactylus* (MNIB0196) caught at Minorca in 1991.

MNIB0196	
Longitud total	186,0
Longitud estàndard	152,0
Longitud cefàlica	56,3
Altura màxima	30,0
Diàmetre de l'ull	9,3
Longitud de la mandíbula	40,2
Distància preorbitària	17,1
Distància interorbitària	26,3
Pes total	138,0
Radis de la dorsal	III+20
Radis de l'anal	15

Taula 1. Pes (en g), caràcters morfomètrics (en mm) i merístics de l'exemplar capturat a les Illes Balears.

Table 1. Weight (in g), morphometrical (in mm) and meristical characters of the specimen captured in the Balearic Islands.

orientats cap al Sud i cap a l'Est reben la influència directa d'aquesta aigua atlàntica (López-Jurado *et al.*, 2008), en particular, les Pitiüses i el Llevant de Mallorca (Cardona i Elices, 2005). És en aquest entorn en el que s'ha d'emmarcar la cita d'*Halobatrachus didactylus*, la localització de la qual, a l'extrem oriental de l'illa de Menorca, apunta la influència de la corrent atlàntica, de forma similar a d'altres casos d'espècies atlàntico-subtropicals aparegudes en els últims anys a les Balears, com *Coris julis atlantica* (Martino i Grau, 2010), *Serranus atricauda* (Grau *et al.*, 2015) o *Sparisoma cretense* (Garneria i Grau, 2023).

Totes les espècies de la família Batrachoidae són d'hàbits sedentaris i d'escassa mobilitat i l'*Halobatrachus* segueix aquest patró, essent un peix extraordinàriament sedentari, amb una de les taxes metabòliques estàndard més baixes mesurades a peixos temperats (Molina *et al.*, 2023). En conseqüència, s'ha de descartar per complet la possibilitat que el peix objecte d'aquesta arribés a Menorca com adult, nedant.

Així, la forma més probable d'arribada d'aquest peix a les Balears és com a larva pelàgica o aleví, transportat passivament pel corrent atlàntic a partir de les poblacions existents a la mar d'Alborán, Algèria o, fins i tot, més enllà de l'estret de Gibraltar. És un fet demostrat que la distribució geogràfica dels peixos litorals a la Mediterrània té una relació directa amb la durada del període larvari pelàgic, PDL (Macpherson i Raventós, 2006), però no coneixem quin és el PDL de l'*Halobatrachus*, tot i que és, necessàriament, molt curt (Robalo *et al.*, 2013). Tan sols sabem que el pic de l'època de cria és entre maig i juliol (Vieira *et al.*, 2021), com fan la immensa majoria dels peixos litorals que habiten la Mediterrània. En conseqüència, considerant que a l'estiu és, precisament, quan el corrent algerià es desvia cap a les illes Balears (Cardona i Elices, 2005), seria possible que una larva o aleví d'aquesta espècie hagi pogut superar els 300 km que hi ha entre les costes d'Àfrica i les Balears i establir-se a Menorca. Tampoc no es pot descartar que el peix arribés com un juvenil assentat sobre un objecte a la deriva procedent del nord

d'Àfrica, tal com fan alguns blènnids de biologia semblant (Riera *et al.*, 1999).

Aleshores, la qüestió no és tant que *Halobatrachus didactylus* s'hagi trobat a les Balears com que no hi sigui present de forma regular, atès que la troballa objecte d'aquesta nota es va produir fa 33 anys i no n'hi ha de posteriors. La biota íctica de la província biogeogràfica atlanto-mediterrània està dominada per una mescla d'espècies d'afinitats nord-atlàntiques i subtropicals. Tot i que a la Mediterrània occidental i, en particular, a les illes Balears, dominen les espècies d'afinitat subtropical (Grau *et al.*, 2015), a la província atlanto-mediterrània hi ha un cert nombre d'espècies d'aigües càlides pròpies de l'Atlàntic africà, com *Halobatrachus didactylus*, que han colonitzat el Magrib i la mar d'Alborà, però no la resta de la Mediterrània occidental perquè les aigües d'aquesta conca són massa fredes a l'hivern i no s'hi poden establir (Cardona i Elices, 2005). A més, en el cas que ens ocupa, l'espècie té una fase pelàgica molt curta (Robalo *et al.*, 2013) cosa que n'explica l'escassa capacitat de dispersió i la manca de més observacions a les Illes Balears.

És prou conegut que, en els últims quaranta anys i relacionat amb el canvi climàtic global, s'està produint un escalfament de les aigües de la Mediterrània occidental (Berthoux *et al.*, 1990; Pascual *et al.*, 1995; Fernández de Puelles *et al.*, 2003), amb el conseqüent fenomen de meridionalització o tropicalització de la ictiofauna (Quignard i Raibaut, 1993; Astraldi *et al.*, 1995; Andaloro *et al.*, 1998; Grau i Riera, 2001) en aquesta conca. La cita d'*Halobatrachus didactylus* podria estar relacionada amb aquest fenomen i l'escalfament progressiu de les aigües de la mar Balear podria facilitar, tal com està passant actualment a les Ries Baixes de Galícia (Bañón *et al.*, 2022), una

colonització permanent per part d'aquesta espècie dels hàbitats favorables de les Illes Balears.

Bibliografia

- Andaloro, F., Kallianotis, A., Camiñas, J.A., Titone, G. i Potoschi, A. 1998. *La biodiversità interespecifica della fauna ittica mediterranea e la sua variabilità quale bioindicatore del fenomeno de tropicalizzazione del mare Mediterraneo e di meridionalizzazione del bacino settentrionale*. 9th Congress of European Ichthyologists "Fish Biodiversity".
- Arias, A. i Drake, P. 1990. *Estados juveniles de la ictiofauna en los caños de las salinas de la Bahía de Cádiz*. Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, Junta de Andalucía, Cádiz. 166 pp.
- Arias, A.M. i De la Torre, M. 2019. Ictioterm, base de datos terminológica y de identificación de especies pesqueras de la costa de Andalucía, 2023. www.ictioterm.es
- Astraldi, M., Bianchi, C.N., Gasparini, C.P. i Morri, C. 1995. Climatic fluctuations, current variability and marine species distribution: a case study in the Ligurian Sea (north-west Mediterranean). *Oceanologica Acta*, 18(2): 139-149.
- Bañón, R., Almón, B., Fabeiro, M., Rábade, S., Alonso-Fernández, A., Mosquera, S., Mariño, J.C., Ríos, M.B. i de Carlos, A. 2022. The Course of Natural Colonization of the Toadfish *Halobatrachus didactylus* (Batrachoididae) in Galician Waters (NW Spain). *Biol. Life Sci. Forum* 2022, 13, 35. <https://doi.org/10.3390/blsf2022013035>
- Berthoux, J.P., Gentili, B., Raunet, J. i Tailliez, D. 1990. Warming trend in the western Mediterranean deep water. *Nature*, 347: 660-662.
- Cárdenas, S. 1977. Régimen alimenticio del sapo, *Halobatrachus didactylus* (Schneider, 1801) (Pisces: Batrachoididae), en la bahía de Cádiz (España sudoccidental). *Vie et Milieu*, XXVIII (1A): 111-129.

- Cardona, L. i Elices, M. 2005. Peixos (continuació). In: Vidal Hernández, J.M. (Ed.), *Enciclopèdia de Menorca*, 5, Vertebrats Vol. 2: 1-115. Obra Cultural de Menorca, Maó.
- Costa, J.L., Silva, G., Almeida, P. i Costa, M.J. 2000. Activity and diet of *Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801) adults in the Tagus estuary. *Thalassas*, 160: 21-25.
- Costa, J.L., Domingos, I., Almeida, A.J., Feunteun, E. i Costa, M.J. 2008. Interaction between *Halobatrachus didactylus* and *Anguilla anguilla*: What happens when these species occur in sympatry? *Cybium*, 32(2): 111-117.
- Fernández de Puelles, M.L., Pinot, J.M. i Valencia, J. 2003. Seasonal and interannual variability of zooplankton community in waters off Mallorca island (Balearic Sea, Western Mediterranean): 1994-1999. *Oceanol. Acta*, 26: 673-686.
- Fischer, W., Schneider, M. i Bauchot, M.L. 1987. *Fiche FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche. Mediterranee et Mer Noire*, vol II. Vertebres. FAO, Rome.
- Froese, R. i Pauly, D., Eds. 2023. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (06/2023)
- Garneria, I. i Grau, A.M. 2023. DAPERA, dades de peixos rars de les Illes Balears. *Quaderns de Natura*, 35: 1-27. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Govern de les Illes Balears.
- Grau, A.M. i Riera, F. 2001. Observacions faunístiques i demogràfiques a la ictiofauna de les Illes Balears: un fenomen de meridionalització. In: Pons, G.X. i Guijarro, J.A. (eds.): *El canvi climàtic: passat, present i futur*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 53-67.
- Grau, A.M., Riera, F. i Pastor, E. 2015. Nota sobre la presència de *Serranus atricauda*, Günther, 1874 (Osteichthyes, Serranidae) a les aigües de les Balears (Mediterrània Occidental). In: Govern de les Illes Balears & Societat d'Història Natural de les Balears (Eds.) "Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears". *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 20:111-116. ISBN 978-84-606-8723-8.
- Grau, A.M., Mayol, J., Oliver, J., Riera, F. i Riera, M.I. 2015. *Llista vermella dels peixos de les Balears*. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears, Palma. 150 pp.
- Hureau, J.C. i Monod, T. 1978. *Check-list of the fishes of the North-eastern Atlantic and of the Mediterranean*. Vol. II, Suppl. UNESCO, Paris: 394 pp.
- López-Jurado, J.L., Marcos, M. i Monserrat, S. 2008. Hydrographic conditions affecting two fishing grounds of Mallorca island (Western Mediterranean): during the IDEA project (2003-2004). *Journal of Marine Systems*, 71: 303-315.
- Lozano, L. 1960. Peces fisoclistos (tercera parte). Subserie torácicos (órdenes Equeneiformes y Gobiformes), pediculados y asimétricos. *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fís. Nat. Madrid*, ser: Cienc. Nat., 14(3): 1-613.
- Macpherson, E. i Raventos, N. 2006. Relationship between pelagic larval duration and geographic distribution of Mediterranean littoral fishes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 327: 257-265.
- Martino, S. i Grau, A.M. 2010. Presència de la donzella, *Coris julis* (Linnaeus, 1758), amb lliurea atlàntica (Osteichthyes: Labridae) a les Illes Balears (Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 153-160.
- Molina, J.M., Kunzmann, A., Reis, J.P. i Guerreiro, P.M. 2023. Metabolic responses and resilience to environmental challenges in the sedentary Batrachoid *Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801). *Animals*, 2023, 13, 632. <https://doi.org/10.3390/ani13040632>
- Palazón-Fernández, J.L., Potts, J.C., Manooch III, C.S. i Sarasquete, C. 2010. Age, growth and mortality of toadfish, *Halobatrachus didactylus* (Schneider, 1801) (Pisces, Batrachoididae), in the Bay of Cádiz (southwestern Spain). *Scientia Marina*, 74(1): 121-130.
- Pascual, M.J., Salat, J. i Palau, M. 1995. Evolución de la temperatura del mar entre 1973 y 1994 cerca de la costa catalana. In: *Actes du Colloque Scientifique "La Méditerranée: Variabilité climatique*,

- environnement et biodiversité*”, Montpellier, 5-7 abril 1995: 23-28.
- Pereira, T.J., Silva, G., Costa, M.J. i Costa, J.L. 2011. Life strategies of *Halobatrachus didactylus* (Bloch and Schneider, 1801) in the Tagus estuary: Comparison among different morphotypes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 93: 328-335.
- Quignard, J.P. i Raibaut, A. 1993. Ichthyofaune de la côte languedocienne (Golfe du Lion). Modifications faunistiques et démographiques. *Vie et Milieu*, 43(3): 191-195.
- Riera, F., Grau, A., Grau, A.M., Pastor, E., Quetglas, A. i Pou, S. 1999. Ichthyofauna associated with drifting floating objects in the Balearic Islands (western Mediterranean). *Scientia Marina*, 63(3-4): 229-235.
- Robalo, J.I., Crespo, A.M., Castilho, R., Francisco, S.M., Amorim, M.C.P. i Almada, V.C. 2013. Are local extinctions and recolonizations continuing at the colder limits of marine fish distributions? *Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801), a possible candidate. *Marine Biology*, DOI 10.1007/s00227-013-2241-5: 7 pp
- Roux, C. 1986. Batrachoididae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. i Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. III: 1360-1361. UNESCO. Bungay, UK.
- Sousa-Santos, C., Fonseca, P.J. i Amorim, M.C.P. 2015. Development and characterization of novel microsatellite loci for Lusitanian toadfish, *Halobatrachus didactylus*. *PeerJ* 3:e731; DOI 10.7717/peerj.731.
- Vieira, M., Amorim, M.C.P. i Fonseca, P. 2021. Vocal rhythms in nesting Lusitanian toadfish, *Halobatrachus didactylus*. *Ecological Informatics*, 63: 101281.

On the identity of *Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856): a redescription with nomenclatural and taxonomical remarks (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae)

Lluc GARCIA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Garcia, L. 2024. On the identity of *Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856): a redescription with nomenclatural and taxonomical remarks (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 41-54. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

The morphological characteristics of the terrestrial isopod *Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856), present in the Balearic Islands (Menorca), southern Iberian Peninsula and North Africa, are described and illustrated. Since its description on material from Malaga, the taxon has been mentioned in an unclear manner by different authors. As for nomenclature, it has been considered a name of dubious application (*nomen dubium*) and, as for taxonomy, it has been included in different categories of genus, species or subspecies level, although it has mainly been considered a subspecies of *Porcellionides sexfasciatus* (Budde-Lund, 1885). Currently, there are those who continue to consider it an uncertain taxon or one of disputed taxonomic validity (*taxon inquirendum*), given that the type material is considered lost and cannot be compared. The study of more than 120 specimens from different localities in its distribution area (including an almost topotypical locality) has allowed, on the one hand, to confirm that the taxon is identifiable based on its original description and, on the other hand, that all the specimens present little variable morphological characteristics that allow it to be differentiated from *P. sexfasciatus* and its valid subspecies, and can therefore be considered as an independent species.

Keywords: Crustacea, woodlouse, Menorca, Andalucia, North Africa, Betic-Rifian/Balearic species.

SOBRE LA IDENTITAT DE *Porcellionides glaber* (C. KOCH IN ROSENHAUER, 1856): REDESCRIPCIÓ AMB OBSERVACIONS NOMENCLATURALS I TAXONÒMIQUES (ISOPODA: ONISCIDEA: PORCELLIONIDAE). Es descriuen i il·lustren les característiques morfològiques de l'isòpode terrestre *Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856), present a les Illes Balears (Menorca), sud de la península Ibèrica i el Nord d'Àfrica. Des de la seva descripció sobre material procedent de Màlaga, el tàxon ha estat esmentat de forma poc clara per diferents autors. Pel que fa a la nomenclatura, ha estat considerat un nom de dubtosa aplicació (*nomen dubium*) i, quant a la taxonomia, ha estat inclòs dins distintes categories de nivell gènere, espècie o subespècie, tot i que principalment s'ha considerat una subespècie de *Porcellionides sexfasciatus* (Budde-Lund, 1885). Actualment hi ha qui el segueix considerant un tàxon incert o de discutida validesa taxonòmica (*taxon inquirendum*), atès que el material tipus es considera perdut i no se pot confrontar. L'estudi de més de 120 exemplars de diferents localitats de la seva àrea de distribució (inclouent una localitat quasi topotípica) ha permès, d'una banda, confirmar que el tàxon és identificable sobre la base de la seva descripció original i, d'altra banda, que tots els exemplars presenten característiques morfològiques poc variables que permeten dife-

renciar-lo de *P. sexfasciatus* i de les seves subespècies vàlides, podent ser considerat, per tant, com una espècie independent.

Paraules clau: Crustacis, Somereta del Bon Jesús, Menorca, Andalusia, Àfrica del Nord, espècie bètica-rifenyà/balear.

Lluc GARCIA, MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals (FJBS MBCN)/
Interdisciplinary Ecology Group, University of the Balearic Islands, E-mail:
llucgarciaisopoda@gmail.com

Recepció del manuscrit: 31-01-2024; revisió acceptada: 24-02-2024; publicació online: 26-02-2024.

Introduction

The genus *Porcellionides* Miers, 1878 (= *Metoponorthus* Budde-Lund, 1879) is known from approximately 93 nominal species (Boyko *et al.*, 2008 onwards), most of which are distributed in the western Palearctic except for *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833), a species that has become cosmopolitan due to human activity. In the Iberian Peninsula, North Africa and the Balearic Islands, 17 species of *Porcellionides* are known so far, some of them being endemic (Schmalfuss, 2003; Boyko *et al.*, 2008 onwards). Current knowledge of the genus *Porcellionides* makes the identification and designation of new species extremely difficult, as many of the named species lack precise diagnoses or illustrations (Lefebvre & Marcadé, 2005). Some *Porcellionides* species from the Iberian Peninsula and northern Africa were described at the end of the 19th century or at the beginning of the 20th century, and their diagnoses are confusing or insufficient.

Among these poorly-known species there is *Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856). This is a problematic taxon described in the mid-19th century on material from the province of Málaga (South-eastern Iberian Peninsula) as *Porcellio glaber*, a name previously occupied by *Porcellio glaber* Fitch, 1855, which is a junior synonym of *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778). Later, Budde-Lund (1885) included C. Koch's species in

the genus *Metoponorthus* (which is a junior synonym of *Porcellionides* Miers, 1878) and also provided a diagnosis. Subsequently, Dollfus (1892) included it in his catalog, with the same name. Throughout the 20th century, other authors have reported this species in different parts of the Iberian Peninsula and also in the Balearic Islands. Jackson (1926) attributed specimens collected in Lisbon (Portugal) to *P. glaber* and published precise illustrations of their main morphological characteristics (see Discussion). Vandel (1946; 1958; 1961; 1962) again treated this species as a subspecies of *Porcellionides sexfasciatus*, although under the genus *Metoponorthus*, which was not considered equivalent to *Porcellionides*. Other authors who have studied Iberian terrestrial isopods (Garcia & Cruz, 1986; Cruz, 1989) have followed the criterion of including *P. glaber* as a subspecies of *Porcellionides sexfasciatus*, a polymorphic species that in the Iberian Peninsula is represented by the nominotypical subspecies and by other subspecies and geographical varieties (Vandel, 1946, 1953). Schmalfuss (2003, pers. comm. 2006) considers *P. glaber* as a *nomen dubium*, a subjective nomenclatural classification that includes several main categories, not all of them applicable to the case of this taxon (see Dubois, 2008). Cifuentes (2021) does not mention this taxon in his catalogue of terrestrial isopods from Andalusia. Finally, other authors currently consider that *P. glaber* should be

categorized as a *taxon inquirendum*, that is, of uncertain or disputed taxonomic validity (see Boyko *et al.*, 2008, onwards). According to Schmalfuss (pers. comm. 2006) the type material of C. Koch is lost.

In this confusing context, more than 120 specimens of *Porcellionides* sp. with similar habitus and sexual and integumentary characteristics were studied. The material comes from the Balearic Islands (Menorca), Southern Iberian Peninsula (Málaga, Cádiz, Córdoba) and North Africa (Ceuta). These are specimens that present a set of morphological features different from those of *P. sexfasciatus* and that, in my opinion, largely coincide with the characters of *P. glaber* provided by C. Koch (1856). The material is fully illustrated to facilitate future identifications.

Material and methods

The specimens were collected by hand and preserved in 75% ethanol. For the morphological study, the usual methods and resources were used. The appendages of the dissected specimens were firstly mounted temporarily in glycerine they were finally prepared with Faure's liquid or preserved in microtubes with 75° alcohol. Tergites were lightly treated with lactophenol to facilitate their extension, and integumentary characteristics were studied through their temporary inclusion in glycerine. They were then transferred to microtubes with 75° alcohol for preservation. Additionally, the integumentary details were studied using Hitachi Scanning Electron Microscope (SEM).

Taxonomy

Order Isopoda Latreille, 1817
Suborder Oniscidea Latreille, 1802
Family Porcellionidae Brandt, 1831

Genus *Porcellionides* Miers, 1878

Type species: *Porcellio* (*Porcellionides*) *jelskii* Miers, 1878

***Porcellionides glaber* (C. Koch in Rosenhauer, 1856)**

Figs. 1-9

Porcellio glaber, C. Koch, 1856, p. 420-421 [Non *Porcellio glaber* Fitch 1855 = *Cylisticus convexus* (De Geer, 1788)]

Metoponorthus glaber, Dollfus, 1892, p. 182.

Metoponorthus glaber, Budde-Lund, 1885, p. 166-167.

Metoponorthus glaber, Vandel, 1946, p.229; p. 235.

Metoponorthus (*Polytretus*) *sexfasciatus* ssp. *glaber*, Vandel, 1958, p.129 (tentative, i.e.: only females); 1961, p. 257; 1962, p. 609.

Metoponorthus sexfasciatus glaber, Schmölzer, 1971, p. 30 (part, i.e.: only Andalusian and Balearic records).

Porcellionides sexfasciatus glaber, Cruz, 1989, p. 91; Garcia & Cruz, 1996, p. 87.

Porcellionides glaber, Schmalfuss, 2003, *nomen dubium*.

Porcellionides glaber, Boyko *et al.* 2008 onwards
LSID: urn:lsid:marinespecies.org:taxname: 262518, *taxon inquirendum*.

Non *Porcellionides glaber*, Jackson, 1926, p. 185, pl. V, figs. 106-114.

Non *Metoponorthus sexfasciatus glaber*, Schmölzer, 1971, p. 92, on identification key (= *P. glaber*, sensu Jackson, 1926).

Material examined

SPAIN, Cádiz, Tarifa, 1 male, 4 females; 13-I-2020, leg. Daniel Rojas; 1 male, 2 females, 6-II-2020, leg. Daniel Rojas; Córdoba, Sierra de Córdoba, El Bejarano, 2 males, 24-I-2004, Manuel Baena leg. Málaga, Antequera, Sierra de las Cabras, 2 males and 4 females, 27-XII-2003, Manuel Baena leg. Cádiz, Jerez, Montes de Propios, 2 males, 1-XI-2016, Álvaro Pérez leg. Cádiz, 2 males 1-XI-2016, Álvaro Pérez leg. Cádiz, Algeciras, 1 female, 1-XI-2016, Álvaro Pérez leg. Huelva, Parque Nacional

de Doñana, finca Caracoles, 3 males, 4 females, 30-XI-2020. Álvaro Pérez leg. North Africa, Ceuta, Monte Hacho, 6 males, 17 ovigerous females, 1-V-2021, F.L. García-Aguilar leg. Balearic Islands, Menorca, Puntarró, 5 males 7 females, 28-XII-1982, J. L. Pretus leg. Menorca, Camí dels Alocs, 4 males, 2 females, 15-I-2006, Lluç Garcia leg. Menorca, Cala Santa Galdana, Macarella, 5 males, 5 females, 14-I-2006, Lluç Garcia leg. Menorca, carretera de Fornells, 5 males, 5 females, 15-I-2006, Lluç Garcia leg. Menorca, Arenal d'en Castell, 3 males, 2 females, 15-I-2006, Lluç Garcia leg. Menorca, Carretera Sant Tomàs-Es Migjorn, 4 males, 4 females, 14-I-2006, Lluç Garcia leg. Menorca, Ferreries, Puig de s'Ermida, 2 males, 3 females, 14-I-2006, Lluç Garcia leg. Menorca, Mercadal, Es Puig Mal, Binisseguí Vell, 6 males, 3 females, 14-I-2006. Menorca, Cala Santa Galdana, Hort de Binissaida, 3 males, 3 females, 14-I-2006, Ll. Garcia leg.

Redescription: *Dimensions:* male, 12.5 mm; female 13.6 mm. *Habitus* and body shape, as in Figs. 1 and 9. *Colour* (Fig. 9 A-D) very variable: orange, more or less light brown or grey; with a white line on the limit of the epimera. *Dorsum* with light spots. Epimera red, dark brown or orange. Pereon traversed longitudinally by a dark central stripe. Pleon with two dark central lines, more or less blurred, bordered with white. Neopleura, pleotelson and uropods, pigmented. The *noduli laterales* stand out on a dark background. Some specimens have the three basal articles of the second antennae red or dark (Fig. 8 A-D). *Dorsum* (Figs. 1 D, 3 A-C) with imbricate scales, tricorn type scale-setae and some minute tergal pores; anterior parts of tergites with circles of spherules and tricorns (Figs. 1 D, 2 A-C). *Lateral glandular fields* (Figs. 1 D, 4 A-C) occupying the whole length of the

epimeral margin, with numerous pores evenly distributed along a well-defined epimeral groove; the field of the first pereon tergite contains between 40 and 50 pores (Figs. 1 D, 3 A-C). *Noduli laterales* (Fig. 2) aligned at the same distance from the lateral margin and progressively closer to the posterior margin. *Pereon tergites* 1-7 with a transverse impression in the posterior third and 3-5 lateral transverse ridges, parallel to the transverse groove (Fig. 4 A-C). *Pleon tergites* and pleotelson (Fig. 1E) smooth. *Cephalon* (Fig. 1B, 1F) with V-shaped suprantennal line; without marked lobes; frontal line slightly curved in the middle and small anterolateral corners. *Eyes* with about 20 ommatidia. *Pereon tergites* 1-3 with convex hind margin; 4 with posterior margin straight; 5-7, concave at sides, with pointed posterior corners directed backwards. *Pleon* epimera with well-developed posterior tips, directed backwards; those of pleonite 5 do not exceed the basal part of pleotelson. *Pleotelson* (Fig. 1E) triangular, with weakly angled sides; the tip does not reach the posterior edge of the uropod protopods. *Uropods* (Fig. 1E): protopods with straight hind margin; exopods straight, without noticeable sexual dimorphism. *First antenna* (Fig. 1C) with subequal articles; distal article with 8-10 aesthetascs. *Second antenna* (Fig. 1B), when extended backward, reaching the posterior margin of pereon tergite 2; third peduncular article toothed; fifth peduncular article shorter than flagellum; first flagellar article slightly longer ($\times 1.3$) than distal. *Mandibles* (Fig. 5D): left mandible *pars incisiva* with 5 tips; *lacinia mobilis* as long as incisive process; hairy lobe with 2 penicils; 6 free penicils in a row; *pars molaris* with 10-12 hairy setae; right mandible *pars incisiva* with 3 tips; *lacinia mobilis* with a prominent cusp; hairy lobe with 1 penicil and 4 long hairs; 4 free penicils in a row; *pars molaris* with 10-12

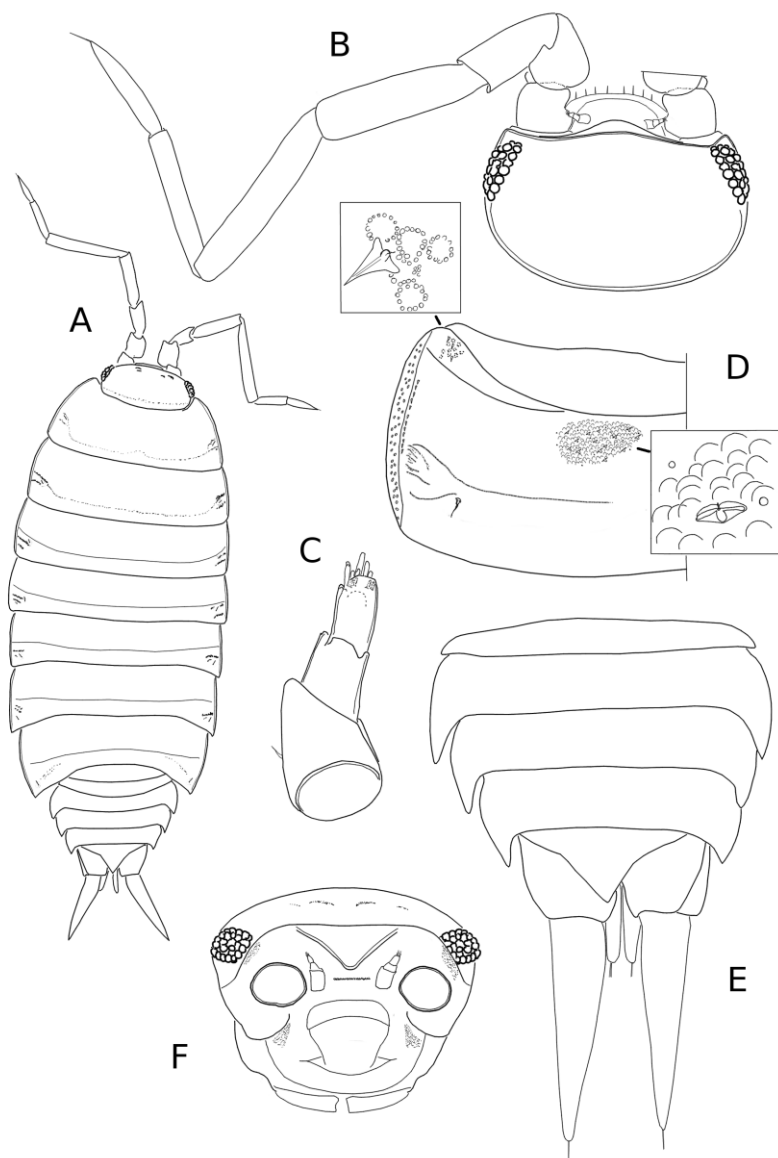


Fig. 1. *Porcellionides glaber*. Male from Andalucía (Tarifa). A. Habitus, dorsal view. B. Cephalon and left antenna, dorsal view. C. Antennula. D. First pereon-tergite, dorsal view, with cuticular structures, scale setae, glandular field and tergal pores. E. Pleon tergites 3-5, pleotelson and uropods, dorsal view. F. Cephalon, frontal view.

Fig. 1. *Porcellionides glaber*. Exemplar mascle d'Andalusia (Tarifa). A. Habitus, vista dorsal. B. Cèfalon i antena esquerra, vista dorsal. C. Antènula. D. Primera tergita del pereon, vista dorsal, amb estructures cuticulars, seta-escates, camp glandular i porus tergal. E. Tergites 3-5 del plèon, pleotèlson i uropodis, vista dorsal. F. Cèfalon, vista frontal.

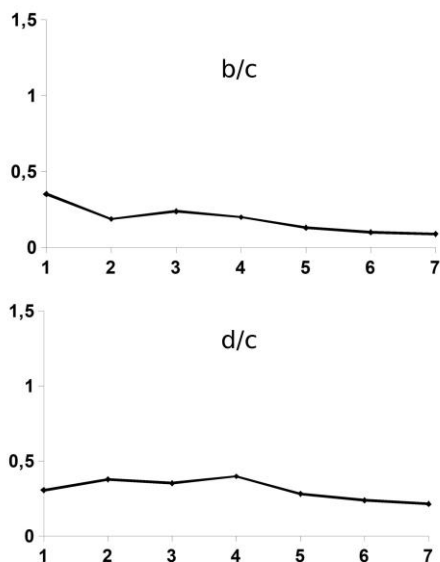


Fig. 2. *Porcellionides glaber*. Noduli laterales coordinates (b/c and d/c).

Fig. 2. *Porcellionides glaber*. Posició relativa dels noduli laterales (b/c i d/c).

hairy setae. *Maxillula* (Fig. 5C): outer branch with 4 strong teeth and 6 smaller, 4 of them with divided tip and 2 thinner; inner branch with 2 long penicils and sharp, straight, posterior corner. *Maxilla* (Fig. 5B): outer lobe distally rounded, twice as wide as inner one. *Maxilliped* (Fig. 5A): first palp article with 2 strong setae; second palp article with two groups of setae; distal article with tuft of short setae; endite with 3 triangular teeth on anterior margin and one submarginal; 1 strong seta on caudal face; caudal face of basis covered with scales and long scale-setae.

Male: *Pereopod 1* (Fig. 6A) without sexual modifications; merus and carpus similar than in female, without ventral brush of setae and with distal and medial ornamental spines. *Pereopods 2-6* without modifications. *Pereopod 7* (Fig. 6B) without

modifications. *Pleopod 1* exopod (Figs. 6C, 8 A-D) with short posterior lobe, distally curved inwards and pointed; outer margin concave; respiratory field without indentation; thick endopod, 1.7 times longer than exopod, distally rounded, with spines and long hairs in the inner margin (ventral) and subapical conical lobe (frontal). *Pleopod 2* (Fig. 6D): exopod triangular with straight inner margin; outer margin with 4-5 spines; respiratory field without indentation; endopod 1.2 times longer than exopod. *Genital papilla* as in Fig. 6 E. *Pleopods 3-5* as in Fig. 7 A-C.

Remarks

Vandel (1946) pointed out the great importance of the integumentary characteristics to differentiate different *Porcellionides* species. All the species of this genus that he reviewed had the same type of tergal structures (i.e., ellipses and spheres) but these features were not checked in all the representatives of the genus. Otherwise, imbricated scales are present in *Acaeroplastes* and tergal pores are characteristic of *Soteriscus* (Vandel, 1946, 1960). In *P. glaber* the typical integumentary formations of other *Porcellionides* can only be seen in the anterolateral parts of each tergite and there are some cuticular pores between scale-setae (Figs. 1D, 3A-C); in living animals the visible dorsal part of tergites is shiny and devoid of pruinosity, showing the colouration pattern (Fig. 9). The exopod of the first male pleopod of *P. glaber* is very similar to that of *P. sexfasciatus* ssp. *lusitanus* (Vandel, 1946), but differs from this taxon by having the dorsal surface of tergites with imbricated scales, minute scale-setae and tergal pores, vs. different color pattern, lack of transversal impression on pereon-tergite 1; granulated dorsum; less number of epimeral pores and absence of

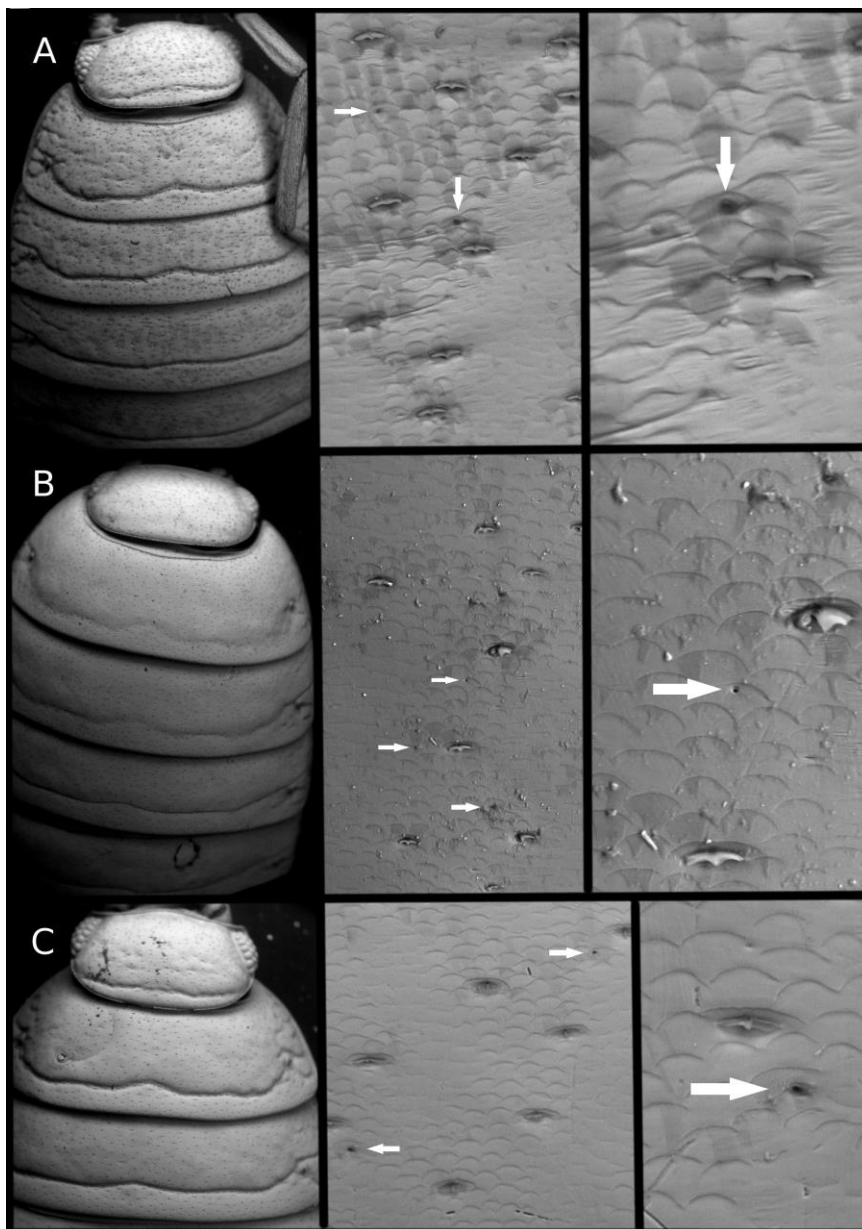


Fig. 3. *Porcellionides glaber*. SEM (Scanning Electron Microscope) photographs of cephalon and first pereon-tergites. A. Specimen from Ceuta. B. Specimen from Tarifa. C. Specimen from Menorca. Arrows point to some tergal pores.

Fig. 3. *Porcellionides glaber*. Fotografies SEM (Microscopi Electrònic d'Escandallatge) del cèfal i primeres tergites del pereon. A. Exemplar de Ceuta. B. Exemplar de Tarifa. C. Exemplar de Menorca. Les fletxes indiquen alguns porus tergal.

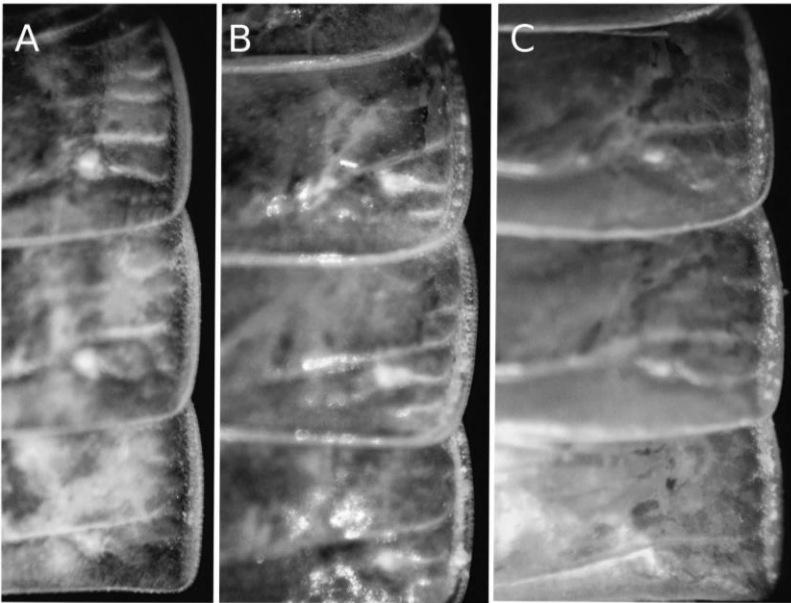


Fig. 4. *Porcellionides glaber*. Detail of pereon-epimera 2-4. A. Specimen from Ceuta. B. Specimen from Tarifa. C. Specimen from Menorca.

Fig. 4. *Porcellionides glaber*. Detall de les pleures 2-4 del pereon. A. Exemplar de Ceuta. B. Exemplar de Tarifa. C. Exemplar de Menorca.

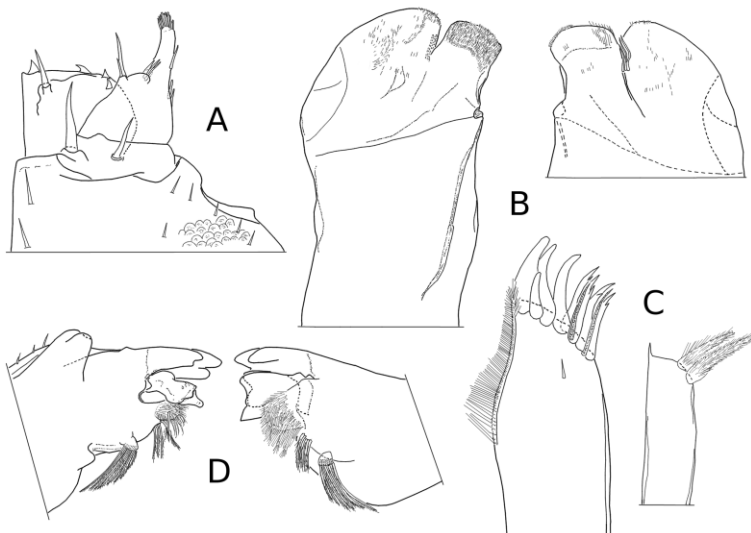


Fig. 5. *Porcellionides glaber*. A. Maxilliped. B. Maxilla (frontal and caudal views). C. Maxillula. D. Mandibles.

Fig. 5. *Porcellionides glaber*. Maxil·líped. B. Maxil·la (vistes frontal i caudal). C. Maxil·lula. D. Mandíbules.

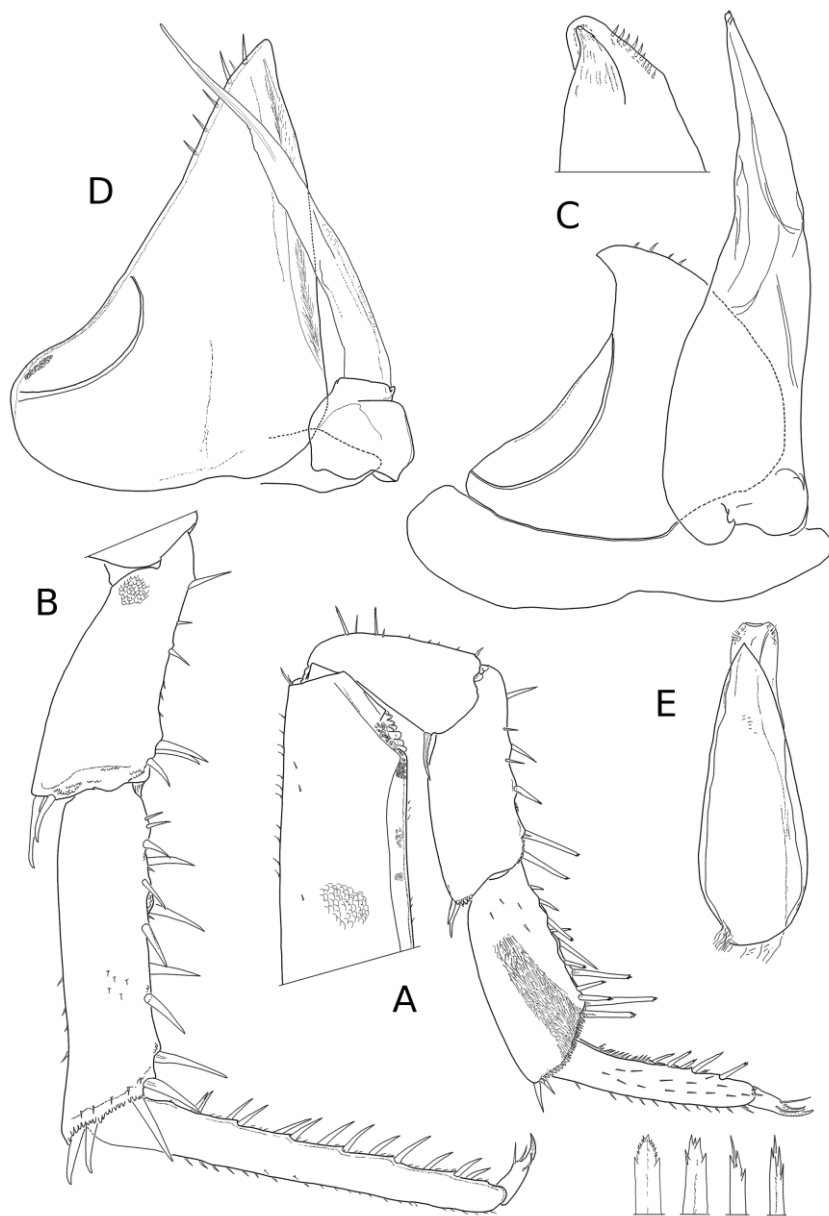


Fig. 6. *Porcellionides glaber*. Male. A. First pereopod. B. Seventh pereopod. C. First pleopod and distal part of the endopodite. D. Second pleopod. Genital papilla.

Fig. 6. *Porcellionides glaber*. Mascle. A. Primer pereopodi. B. Setè pereopodi. C. Primer pleopodi i detall de l'extrem distal de l'endopodit. D. Segon pleopodi. E. Apòfisi genital.

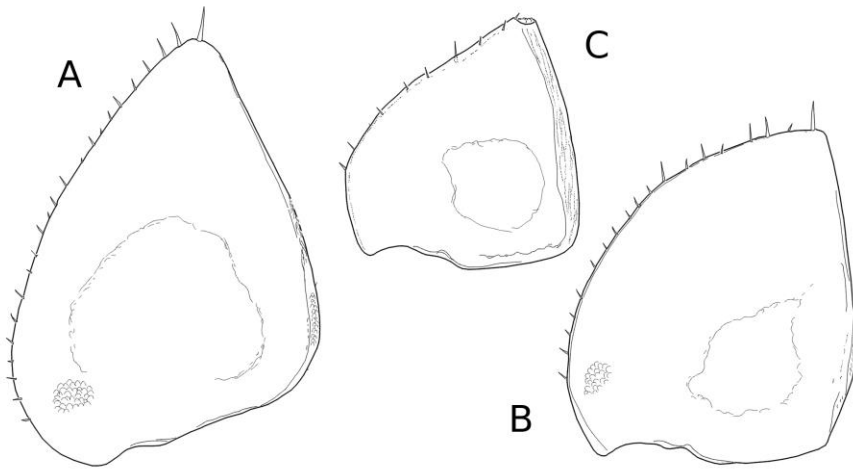


Fig. 7. *Porcellionides glaber*. Male. Pleopod exopods 3 (A), 4 (B) and 5 (C).

Fig. 7. *Porcellionides glaber*. Mascle. Exopodis dels pleopodis 3 (A), 4 (B) i 5 (C).

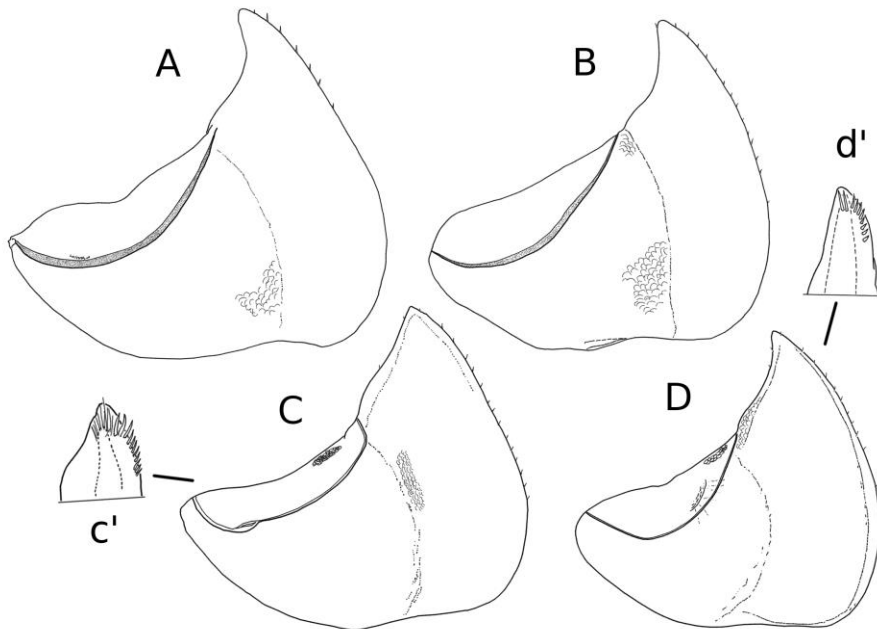


Fig. 8. *Porcellionides glaber*. Male first pleopod variability. A-B. Balearic islands, Menorca (exopods). C-c'. Andalusia, Málaga (exopod and distal portion of endopod). D-d'. North Africa, Ceuta (exopod and distal portion of endopod).

Fig. 8. *Porcellionides glaber*. Variabilitat del primer pleopodi masculí. A-B. Illes Balears, Menorca (exopodis). C- c'. Andalusia, Màlaga (exopodi i extrem distal de l'endopodi). D-d'. Nord d'Àfrica, Ceuta (exopodi i extrem distal de l'endopodi).

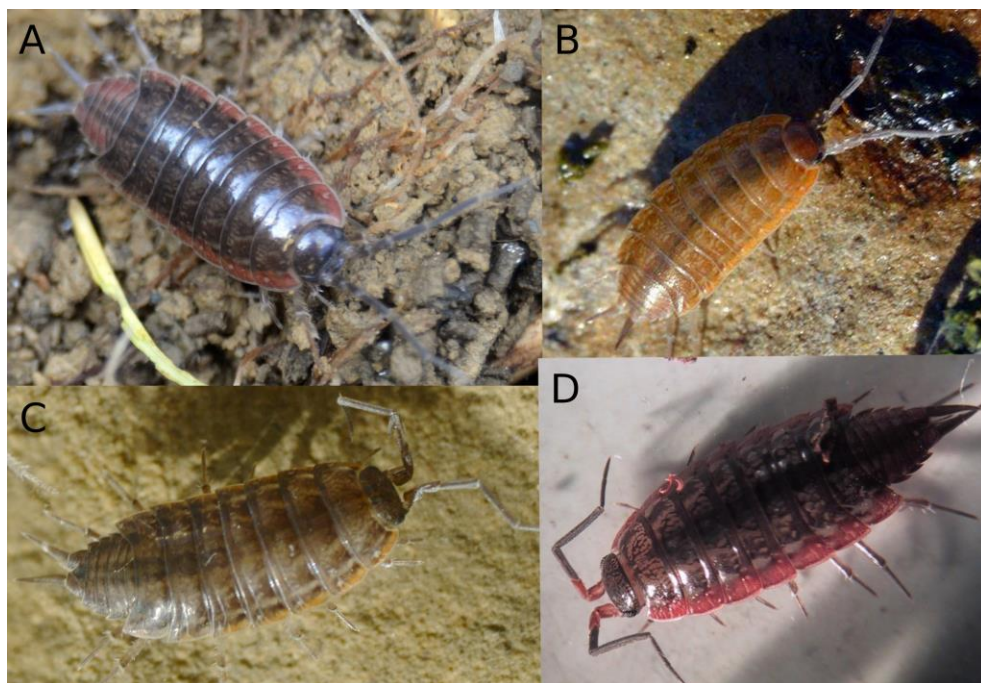


Fig. 9. *Porcellionides glaber*. Habitus of alive specimens. A-C. Andalusía, Tarifa. D. Balearic islands, Menorca.

Fig. 9. *Porcellionides glaber*. Habitus d'exemplars vius. A-C. Andalusia, Tarifa. D. Illes Balears, Menorca.

tergal pores, among other characteristics (see Garcia, 2019). The exopods of male pleopods are different from those of the other subspecies of *P. sexfasciatus* (see, Vandel, 1946, 1953). The subspecies of *P. sexfasciatus* described so far do not present a transverse incision in pereonite 1 (see Vandel, 1946), while it is present in *P. glaber* (Figs. 3A-C). The subspecies *P. sexfasciatus molleri*, like *P. glaber*, has an apparent epimeral groove, but differs from it because of its lack of supra-antennal ridge and lack of transverse impression on tergites 1-7 (see Vandel, 1946).

Discussion

Vandel (1946, 1953) divided the Iberian specimens of *P. sexfasciatus* into several subspecies, which were designated on the basis of geographic varieties, which are usually highly localized. The nominotypical subspecies of *P. sexfasciatus* (i.e., *P. sexfasciatus sexfasciatus*) is also present both in Andalusia, central and eastern Spain, North Africa and Balearic Islands (Garcia & Cruz, 1996; Cifuentes, 2021). Some populations of *P. sexfasciatus sexfasciatus* present a marked polymorphism that affects the colouration of the body (Achouri & Charfi-Cheikhrouha, 2001, 2009), but the integumentary characteristics remain cons-

tant and do not overlap with those of *P. glaber*.

The studied specimens from Menorca, Andalusia and Ceuta are morphologically identical, without appreciable variability between individuals of the different populations (Figs. 2, 6 and 7). Intrapopulation variability is limited to different colour patterns. The species is easily recognized by its large body (more than 13 mm in total length in the largest females) and brightly coloured back.

As a result of this study, the consideration of *P. glaber* as *nomen dubium* is not justified, since:

a. The characters established by C. Koch in his original diagnosis, can be recognized in the material studied, especially for the following: body colouration; integument smooth and shiny; presence of a strong sinuous transverse impression on pereon-tergites 1-7 and several short, elongated, protuberances on the lower lateral part of the pereon-epimera.

b. Other authors (Vandel, 1958, 1961, 1962; Cruz 1989; Garcia & Cruz, 1996) have also identified as *P. glaber* similar specimens with the same distribution area (although they have considered it a subspecies of *P. sexfasciatus*).

Therefore, I consider that the studied specimens correspond to the species described by C. Koch as *P. glaber* and also that it is a clearly different species from *P. sexfasciatus*, from which it is differentiated mainly by its integumentary and sexual characteristics.

The illustrations of *P. glaber* provided by Jackson (1926) are based on a specimen from western Portugal (Lisbon) whose morphological characters (mainly mouthparts and male pleopods) do not coincide with those of *P. glaber* from Balearic Islands, southern Iberian Peninsula (including material collected near to the

typical locality), nor from Ceuta. Probably, Jackson's illustrations correspond to an undescribed species.



Fig. 10. Literature records (four pointed stars) and localities of material studied (six pointed stars) of *Porcellionides glaber*. Question mark: record that needs to be confirmed. Exclamatory mark: record corresponding to a different, probably undescribed, species.

Fig. 10. Registres bibliogràfics (estrelles de quatre puntes) i localitats de material estudiat (estrelles de sis puntes) de *Porcellionides glaber*. Signe d'interrogació: registre que cal confirmar. Signe d'exclamació: registre corresponent a una espècie diferent, probablement no descrita.

The known distribution of *P. glaber* goes from the eastern Balearic Islands to western Andalusia, the North Africa (Gurugú mountain, in Melilla, Ceuta and Moroccan Rif region) and western Algeria (Vandel, 1958; 1962) (Fig. 10). This distribution coincides mainly with the so-called Betic-Rifian model. The record from Algeria should be confirmed. The occurrence of *P. glaber* in Menorca is more difficult to explain from a biogeographic point of view; However, numerous flightless invertebrates such as terrestrial mollusks and tenebrionid beetles that inhabit all or some of the Balearic Islands have a similar Ibero-

African distribution which, in some cases, has been explained by the fact that the Balearic promontory is an emerged part of the ancient Betic-Rifian massif (Colom, 1978; Rodríguez & Gelabert, 1988). Future integrated studies (i.e., including morphological and molecular data), currently outside our scope and objectives, should reinforce in the future our conclusions, only based on morphology. This research should include all subspecies and varieties of the *P. sexfasciatus* complex, as well as other Iberian species.

Acknowledgment

The photographs and collection of new specimens of this species by Daniel Rojas has been the main stimulus to resume its study and redescription. Thanks also to Manuel Baena, Álvaro Pérez and Francisco L. García Aguilar for the material provided from different locations in Andalusia and Ceuta. Thanks to Dr. Faouzia Charfi (University of Tunis El Manar, Department of Biology) for sharing some of her articles on *Porcellionides sexfasciatus*. Finally, thanks once again to Ferran Hierro-Riu (University of the Balearic Islands) for his help in the SEM analysis, and to Guillermo García-Saúco (Botanic Garden of Castilla-La Mancha) and Rafel Matamales-Andreu (MUCBO-Museu Balear de Ciències Naturals) for the final revision of the text.

References

- Achouri, M.S. & Charfi-Cheikhrouha, F. 2001. Étude morphologique et répartition géographique de *Porcellionides sexfasciatus* (Budde-Lund, 1885) en Tunisie (Isopoda, Oniscidea). *Crustaceana*, 74 (8): 765-775.
- Achouri, M.S. & Charfi-Cheikhrouha, F. 2009. Albinism and polychromatism in some species of woodlice from Mediterranean regions (Isopoda, Oniscidea). *Crustaceana*, 82 (8): 1045-1056.
- Boyko, C.B.; Bruce, N.L.; Hadfield, K.A.; Merrin, K.L.; Ota, Y.; Poore, G.C.B.; Taiti, S.; Schotte, M.; Wilson, G.D.F. (Eds). 2008 onwards. World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. Accessed at <http://www.marinespecies.org/isopoda> on 2020-10-02 doi:10.14284/36
- Brandt J. F. 1831. Isopoda. Gleichfüßler (pp. 70-84, pls 12-13). In: Brandt J. F., Ratzeburg J. C. T. *Medizinische Zoologie oder getreue Darstellung und Beschreibung der Thiere die in der Arzneimittellehre in Betracht kommen, in systematischer Folge herausgegeben, 1e band*. Berlin, 364 pp.
- Brandt J. F. 1833. Conspectus monographiae crustaceorum oniscodorum Latreillii. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 4: 171-193.
- Budde-Lund, G. 1879. *Prospectus generum specierumque crustaceorum isopodum terrestrium*. Copenhagen, 10 pp.
- Budde-Lund G. 1885. *Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta*. Copenhagen, 319 pp.
- Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su Flora y de su Fauna* (2ª edición aumentada), Vol. II, pp: 275-515.
- Cifuentes, J. 2021. Los isópodos terrestres de Andalucía, España (Crustacea: Isopoda, Oniscidea). *Graellsia*, 77(1): e133. <https://doi.org/10.3989/graeellsia.2021.v77.276>
- Cruz, A. 1989. Isópodos terrestres de Menorca (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Endins*, 14-15: 89-93.
- Dollfus A. 1892. Catalogue raisonné des isopodes terrestres de l'Espagne. *Anales de la Sociedad española de Historia Natural*, 21: 161-190.
- Dubois, A. 2011. The International Code of Zoological Nomenclature must be drastically improved before it is too late. *Bionomina*, 2: 1-104.
- Fitch, A. 1855. *First Report on the noxious, beneficial and other insects, of the State of*

- New York. Albany, C. Van Benthuyssen. 180 pp.
- Garcia, Ll. 2019. Nuevos registros de Isópodos terrestres (Crustacea: Oniscidea) en España meridional (Andalucía y Murcia). *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 13: 27-32.
- Garcia, L. & Cruz, A. 1996. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) de les Illes Balears: catàleg d'espècies. *Bolletí de la Societat d'Història natural de les Balears*, 39: 77-99.
- Jackson, H. 1926. Woodlice from Spain and Portugal, with an account of *Benthana*, a sub-genus of *Philoscia*. *Proceedings of the zoological Society of London*, 1926: 183-201, 8 plates.
- Koch, C. 1856. Crustacea. In: Rosenhauer, *Die Thiere Andalusiens*, pp. 418-423. Erlangen.
- Latreille, P. A. 1802. *Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Crustacés et des Insectes*. Ouvrage Faisant suite à l'*Histoire Naturelle Générale et Particulière, Composée par Le Clerc de Buffon, et Rédigée par C.S. Sonnini, Membre de Plusieurs Sociétés Savantes*. Dufart, Paris. Vol. 3. 468 pp.
- Latreille, P. A. 1817. Les Crustacés, les Arachnides et les Insectes (pp. 48-58). In: Cuvier G., *Le Règne animal distribué d'après son organisation*, Tome III. Paris, 653 pp.
- Lefebvre, F. & Marcadé, I. 2005. New insights in the *Porcellionides pruinosus* complex (Isopoda, Oniscidea): Biological, Behavioural, and Morphological approaches. *Crustaceana*, 78 (4): 465-480.
- Miers, E.J. 1878. On a collection of Crustacea, Decapoda and Isopoda, chiefly from South America, with descriptions of new genera and species. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1877(4): 653-679.
- Rodríguez-Perea, A. & Gelabert Ferrer, B. 1988. Geologia de Mallorca. In: Fornós, J.J. Ed. *Aspectes geològics de Balears*. Universitat de les Illes Balears, pp: 11-38.
- Schmalfuss, H. 2003. World catalog of terrestrial Isopods (Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A*, 654: 1-341.
- Schmölzer K. 1971. *Die Landisopoden der Iberischen Halbinsel*. Monografías de Ciencia Moderna 80. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, XI + 161 pp.
- Vandel A. 1946. Crustacés isopodes terrestres (Oniscoidea) épigés et cavernicoles du Portugal. *Anais da Faculdade de Ciências do Porto*, 30: 135-427.
- Vandel, A. 1953. Les isopodes terrestres des provinces d'Almeria et de Granada. *Archivos del Instituto de Aclimatación*, 1: 45-75.
- Vandel, A. 1958. Les isopodes terrestres du Rif. *Tamuda*, 6: 127-134.
- Vandel, A. 1960. Les isopodes terrestres de l'Archipel Madérien. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (Paris), Série A, 22: 1-155.
- Vandel, A. 1961. Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque. Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 4. Les isopodes terrestres de l'île de Minorque. *Biospéologica*, 80/Archives de Zoologie expérimentale et générale, 94: 249- 265.
- Vandel, A. 1962. *Faune de France*, 66. *Isopodes terrestres* (deuxième partie), pp. 417-931. Paris.

Noves dades sobre el paleoambient i la malacofauna del jaciment del Pleistocè superior del molí de Santa Ponça (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental)

Rafel MATAMALES-ANDREU i Juan GARCIA-PALOU

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Matamales-Andreu, R. i Garcia-Palou, J. 2024. Noves dades sobre el paleoambient i la malacofauna del jaciment del Pleistocè superior del molí de Santa Ponça (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 55-65. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

El jaciment paleontològic del molí de Santa Ponça (Calvià, Mallorca, Mediterrània occidental) és conegut per la fauna de gasteròpodes terrestres que conté. Tot i això, la majoria de publicacions prèvies l'havien tractat de manera supèrflua. Durant el maig del 2023, en el marc d'unes obres promogudes per l'Ajuntament de Calvià, es va realitzar una intervenció paleontològica preventiva a la localitat. Gràcies a aquesta, es va poder estudiar amb més detall l'estratigrafia del jaciment, fins ara cobert pels dipòsits del talús, i també recuperar nous fòssils. S'ha confirmat la presència al jaciment d'*Iberellus companyonii*, *Xerocrassa frater*, *Chondrula gymnesica* i *Oxychilus lentiformis*. Addicionalment, s'ha interpretat com un ambient de planeres loèssiques puntualment afectades per episodis torrencials. La presència de *Chondrula gymnesica*, juntament amb les característiques sedimentològiques de l'indret, suggereixen una datació entre el MIS-5d i el MIS-4 (Pleistocè Superior). Aquest conjunt de dades permeten actualitzar i ampliar el coneixement sobre aquest jaciment, que a partir d'ara romandrà cobert.

Paraules clau: Pleistocè superior, gasteròpodes, Santa Ponça, estratigrafia, sedimentologia.

NEW DATA ON THE PALEOENVIRONMENT AND MALACOFAUNA OF THE UPPER PLEISTOCENE SITE OF THE SANTA PONÇA MILL (MALLORCA, BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN). The Molí de Santa Ponça palaeontological site (Calvià, Mallorca, western Mediterranean) is known for the terrestrial gastropod fauna it contains. However, most of the previous works had only considered it superfluously. During May 2023, in the framework of construction works promoted by the City Council of Calvià, a preventive paleontological intervention was carried out at the site. This made it possible to study the stratigraphy of the deposit in more detail, as it had been covered by slope sediments until then, and also to recover new fossils. The presence of the species *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa frater*, *Chondrula gymnesica* and *Oxychilus lentiformis* has been confirmed at the site. Additionally, the palaeoenvironment has been interpreted as loessic plains sporadically affected by floods. The presence of *Chondrula gymnesica*, along with the sedimentological features of the site, suggests a dating between MIS-5d and MIS-4 (Late Pleistocene). All this new data makes it possible to update and expand the knowledge on this site, which will now remain covered.

Key words: Upper Pleistocene, gastropods, Santa Ponça, stratigraphy, sedimentology.

Rafel MATAMALES-ANDREU. MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals, FJBS-MBCN, ctra. Palma-Port de Sóller km 30,5, 07100 Sóller, Mallorca, Illes Balears.

Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP-CERCA), Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici ICTA-ICP, c/ Columnes s/n, Campus de la UAB, 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, Catalunya. rafel.matamales@icp.cat; Juan GARCIA-PALOU. MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals, FJBS-MBCN, ctra. Palma-Port de Sóller km 30,5, 07100 Sóller, Mallorca, Illes Balears.

Recepció del manuscrit: 1-04-2024; revisió acceptada: 3-07-2024; publicació online: 04-07-2024.

Introducció

El Pleistocè és una època que comprèn l'interval temporal que va començar fa 2,58 milions d'anys i acabà fa 11.700 anys (Gradstein *et al.*, 2020), en el qual se succeïren diversos períodes glacials i interglacials. En l'àmbit global, l'illa de Mallorca n'és un referent gràcies a l'extraordinari registre geològic que conserva d'aquesta època, i que ha estat estudiat extensivament al llarg dels anys des de multitud de punts de vista (*e.g.*, Cuerda, 1975; Alcover *et al.*, 1981; Ginés *et al.*, 2012; Vicens, 2015; entre molts d'altres). Pel que fa a l'àmbit concret de la paleontologia, s'ha constatat la importància dels jaciments pleistocens litorals (Cuerda, 1975, 1987; Vicens, 2015), i també de les associacions de fauna terrestre. D'aquestes darreres en destaquen diferents espècies de vertebrats, algunes endèmiques, com són *Myotragus balearicus*, *Hypnomys morpheus*, *Nesiotites hidalgoi*, *Podarcis lilfordi*, *Alytes muletensis*, rates-pinyades i aucells (Alcover *et al.*, 1981). Pel que fa als invertebrats, es troba una particular associació de gasteròpodes, també endèmics, habitualment composta per *Tudorella ferruginea*, *Iberellus companyonii*, *Iberellus balearicus*, *Chondrula gymnesica*, *Oxychilus lentiformis* i *Xerocrassa frater*, entre d'altres (Vicens, 2015).

Dins aquest context, el jaciment del molí de Santa Ponça (Calvià), és una localitat clàssica de gasteròpodes pulmonats terrestres del Pleistocè (Gasull, 1965;

Cuerda *et al.*, 1986; Morey i Ripoll, 2010; Morey, 2020, 2022). Recentment, s'hi ha realitzat una intervenció paleontològica preventiva a causa d'unes obres de millora de l'espai promogudes per l'Ajuntament de Calvià, que implicaven l'enretirada de part del sediment del talús del jaciment (carretera Ma-1014). Durant aquestes feines de seguiment d'obra se n'ha pogut conèixer l'estratigrafia detallada i també han aparegut nous fòssils que seran objecte del present article.

Per tant, els objectius d'aquest estudi són analitzar les diferents unitats estratigràfiques que componen el jaciment del molí de Santa Ponça, així com també les restes fòssils trobades durant el seguiment d'obra. La rellevància d'aquest treball radica en l'actualització sobre el coneixement de l'estratigrafia i la malacofauna terrestre d'aquest jaciment com a resultat de la primera intervenció paleontològica preventiva mai realitzada a l'illa de Mallorca.

Antecedents

El jaciment del molí de Santa Ponça ha estat objecte de diferents estudis previs, tant faunístics com patrimonials. Va esser esmentat tangencialment per primera vegada per Gasull (1965), documentant-hi el gasteròpode *Chondrula gymnesica* ("*Mastus pupa*"), cosa que va permetre datar el jaciment com a "Tirrenià" (Pleistocè superior). Cuerda *et al.* (1986), en un manuscrit inèdit, varen estudiar el jaciment amb més detall. Assenyalaren que les

bretxes de la base de l'aflorament podrien esser una continuació lateral dels nivells de platja trobats més cap a la costa, que consideraven “eutirrenians”. Part damunt s’hi disposaven conglomerats d’origen al·luvial alternats amb dipòsits loèssics. En aquests darrers, juntament amb rizocrecions, hi esmentaren la presència dels gasteròpodes *Chondrula gymnesica* (“*Mastus pupa*”), *Oxychilus lentiformis*, *Trochoidea elegans* (“*Helicella (Trochoidea) elegans*”), *Xerocrassa prietoi* (“*Helicella (Xeroplexa) prietoi*”), *Xerocrassa frater* (“*Helicella*

(*Xeroplexa) frater*”), *Cochlicella acuta* i *Iberellus companyonii*. A la base de la seqüència hi esmentaren també un exemplar transportat del gasteròpode marí *Rissoa ventricosa*. A partir de l’associació de gasteròpodes terrestres, i especialment gràcies a la presència de *Chondrula gymnesica*, Cuerda *et al.* (1986) dataren el jaciment com a “Würm 1”, és a dir, principi de la darrera glaciació. El jaciment no es tornà a considerar fins a Morey i Ripoll (2010), que l’inclogueren dins la seva catalogació del patrimoni paleontològic del terme municipal de Calvià. Reconeueren el seu interès pedagògic de caire didàctic, emperò admetent que és poc significatiu paleontològicament, i atribuint-li també un valor patrimonial històric. Morey (2020), inclogué el jaciment del molí de Santa Ponça en el seu catàleg, documentant-hi la presència dels gasteròpodes *Chondrula gymnesica* i *Tudorella ferruginea*. Morey (2022) també l’assenyalà, i proposà la seva consideració com a LIP (Lloc d’Interès Paleontològic) i BIC (Bé d’Interès Cultural), esmentant que addicionalment la localitat es troba relacionada amb un element del patrimoni etnològic.

Context geogràfic i geològic

El jaciment del molí de Santa Ponça es troba a l’illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental), al municipi de Calvià, concretament a un tall de la carretera Ma-1014, just part davall el mateix molí (Fig. 1). Es tracta d’un conjunt de llims, arenes, conglomerats i bretxes amb colors que varien de rogenc a ocre o blanquinos, i que conté restes fòssils de caragols terrestres. Litostratigràficament pertany a la unitat de Llims Rojos de Palma, que engloba els dipòsits litorals i al·luvials del Pleistocè superior (Barón i González, 1979, 1984; Pomar *et al.*, 1983; Fornós *et al.*, 1991).

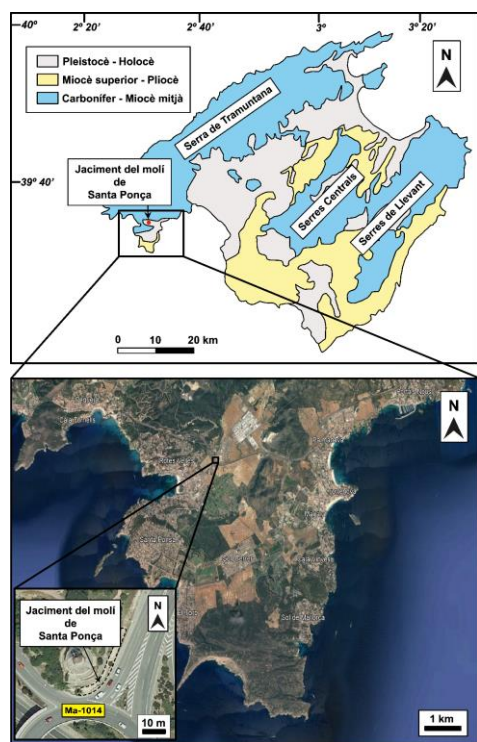


Fig. 1. Mapa geològic simplificat de l’illa de Mallorca assenyalant la localització del jaciment del molí de Santa Ponça (extrets i modificats d’IDEIB, 2023).

Fig. 1. Simplified geological map of the island of Mallorca with the location of the Molí de Santa Ponça fossil site (extracted and modified from IDEIB, 2023).

Material i mètodes

El present estudi és el resultat del seguiment d'obres al jaciment paleontològic del molí de Santa Ponça, el qual va esser intervengut el mes de maig del 2023. Per dur a terme aquest seguiment paleontològic es va realitzar una inspecció visual dels nivells estratigràfics afectats per les obres. Els 16 fòssils que es varen localitzar s'extragueren mitjançant martell de geòleg i es desaren dins bossetes amb tanca hermètica amb una sigla de camp (MSP-23-##). Durant les feines d'enretirada de sediments, es varen inspeccionar tant el caramull de terra resultant de l'excavació (Fig. 2A) com el tall que contenia fòssils *in situ*. (Fig. 2B).



Fig. 2. Aspecte del jaciment del molí de Santa Ponça durant les obres. A: Caramull de sediments provinents del talús. B: Tall del jaciment exposat al talús de la carretera.

Fig. 2. Aspect of the Molí de Santa Ponça site during the construction work. A: Pile of sediment removed from the slope of the road cut. B: Exposed site at the road cut.

Es va realitzar un tall geològic corresponent al talús afectat (Fig. 3) on s'hi podien observar les diferents litologies i capes exposades a causa de l'enretirada de sediments durant les obres. Es varen aixecar tres columnes estratigràfiques, dues d'elles situades als extrems de la zona afectada del jaciment i una altra en un punt intermedi (Fig. 4). Les columnes estratigràfiques, així com el perfil geològic, es varen confeccionar a partir de les dades preses sobre la potència dels estrats, la mida de gra, la litologia (Fig. 5), el color dels sediments, així com també les estructures sedimentàries i el contingut fòssil. Es varen prendre fotografies de l'indret i de la localització de les columnes.

Resultats

Estratigrafia i sedimentologia

L'estratigrafia de la unitat Llims de Palma present en el jaciment del molí de Santa Ponça s'ha representat en tres columnes (Fig. 4), les seqüències de les quals es descriuen a continuació:

La Columna 1, situada a 456562,97 m E, 4374750,74 m N, presenta a la base un tram de quasi un metre de potència de calcarenites de gra fi de color ocre amb gasteròpodes, seguit de 50 cm de conglomerats amb còdols arrodonits de calcàries d'entre 1 i 5 cm de diàmetre, granoclassificació positiva, clast-suportats, no imbricats ni gaire ordenats i amb matriu de gres de gra molt fi. A continuació, es presenta un tram d'uns 60 cm de calcarenites de gra fi i color ocre (Fig. 5B), les quals també presenten gasteròpodes, seguides de 55 cm de calcarenites de gra molt fi i color crema-blanquinós en les quals s'observen crostaparsats i rizocrecions (Fig. 5G). Aquests crostaparsats poden formar *hardpans* i incloure còdols (Fig. 5H). Finalment, arribant al sostre, s'hi troba un

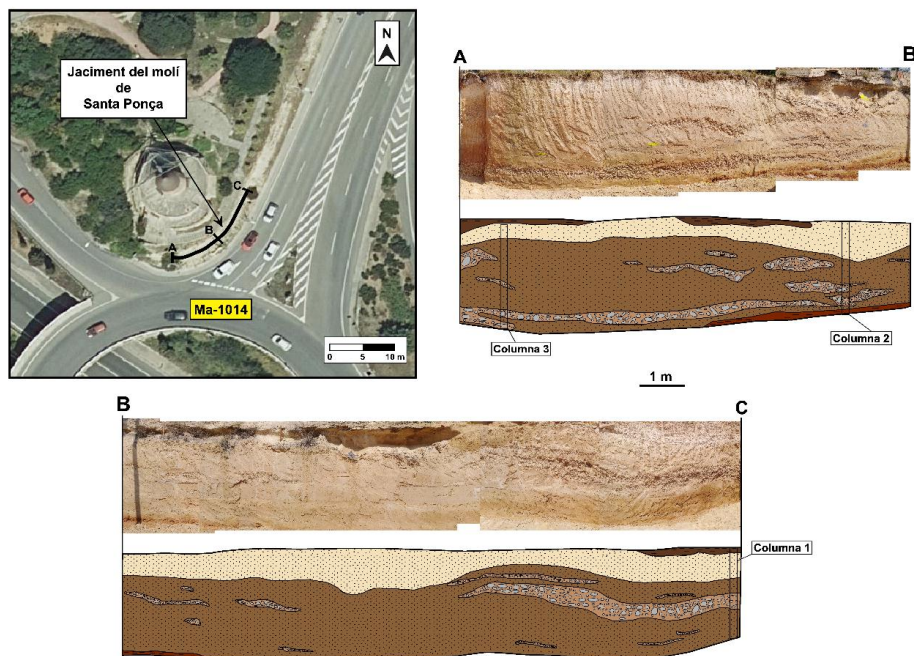


Fig. 3. Perfils geològics realitzats al jaciment del molí de Santa Ponça. Vegeu la Fig. 4 per la llegenda de les trames.

Fig. 3. Geological profiles from the Molí de Santa Ponça site. See Fig. 4 for key on the symbols.

tram d'uns 15 cm de potència d'argiles marrons amb rels de plantes actuals.

La Columna 2, situada a 456551,80 m E, 4374738,85 m N, comença amb un tram d'uns 20 cm de bretxes amb una matriu de llims vermellors (Fig. 5A), amb còdols de vuit centímetres de diàmetre màxim, matriu-suportats, no imbricats ni gaire ordenats. Els segueixen uns 20 cm de calcarenites marrons de gra fi. A continuació, s'hi disposa un llentí d'entre 0 i 5 cm de conglomerats clast-suportats, de 3 cm de diàmetre màxim, granoclassificació positiva, no imbricats ni gaire ordenats i amb matriu de gres de gra molt fi. A aquests el segueix un tram de 120 cm de calcarenites ocres de gra fi amb gasteròpodes (Fig. 5C) i un tram d'uns 15 cm de potència aproximadament de conglomerats amb

còdols de calcàries, amb un diàmetre màxim de 3 cm. A aquests conglomerats els segueix un tram de calcarenites ocres de gra fi sense gasteròpodes, i finalment un tram de 50 cm de calcarenites de color crema-blancuós i gra molt fi (Fig. 5F), les quals cap a sotre presenten crostaparats. A la part més superior, aquests adquireixen una coloració més rosada i inclouen còdols sub-angulars de calcàries de fins a 8 cm de diàmetre màxim (Fig. 5I).

La Columna 3, situada a 456559,00 m E, 4374743,00 m N, presenta a la base un tram d'uns 50 cm de potència format per conglomerats oligomíctics de còdols calcaris sub-arrodonits, no gradats ni imbricats, clast-suportats, amb un diàmetre d'entre 1 i 5 cm i una matriu de gres molt fi (Fig. 5E). Entre aquests conglomerats s'hi

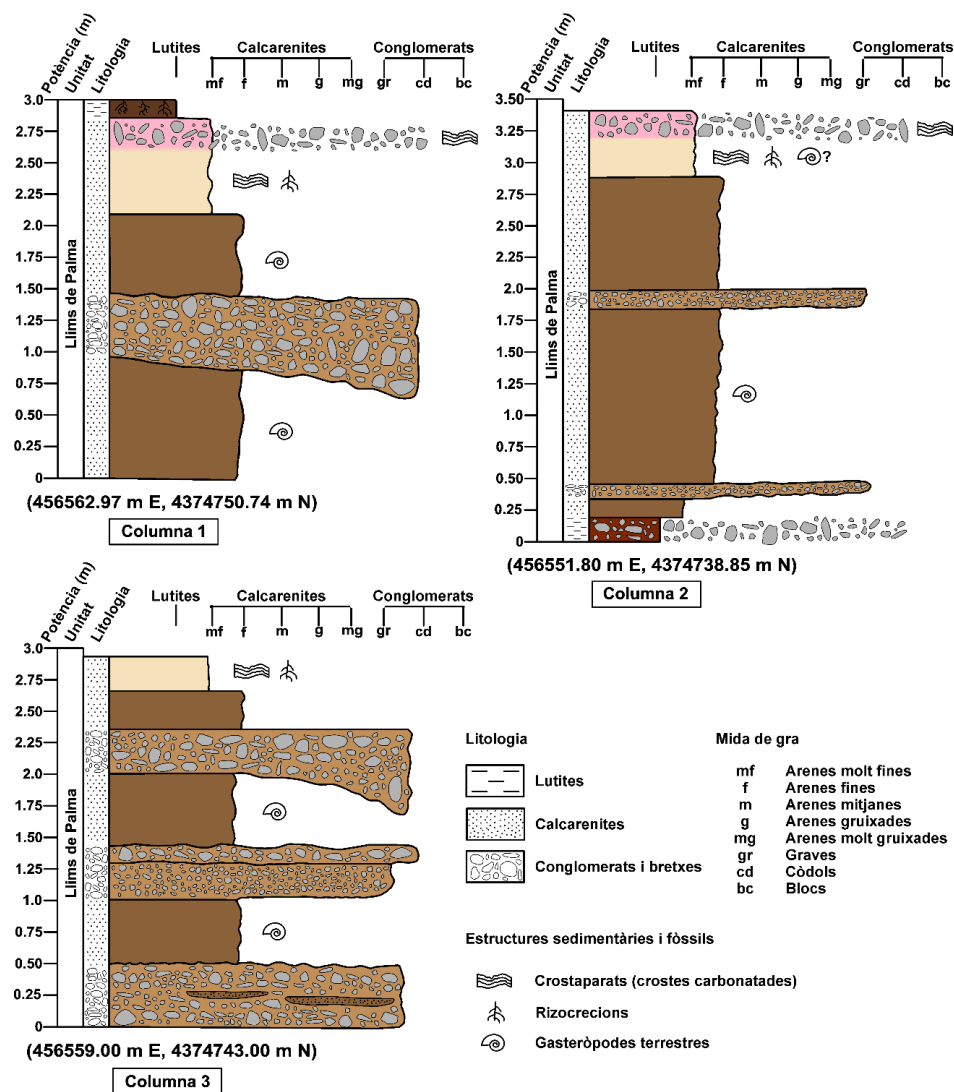


Fig. 4. Columnes estratigràfiques del jaciment del molí de Santa Ponça aixecades a diferents punts del tall exposat.

Fig. 4. Stratigraphic sections from the Molí de Santa Ponça site logged at different points of the exposed road cut.

intercalen petits llentions de calcarenites i graves ocre. El segueix un interval de calcarenites ocre de gra fi, argiloses, que contenen gasteròpodes continentals. Part

damunt s'hi disposa un cos lenticular d'entre 0 i 20 cm de potència de graves i calcarenites ocre (Fig. 5D) de gra mitjà amb grano-classificació positiva. Aquest terme es troba

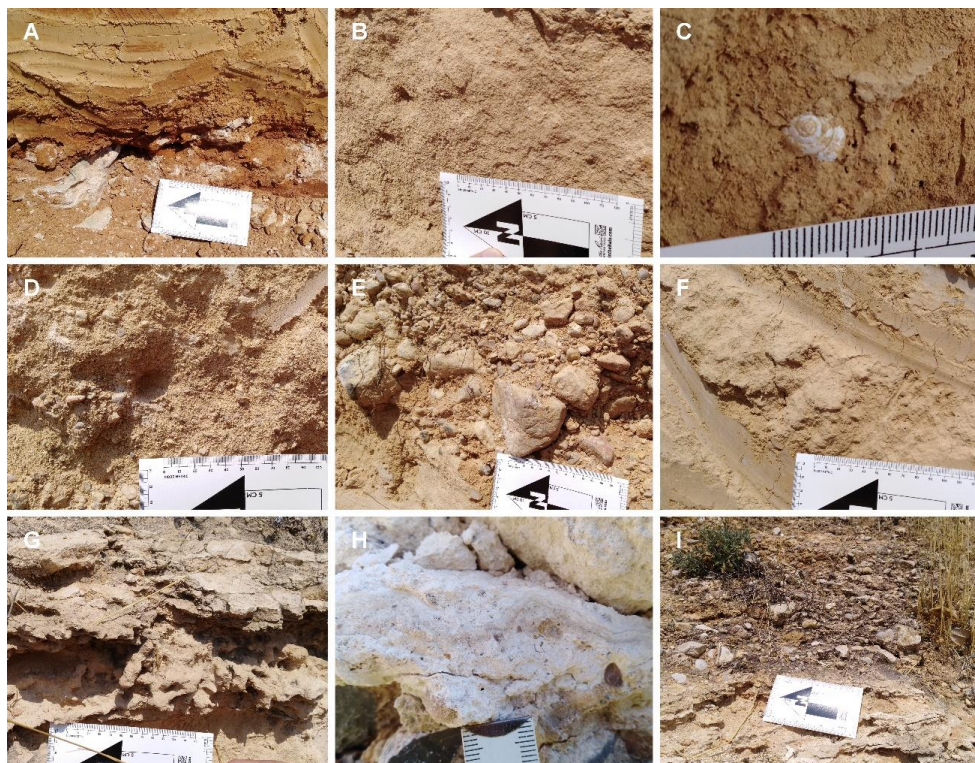


Fig. 5. Litofàcies del jaciment del molí de Santa Ponça. A: Bretxes roges basals. B: Calcarenites ocre. C: Fòssil d'*Iberellus companyonii* in situ a les calcarenites ocre. D: Graves ocre. E: Conglomerats amb còdols calcaris sub-arrodonits. F: Llims i calcarenites molt fines blanquinoses de la part superior. G: Crostaparat i rizocrecions. H: Crostaparat incloent còdols. I: Bretxes rosades superiors i sòls actuals.

Fig. 5. Lithofacies of the Molí de Santa Ponça Site. A: Basal reddish breccias. B: Ochre calcarenites. C: *Iberellus companyonii* fossil in situ in ochre calcarenites. D: Ochre gravels. E: Conglomerates with sub-rounded calcareous clasts. F: Upper whitish mudstones and very fine-grained calcarenites. G: Calcretes and rhizocretions. H: Calcrete hardpan including clasts. I: Uppermost pinkish breccias and modern soils.

cobert per un estrat de conglomerats de 10 centímetres de potència, de característiques idèntiques al de la base d'aquesta columna. Després hi ha uns 60 cm de calcarenites ocre de gra fi, argiloses, amb gasteròpodes continentals, i un estrat de conglomerats que varia entre els 30 i 70 cm, amb còdols de fins a 8 cm lleugerament gradats positivament. Finalment, la part superior consisteix en uns 30 cm de calcarenites de gra fi, ocre, que

passen a unes calcarenites llimoses molt fines, de color crema-blanquinós.

En el tall geològic (Fig. 3), s'hi observa l'estructura del depòsit, que comença amb unes bretxes rogenques de base, seguides per uns 2,5 m de calcarenites ocre de gra fi que van incorporant cossos de conglomerats i graves lateralment molt variables. Cap a la part superior, la sedimentació esdevé més fina i augmenta la importància dels

processos de pedogènesi, que poden formar crostes carbonatades ja d'una certa entitat, especialment cap al nord-est del tall. Finalment, la seqüència acaba amb unes bretxes rosades i el sòl actual.

Registre fòssil

Durant la intervenció paleontològica que s'ha duit a terme al jaciment del molí de Santa Ponça s'han trobat les següents espècies (Fig. 6), corresponents totes a gasteròpodes continentals:

- 11 exemplars d'*Iberellus companyonii*, amb la sigla conjunta MSP-23-01.
- Dos exemplars de *Xerocrassa frater*, amb les sigles MSP-23-02 i MSP-23-03.
- Dos exemplars de *Chondrula gymnesica*, amb la sigla conjunta MSP-23-04.
- Un exemplar d'*Oxychilus lentiformis*, amb la sigla MSP-23-05.

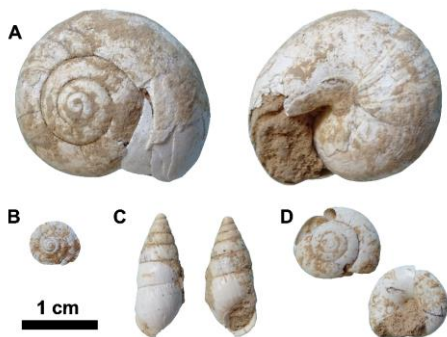


Fig. 6. Espècies de gasteròpodes terrestres fòssils trobats en la present intervenció paleontològica al jaciment del molí de Santa Ponça. A: *Iberellus companyonii*. B: *Xerocrassa frater*. C: *Chondrula gymnesica*. D: *Oxychilus lentiformis*.
Fig. 6. Fossil terrestrial gastropod species found during the present palaeontological intervention at the Molí de Santa Ponça fossil site. A: *Iberellus companyonii*. B: *Xerocrassa frater*. C: *Chondrula gymnesica*. D: *Oxychilus lentiformis*.

Tots els fòssils es recolliren *in situ* dels nivells marcats a les columnes estratigràfiques excepte els dos exemplars de *Chondrula gymnesica*. Aquests foren trobats en superfície en una prospecció inicial de l'aflorament, per la qual cosa podrien provenir del nivell més blanquinós del sostre de la seqüència on no s'hi trobaren fòssils *in situ* (marcat amb un interrogant a la columna). No s'ha trobat cap exemplar d'aquesta espècie juntament amb les altres.

Discussió

A partir de l'estudi estratigràfic s'han pogut proporcionar noves dades sobre el jaciment del molí de Santa Ponça. A grans trets, la seqüència presenta quatre termes principals: (1) bretxes amb una matriu vermellosa a la base, (2) intercalació de nivells d'arenas fines de color ocre amb passades irregulars de graves i conglomerats de còdols calcaris sub-arrodonits, (3) nivells d'argiles i arenas blanquinoses, amb crostaparsats i rizocrecions, i (4) bretxes rosades intercalades amb crostes carbonatades, parcialment alterades pel sòl actual. D'aquestes litologies, les arenas ocre i les argiles blanquinoses, ambdues massives, semblen tenir un origen loèssic (posteriorment afectades per pedogènesi) similar al que s'ha documentat en seqüències més o manco coetànies del nord-est de Mallorca i les Pitiüses (e.g., Rose *et al.*, 1999; Del Valle, 2016). Els nivells irregulars de conglomerats que s'hi intercalen representen una sedimentació al·luvial, possiblement de tipus torrencial, amb episodis de fluxos densos (*debris flows*) i d'altres sota règims més netament fluvials que generaren una certa granoclassificació positiva dels còdols. Els dos nivells de bretxes (el més inferior i el més superior), amb matrius de colors rogencs, semblen indicar intervals de formació de paleosòls en

unes condicions de major humitat i temperatures més elevades (Rose *et al.*, 1999). Per tant, el jaciment del molí de Santa Ponça podria contenir representada, almanco, la transició del darrer interglacial a la glaciació del Würm (vegeu altres criteris per a determinar-ne l'edat més avall), i el terme més superior representar ja una sedimentació sub-actual que podria esser o no contínua amb la resta de seqüència.

Durant la intervenció paleontològica realitzada s'ha confirmat la presència de quatre de les espècies de gasteròpodes continentals anteriorment documentades al jaciment. Aquestes són *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa frater*, *Chondrula gymnesica* i *Oxychilus lentiformis*, totes endèmiques de les Balears i habituals en les localitats del Pleistocè superior. Les espècies *Trochoidea elegans* i *Cochlicella acuta*, documentades per Cuerda *et al.* (1986), també s'han trobat en superfície durant la present intervenció, però aparentment són closques d'edat recent. Com els mateixos autors reconegueren, són espècies mai abans no trobades en jaciments del Pleistocè superior de Mallorca (Cuerda *et al.*, 1986). Per tant, possiblement es tracta de contaminacions dels sediments actuals suprajacents que s'haurien mesclat en els depòsits del talús. No s'han trobat exemplars addicionals de les espècies *Xerocrassa prietoi*, *Rissoa ventricosa* (ambdues esmentades per Cuerda *et al.*, 1986) i *Tudorella ferruginea* (esmentada per Morey, 2020), però la seva presència al jaciment és plausible considerant la seva distribució actual i fòssil coneguda.

A partir del contingut fòssilífer es pot proposar una datació per al jaciment. Concretament, això és gràcies a l'espècie *Chondrula gymnesica*, l'única de les presents que actualment es troba extingida. Cuerda (1975) considerava que la seva desaparició va tenir lloc al final del

neotirrenià (MIS-5a). Això no obstant, Vicens i Pons (2007) documentaren la troballa d'exemplars de *Chondrula gymnesica* en nivells que compten amb datacions absolutes amb rangs entre els $66,5 \pm 12,1$ ka i $62,8 \pm 8,5$ ka (Rose *et al.*, 1999). Per tant, sembla que aquesta espècie es va extingir just a l'inici del màxim glacial del Würm (transició entre el MIS-4 i el MIS-3), fa uns 60 ka. Això permet de proposar un límit superior per a la datació del jaciment del molí de Santa Ponça. El límit inferior és, no obstant això, més mal de precisar, ja que hi ha registres molt puntuals del gènere a Balears en roques notablement més antigues (Quintana, 1995; Vicens, 2015). Cuerda *et al.* (1986) correlacionaren les bretxes vermelles de la base del jaciment del molí de Santa Ponça amb els nivells "eutirrenians" (MIS-5e) més propers a la costa. Si aquesta equivalència fos correcta, la formació del depòsit hauria tengut lloc durant el Würm. Aquest fet és plausible si es té en compte l'ambient deposicional, ja que en altres indrets de l'illa s'han documentat planeres loèssiques amb intercalacions fluvio-al·luvials del MIS-5d fins al MIS-2 (Rose i Meng, 1999; Rose *et al.*, 1999). Per això, el jaciment del molí de Santa Ponça es pot datar aproximadament en qualche punt entre l'inici del MIS-5d i el final del MIS-4.

Conclusions

El present article ha aportat noves dades sobre el jaciment paleontològic del molí de Santa Ponça (Calvià, Mallorca), mitjançant les observacions realitzades i el material recollit durant una intervenció paleontològica preventiva a les obres que afectaven el talús. S'han aixecat diferents columnes estratigràfiques i un tall geològic. Això ha permès d'interpretar el paleoambient de la localitat com una planera loèssica puntualment afectada per episodis

torrencials. Pel que fa als fòssils, s'hi ha confirmat la presència de les espècies *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa frater*, *Oxychilus lentiformis* (aquestes tres, trobades *in situ* i en associació) i *Chondrula gymnesica* (trobada *ex situ*, possiblement provinent d'un nivell més superior). Aquesta darrera espècie, l'única actualment extingida, permet de proposar una datació per al jaciment entre el MIS-5d i el MIS-4, que correspon a l'interval temporal entre el darrer interglacial i el màxim glacial del Würm. Així, aquest estudi pretén donar una visió actualitzada del jaciment, que a partir d'ara romandrà cobert i manco accessible.

Agraïments

Agraïm a l'Ajuntament de Calvià per la iniciativa de realitzar el primer control paleontològic d'obres a Mallorca, tal com marca la llei, i a la bona disposició dels diferents tècnics municipals a l'hora de dur-lo a terme. També a S. Antich i A. Soler, per l'accés al manuscrit inèdit, realitzat juntament amb J. Cuerda, sobre aquest jaciment. Finalment, a la Comissió Insular de Patrimoni Històric (Consell Insular de Mallorca), pels permisos de la intervenció (expedient 63/2023).

Referències citades

- Alcover, J.A., Moyà-Solà, S. i Pons-Moyà, J. 1981. *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari a les Balears i Pitiüses*. Monografies Científiques, 1. Institució Catalana d'Història Natural, Editorial Moll. Ciutat de Mallorca. 264 pp.
- Barón, A. i González, C. 1979. *Nota técnica sobre el esquema litoestratigráfico tipo del Mioceno medio-superior-Plioceno de las Baleares*. Servicio Hidráulico de Baleares. Palma. 8 pp.
- Barón, A. i González, C. 1984. Distribución espacial del Mioplioceno en la isla de Mallorca. In: Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ed.). *I Congreso Español de Geología*, Tomo 1. 137-148.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Instituto de Estudios Baleáricos. Palma. 304 pp., 20 lám.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". Palma. 421 pp.
- Cuerda, J., Antich, S. i Soler, A. (c. 1986). *Santa Ponsa*. Manuscrit inèdit que forma part de la documentació associada a la col·lecció Antich-Soler, Museu Balear de Ciències Naturals. 4 pp.
- Del Valle, L. 2016. *El registre sedimentari eòlic del Plistocè litoral d'Eivissa*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 286 pp.
- Fornós, J., Marzo, M., Pomar, L., Ramos-Guerrero, E. i Rodríguez-Perea, A. 1991. *Evolución tectono-sedimentaria y análisis estratigráfico del Terciario de la isla de Mallorca. Libro- Guía Excursión nº2 del I Congreso del Grupo Español del Terciario*. Universitat de Barcelona. Vic. 145 pp.
- Gasull, L. 1965. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 11(1-4): 7-161.
- Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). 2012. *Mallorca: a Mediterranean benchmark for Quaternary studies*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 18. Societat d'Història Natural de les Balears. Palma. 219 pp.
- Gradstein, F.M., Ogg, J.G., Schmitz, M.D. i Ogg, G.M. (eds.). 2020. *Geologic Time Scale 2020*. Elsevier. 1357 pp. (2 vols).
- IDEIB. 2023. *Infraestructura de dades espacials de les Illes Balears*. Govern de les Illes Balears. <http://www.ideib.caib.es> (consultat per darrera vegada el 20/08/2023).
- Morey, B. 2020. *El patrimoni paleontològic de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració. Propostes de gestió i conservació*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 1085 pp. (2 vols).
- Morey, B. 2022. Sobre la protecció del patrimoni Paleontològic de Calvià (Mallorca, Illes Balears): de la teoria a la pràctica. In: Pons,

- G.X., del Valle, L., McMinn, M., Pinya, S. i Vicens, D. (eds.). *Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears, Universitat de les Illes Balears. Palma. 79-82.
- Morey, B. i Ripoll, J. 2010. *El patrimoni paleontològic de Calvià (Mallorca, Balears)*. Premi Rei en Jaume d'Investigació 2009. Ajuntament de Calvià. Calvià. 165 pp.
- Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). 1983. *El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca). Guía de las excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983*. Institut d'Estudis Balearics, Universidad de Palma de Mallorca. Palma. 255 pp.
- Quintana, J. 1995. Fauna malacològica associada a *Cheirogaster gymnesica* (Bate, 1914). Implicaciones biogeogràfiques. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 38: 95-119.
- Rose, J. i Meng, X. 1999. River activity in small catchments over the last 140 ka, north-east Mallorca, Spain. In: Brown, A.G. i Quine, T.A. (eds). *Fluvial processes and environmental change*. John Wiley & Sons. Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto. 91-102.
- Rose, J., Meng, X. i Watson, C. 1999. Palaeoclimate and palaeoenvironmental responses in the western Mediterranean in the last 140 ka: evidence from Mallorca, Spain. *Journal of the Geological Society, London*, 156: 435-448.
- Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'illa de Mallorca (Illes Balears, mediterrània occidental)*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 986 pp.
- Vicens, D. i Pons, G.X. 2007. Els mol·luscs terrestres del Pleistocè superior a jaciments costaners de la zona septentrional de Mallorca (Artà, Alcúdia i Pollença). In: Pons, G.X. i Vicens, D. (eds). *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 14. Societat d'Història Natural de les Balears. Palma. 231-258.

Invasion of *Batophora* J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) in Formentera, Balearic Islands

Vicent FORTEZA, Marta CASTELLÓ and Enric BALLESTEROS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Forteza, V., Castelló, M. and Ballesteros, E. 2024. Invasion of *Batophora* J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) in Formentera, Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 67-74. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

We report on the 3 years expansion of a species of the genus *Batophora* J. Agardh in the coastal lagoon of Estany des Peix and surrounding areas (Formentera, Balearic Islands). The alga was first detected in May 2020 and it underwent a rapid proliferation in Estany des Peix, being present in a 18% of its perimeter by November 2020, presence that was almost the same one year later. However, by September 2022 *Batophora* was present in almost 100% of the lagoon perimeter. In October 2022 the alga was found to be spreading to the deepest areas of the lagoon, being found in 93% of the prospected points. It colonized all the habitats present in the lagoon: from sandy habitats to *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux beds, rocky bottoms and *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera noltii* Hornemann and *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande meadows. By November 2023 *Batophora* spread outside the lagoon, always close to the entrance, colonizing sandy habitats, shallow rocky habitats and even margins of *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile meadows. *Batophora* was also found at the channel connecting another lagoon (Estany Pudent) with the open sea. The invasion of *Batophora* threatens the lagoon habitats of the Freus d'Eivissa i Formentera MPA and we recommend a close monitoring of its spread. We also suggest some kind of management to avoid the spreading of the alga from Estany des Peix to La Savina harbour and to other sheltered areas from Formentera and Eivissa.

Keywords: *Batophora* invasion; Formentera; Balearic Islands; Mediterranean Sea.

INVASIÓ DE *BATOPHORA* J. AGARDH, 1854 (CHLOROPHYTA: DASYCLADALES) A FORMENTERA, ILLES BALEARS. Donem a conèixer l'expansió durant tres anys d'una espècie del gènere *Batophora* J. Agardh a l'Estany des Peix i àrees adjacents (Formentera, illes Balears). L'alga fou detectada per primera vegada durant el mes de maig de l'any 2020 i va créixer espectacularment a l'Estany, estan present en un 18% del seu perímetre al novembre de 2020, presència que es va mantenir l'any 2021. Això no obstant, *Batophora* era present al 100% del perímetre de l'Estany durant el setembre de 2022. A l'octubre d'aquest any l'alga fou trobada fins a la zona més profunda de l'Estany, estan present al 93% dels llocs prospectats. Colonitzava tots els hàbitats de l'Estany, des dels hàbitats sorrencs i rocosos als alguers dominats per l'alga *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux i les fanerògames marines *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera noltii* Hornemann i *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande. Al novembre de 2023 *Batophora* va colonitzar la part exterior de l'Estany, sempre vora l'entrada, ocupant els hàbitats sorrencs, rocosos i els marges de l'alguer de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile. També es va localitzar al canal d'entrada de l'Estany Pudent. La invasió de *Batophora* posa en risc els hàbitats de llacunes de la Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera, i recomanem l'estudi de la seva evolució. També suggerim l'aplicació d'alguna mena de gestió per impedir la proliferació de l'alga des de l'Estany des Peix cap al port de La Savina i cap a d'altres àrees arrecerades de Formentera i Eivissa.

Paraules clau: invasió de *Batophora*; Formentera; illes Balears; Mediterrània.

Vicent FORTEZA: Servei de Recursos Marins, Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca, Spain; Marta CASTELLÓ: Servei d'Assessorament Ambiental, Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca, Spain; Enric BALLESTEROS: Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC, Acc. Cala sant Francesc 14, 17300 Blanes, Girona, Spain. Corresponding author: Enric Ballesteros (kike@ceab.csic.es)

Recepció del manuscrit: 20-06-2024; revisió acceptada: 3-07-2024; publicació online: 4-07-2024.

Introduction

Alien species introduction in the Mediterranean Sea is outstanding when compared to other seas and oceanic areas (Galil, 2000; Boudouresque, 2008), harbouring the greatest number of introduced species in the world's oceans (Boudouresque and Verlaque, 2002a). Macroalgae stands as one of the most important groups of alien species and some of them are able to change the seascape and compromise the functioning of marine ecosystems when they become invasive (Boudouresque, 2008). Total number of introduced macrophyte taxa depend on different estimations but should range between 80 and 128 (Boudouresque and Verlaque, 2002a, b; Cormaci *et al.*, 2004; Zenetos *et al.*, 2012), with a high percentage of invasive or potentially invasive species (Boudouresque and Verlaque, 2002b; Zenetos *et al.*, 2010).

A species belonging to the genus *Batophora* J. Agardh and tentatively identified as *Batophora occidentalis* var. *largoensis* (J.S Prince and S. Baker) S. Berger and Kaefer ex M.J. Wynne was found in 2020 in Estany des Peix, a coastal lagoon from Formentera (Balearic Islands) (Fig. 1), when it was already significant (Ballesteros, 2020). The geographical range of the genus *Batophora* includes the tropical and subtropical Atlantic coasts, including the Caribbean and the Gulf of Mexico (Taylor, 1960) and has been recently reported from Tenerife (Canary Islands Eastern Atlantic) (Reyes *et al.*, 1993), Mar



Fig. 1. Situation of Estany des Peix and Estany Pudent in Formentera.

Fig. 1. Situació de s'Estany des Peix i s'Estany Pudent a Formentera.

Menor (Spain, Mediterranean Sea) (Terradas-Fernández *et al.*, 2022) and Taranto (Italy, Mediterranean Sea) (Cormaci *et al.*, 2004). In its native distribution area *Batophora* grows on quiet waters of lagoons, inlets and estuaries as well as over mangrove roots (Gómez-Poot *et al.*, 2002; Rodríguez-Reyes *et al.*, 2018; Littler and Littler, 2000). The sudden and rapid proliferation of this alga in Estany des Peix, mimicking what it has been observed in Mar Menor (Terradas-Fernández *et al.*, 2022) suggested an aggressive invasive behaviour and it was recommended to monitor the evolution of the invasion in the future (Ballesteros, 2020). Here we follow



Fig. 2. Presence of *Batophora* (red dots) along the perimeter of Estany des Peix in November 2020. Aerial picture year 2021.

Fig. 2. Presència de *Batophora* (punts vermells) al llarg del perímetre de s'Estany des Peix al novembre de 2020. Ortofoto any 2021.



Fig. 3. Presence of *Batophora* (red dots) along the perimeter of Estany des Peix in November 2021. Aerial picture year 2021.

Fig. 3. Presència de *Batophora* (punts vermells) al llarg del perímetre de s'Estany des Peix al novembre de 2021. Ortofoto any 2021.



Fig. 4. Presence of *Batophora* (red dots) along the perimeter of Estany des Peix in September 2022. Aerial picture year 2021.

Fig. 4. Presència de *Batophora* (punts vermells) al llarg del perímetre de s'Estany des Peix al setembre de 2022. Ortofoto any 2021.



Fig. 5. Presence of *Batophora* (red dots) along the perimeter of Estany des Peix, at the entrance of Estany des Peix and at the channel connecting the open sea and the Estany Pudent in November 2023. Aerial picture year 2021.

Fig. 5. Presència de *Batophora* (punts vermells) al llarg del perímetre de s'Estany des Peix, a l'entrada de s'Estany des Peix i al canal que connecta el mar obert amb s'Estany Pudent al novembre de 2023. Ortofoto any 2021.

this recommendation and present the results of the *Batophora* expansion obtained between 2020 and 2023 in the lagoon of Estany des Peix and surrounding areas.

Material and Methods

The monitoring of the presence of *Batophora* along the perimeter of Estany des Peix was performed by walking along the la-

goon shore between 0 and 50 cm depth, obtaining the GPS positions of the areas where the alga was found. The open sea area adjacent to the lagoon was also prospected. Monitoring was performed in November 2020, November 2021, September 2022 and November 2023. In October 2022, prospections were made in 369 sites of the

lagoon, at depths higher than 0.5 m, down to the deepest point of the lagoon (4.9 m). The open sea close to the entrance of the lagoon was also surveyed by free diving, as well as the harbour of La Savina and the entrance of the Estany Pudent (Sa Síquia). Habitat classification follows Templado *et al.* (2012), Ballesteros and Cebrian (2015) and Ballesteros (2019).

Results

Eighteen percent of the lagoon perimeter showed the presence of *Batophora* in November 2020, with hot spots in the very shallow areas of the Estanyets, small and extremely shallow water bodies situated in the west side, and at the north east side (Fig. 2). This distribution pattern did not change much one year later, in November 2021 (Fig. 3), but increased substantially two years later (September 2022) (Fig. 4), when almost 100% of the perimeter of the lagoon showed the presence of *Batophora*. The same values were reported by November 2023 (Fig. 5). Free diving performed in October 2022 reported presence of *Batophora* in 93% of the 369 sites surveyed below 0.5 m depth, meaning that *Batophora* was already present in most of the lagoon. By the end of year 2023 *Batophora* became the most abundant macrophyte in Estany des Peix, growing over all kind of habitats and substrates (Fig. 6). In fact, not a single habitat was not colonized by *Batophora*, including *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux beds (LPRE code 0305130201), mixed *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande, *Zostera noltii* Hornemann and *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson meadows (LPRE code 03051301), lagoonal muddy sands (LPRE code 03040217), infralittoral very fine, fine and medium sands (LPRE code 03040220) and sheltered infralittoral rock,

well illuminated, with *Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Kraser and *Acetabularia acetabulum* (Linnaeus) P.C. Silva (LPRE code 03010030702). *Batophora* also grew abundantly over dead *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile leaves and over all man-made structures present in the lagoon, such as boat hulls, jetties, ropes, car wheels and permanent anchorages (Fig. 7).

Surveys in November 2023 also detected the presence of *Batophora* outside the lagoon, in an area situated 100 m west and 50 m east from the entrance of the lagoon to a depth of 3 meters (Fig. 5). In the open sea *Batophora* colonized rocky bottoms, sandy areas and the margins of *Posidonia oceanica* meadows, where dead rhizome was present (LPRE code 03051203). *Batophora* was not found in the harbour of La Savina but it was present along the channel connecting the open sea with the Estany Pudent (Sa Síquia), along a length of 40 m (Fig. 5), over rocky bottom.

Discussion

Four years after the first report of *Batophora* in Estany des Peix this tropical alien alga colonized almost all available habitats and substrates in the lagoon, from rocky habitats, sedimentary bottoms, algal beds, seagrass meadows to man-made structures. Not a single habitat was free from colonization, sometimes with astonishing coverage. *Batophora* was already colonizing some areas situated outside the lagoon, in the open sea, as well as at the entrance channel of Estany Pudent, a brackish water lagoon situated close to Estany des Peix. Estany des Peix being an area where a lot of small boats are permanently anchored and, given the high capacity of *Batophora* of growing over any kind of substrate including

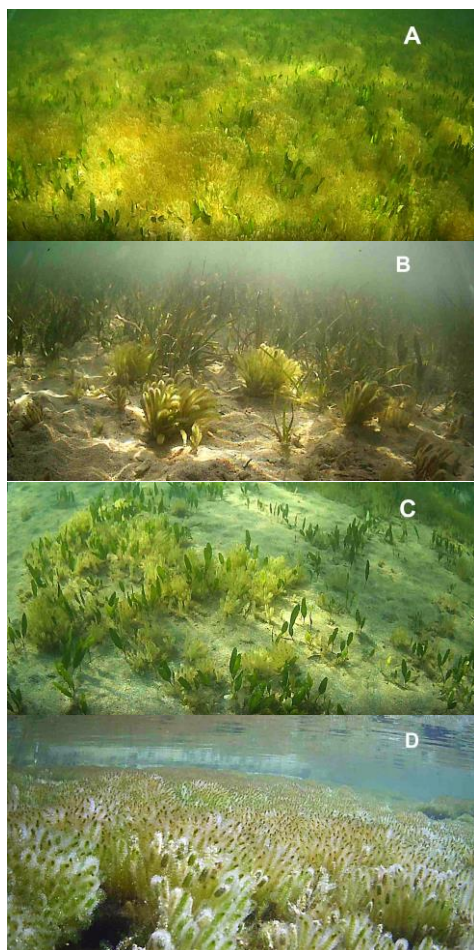


Fig. 6. Different habitats colonized by *Batophora* in Estany des Peix: A) *Caulerpa prolifera* bed. B) *Cymodocea nodosa* and *Caulerpa prolifera* meadow from Els Estanyets. C) Sandy bottoms with *Caulerpa prolifera*. D) Shallow rocky bottoms.

Fig. 6. Hàbitats diferents colonitzats per *Batophora* a l'Estany des Peix: A) Alguer de *Caulerpa prolifera*. B) Alguer de *Cymodocea nodosa* i *Caulerpa prolifera* dels Estanyets. C) Fons sorrencs amb *Caulerpa prolifera*. D) Fons rocosos superficials.

boat hulls, boats whose permanent anchorage is at Estany des Peix can easily spread the alien alga to the rest of Formente-

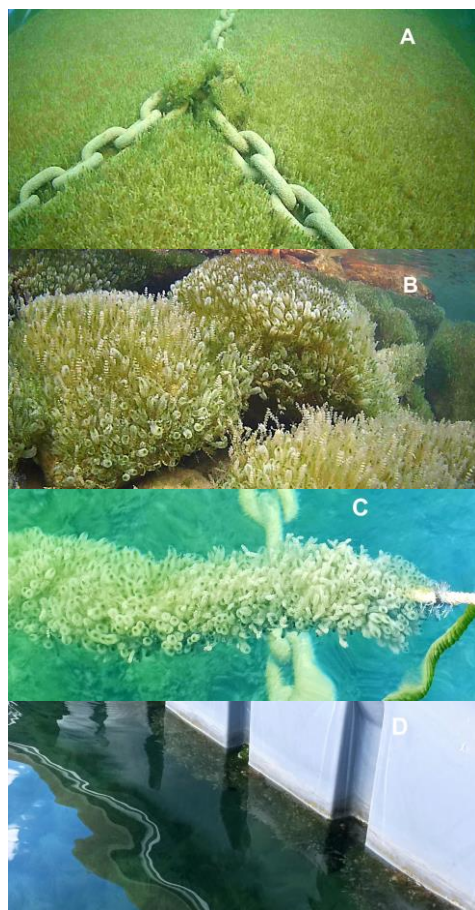


Fig. 7. Colonization of man-made structures by *Batophora* in Estany des Peix: A) Concrete permanent anchorages. B) Blocks deployed to hold the pillars of the new jetties. C) Ropes. D) Floating jetty structures.

Fig. 7. Colonització per *Batophora* d'estructures artificials a l'Estany des Peix. A) Morts de formigó. B) Blocs de contenció dels pilars dels molls nous. C) Caps. D) Estructures flotants dels molls.

ra and the neighbouring island of Eivissa. Fortunately, until now, *Batophora* has not been detected in La Savina harbour, the main and only harbour in Formentera which, in case of colonization, could foster its spread across the Balearic Islands. The same

species of *Batophora* has been recently reported from Mar Menor lagoon, situated in the eastern coast of Spain (Terradas-Fernández *et al.*, 2022), at a rough distance of 220 km from Estany des Peix. The fact that this species has not spread out to the open sea in Mar Menor suggests that *Batophora* has probably some trouble in colonizing open sea areas but this possibility cannot be disregarded.

We still do not know the phenological features of *Batophora* in Estany des Peix and how many cohorts are happening during the year. In the tropical Gulf of Mexico, *Batophora* is fertile all over the year (Quan-Young *et al.*, 2006), probably showing several cohorts, which could not be the case in Formentera since the Mediterranean is a warm-temperate sea and temperature decreases down to less than 15°C in winter, probably hampering reproduction. Despite the lack of this information and considering the large extension and cover of *Batophora* in the lagoon, its colonization has profoundly changed the macroalgal composition of the habitats and it may have increased organic matter production, with cascading effects on macroinvertebrate assemblages studied by Ballesteros *et al.* (2008). Quantitative information on the macroalgal and macroinvertebrate assemblages is necessary to know the effect of the invasion on the biodiversity of the lagoon as well as in its biological functionality. It would be also necessary to perform a phenological study focused on the biomass cycle, number of cohorts and reproduction patterns of *Batophora* in Estany des Peix in order to quantify the increase in the yearly organic matter produced in the lagoon, which is now available to consumers and detritivores.

Due to the relevance of Estany des Peix in the Natural Park and Marine Protected Area of "Freus d'Eivissa i Formentera" and

the high value of this area in the context of marine biodiversity protection in the Balearic Islands, we ask for a yearly monitoring of the expansion of *Batophora* inside but also (and mainly) outside the lagoon, especially in La Savina harbour. We also propose some management plan or mechanism that avoid boats permanently anchored in the lagoon and whose hulls are colonized by *Batophora* to leave Estany des Peix and go to other areas of the MPA or to Eivissa, in order to reduce the risks of expansion of the alga outside the lagoon. Otherwise, the probability of finding *Batophora* in other places in the following years will exponentially increase. In the Mediterranean Sea we already have an example of a species previously restricted to a lagoon that has recently spread to open sea areas causing deleterious effects to other macroalgae and changing the infralittoral seascape on wide areas: *Rugulopteryx okamurae* (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W.J. Lee & H.S. Kim (Verlaque *et al.*, 2009; García-Gómez *et al.*, 2020, 2021; Ruitton *et al.*, 2021). Although it is still early to make an adequate assessment of the risks of *Batophora* to behave as *Rugulopteryx okamurae*, to disregard the possibility of this species to widely colonize open sea areas would be naive and irresponsible due to the large threats that such an invasion could pose to marine infralittoral habitats in the Balearic Islands and other warm, sheltered places of the Mediterranean Sea.

Acknowledgements

Field data was obtained by the management team of the Natural Park of "Ses Salines d'Eivissa i Formentera". We want to acknowledge Joan Lluís Colomar for his help in the field work. Logistic support from the Consell Insular de Formentera (Medi Ambient and Centre d'Esports Nàutics) is

highly appreciated.

References

- Ballesteros, E. 2019. *Llista dels hàbitats marins presents a Catalunya i la seva correspondència amb altres classificacions*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Barcelona. 40 pp.
- Ballesteros, E. 2020. On the presence of a species of *Batophora* J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) in Formentera, Balearic Islands. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de Balears*, 63: 109-117.
- Ballesteros, E. and Cebrian, E. 2015. Llistat preliminar dels hàbitats marins bentònics a les illes Balears amb alguns comentaris des de la perspectiva de la conservació. In: Oliver, J. and Alemany, A. (eds.). *Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears. Monografies de la Societat d'Història Natural de Balear*, 20: 93-110.
- Ballesteros, E., Pinedo, S. and Torras, X. 2008. *Cartografia detallada dels fons marins de s'Estany des Peix*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes i Conselleria de Medi Ambient de les illes Balears. 36 pp. Inèdit.
- Boudouresque, C.F. 2008. *Les espèces introduites et invasives en milieu marin*. Troisième édition. GIS Posidonie Publ., Marseille, 201 pp.
- Boudouresque, C.F. and Verlaque, M. 2002a. Assessing scale and impact of ship-transported alien macrophytes in the Mediterranean Sea. *CIESM Workshop Monographs*, 20: 53-61.
- Boudouresque, C.F. and Verlaque, M. 2002b. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Mar. Poll. Bull.*, 44: 32-38.
- Cormaci, M., Furnari, G., Giaccone, G. and Serio, D. 2004. Alien macrophytes in the Mediterranean Sea: A review. *Recent Res. Devel. Environ. Biol.*, 1: 153-202.
- Galil, B.S. 2000. A sea under siege – Alien species in the Mediterranean. *Biol. Inv.*, 2: 177-186.
- García-Gómez, J.C., Sempere-Valverde, J., Roi-González, A., Martínez-Chacón, M., Olaya-Ponzone, L., Sánchez-Moyano, E., Ostalé-Valriberas, E. and Megina, C. 2020. From exotic to invasive in record time: The extreme impact of *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotales, Ochrophyta) in the strait of Gibraltar. *Sci. Tot. Env.*, 704: 135408.
- García-Gómez, J.C., Florido, M., Olaya-Ponzone, L., Díaz de Rada, J.R., Donázar-Aramendia, I., Chacón, M., Quintero, J.J., Magariño, S. and Megina, S. 2021. Monitoring extreme impacts of *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotales, Ochrophyta) in El Estrecho Natural Park (Biosphere Reserve). Showing radical changes in the underwater seascape. *Front. Ecol. Evol.*, 9: 639161.
- Gómez-Poot, J.M., Espinoza-Ávalos, J. and Jiménez-Flores, S.G. 2002. Vegetative and reproductive characteristics of two species of *Batophora* (Chlorophyta, Dasycladaceae) from Chetumal Bay, Quintana Roo, Mexico. *Bot. Mar.*, 45: 189-195.
- Littler, D.S. and Littler, M.M. 2000. *Caribbean reef plants: An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*. Offshore Graphics, Washington DC, 542 pp.
- Quan-Young, L.I., Jiménez-Flores, S.G. and Espinoza-Ávalos, J. 2006. Flora béntica y reproducción de las algas *Batophora* spp. (Chlorophyta: Dasycladaceae) de una laguna costera contaminada (Bahía de Chetumal, México). *Rev. Biol. Trop.*, 54: 341-355.
- Reyes, J., Sansón, M. and Afonso-Carrillo, J. 1993. Notes on some interesting marine algae new from the Canary Islands. *Cryptog. Bot.*, 4: 50-59.
- Rodríguez Reyes, J.C., Marcano, A.M., Figueroa, G., Velásquez-Boadas, A.J., Fernández, Y., Martínez, E.F. and Duque Aguilera, M.G. 2018. Características morfológicas y reproductivas de tres especies de *Batophora* (Chlorophyta, Dasycladaceae) de la isla Margarita, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 38: 71-84.
- Ruitton, S., Blanfuné, A., Boudouresque, C.F., Guillemain, D., Michotey, V., Roblet, S., Thibault, D., Thibaut, T. and Verlaque, M. 2021. Rapid spread of the invasive brown alga *Rugulopteryx okamurae* in a National

- Park in Provence (France, Mediterranean Sea). *Water*, 13: 2036.
- Taylor, W.R. 1928. *The marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. University of Michigan Press, Ann Harbor, 870 pp.
- Templado, J., Ballesteros, E., Galparsoro, I., Borja, Á., Serrano, A., Marín, L. and Brito, A. 2012. *Guía interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Inventario español de hábitats y especies marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 229 pp.
- Terradas-Fernández, M., Valverde-Urrea, M., López-Moya, F. and Fernández-Torquemada, Y. 2022. On the presence and ubiquity of the exotic *Batophora* (J. Agardh) in the Mar Menor lagoon (SE Spain). *Water*, 14: 2909.
- Verlaque, M., Steen, F. and De Clerck, O. 2009. *Rugulopteryx* (Dictyotales, Phaeophyceae), a genus recently introduced to the Mediterranean. *Phycologia*, 48: 536-542.
- Zenetos, A., Gofas, S., Verlaque, M., Çinar, M., García-Raso, E., Bianchi, C.N., Morri, C., Azzurro, E., Bilecenoglu, M., Froglija, C., Siokou, I., Violanti, D., Sfriso, A., San Martín, G., Giangrande, A., Katagan, T., Ballesteros, E., Ramos-Esplà, A., Mastrototaro, F., Ocaña, O., Zingone, A., Gambi, M.C., and Streftaris, N. 2010. Alien species in the Mediterranean areas of the European union's marine strategy framework directive (MSFD) by 2010. Part I. Spatial distribution. *Medit. Mar. Sci.*, 11: 381-493.
- Zenetos, A., Gofas, S., Morri, C., Rosso, A., Violanti, D., García-Raso, E., Çinar, M.E., Almogli-Labin, A., Ates, A.S., Azzurro, E., Ballesteros, E., Bianchi, C.N., Bilecenoglu, M., Gambi, M.C., Giangrande, A., Gravili, C., Hyams-Kaphzan, O., Karachle, V., Katsanevakis, S., Lipej, L., Mastrototaro, F., Mineur, F., Pancucci-Papadopoulou, M.A., Ramos-Esplà, A., Salas, C., San Martín, G., Sfriso, A., Streftaris, N., and Verlaque, M. 2012. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Patterns in introduction trends and pathways. *Medit. Mar. Sci.*, 13: 328-352.

Depòsits miocens i plio-quaternaris entre cala Figuera i el banc d'Eivissa (Calvià, Mallorca, Mediterrània occidental): evolució paleoambiental i registre fòssil

Josep JUÁREZ-RUIZ i Rafel MATAMALES-ANDREU

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Juárez-Ruiz, J. i Matamales-Andreu, R. 2024. Depòsits miocens i plio-quaternaris entre cala Figuera i el banc d'Eivissa (Calvià, Mallorca, Mediterrània occidental): evolució paleoambiental i registre fòssil. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 75-104. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Durant el Neogen i el Quaternari, Mallorca esdevingué progressivament l'illa que coneixem avui en dia. En aquest interval és quan les principals conques sedimentàries locals es rebliren amb un seguit de depòsits marins i continentals, alguns dels quals contenen un ric registre fòssil. Si bé aquests han estat estudiats extensivament des de la geologia i la paleontologia, avui en dia encara hi ha afloraments inèdits o poc coneguts a la regió. En aquest treball s'estudia per primera vegada un extens complex de jaciments paleontològics que contenen un remarcable registre fòssil marí i continental que suma més de 140 tàxons, situats en diferents unitats estratigràfiques corresponents a l'interval del Miocè superior al Plistocè superior. En aquest context, es revisen dos jaciments prèviament publicats, als quals s'hi afegeixen sis localitats inèdites. En conjunt, es posa de manifest l'estratigrafia, paleontologia i evolució paleoambiental de l'àrea, complimentant l'alt valor científic de la serra de Tramuntana i remarcant la importància de la geologia i paleontologia mallorquines dins l'àmbit Mediterrani.

Paraules clau: Mallorca, Miocè, Pliocè, Plistocè, sedimentologia, estratigrafia, paleontologia.

MIOCENE AND PLIO-QUATERNARY DEPOSITS BETWEEN CALA FIGUERA AND THE BANC D'EIVISSA (CALVIÀ, MALLORCA, WESTERN MEDITERRANEAN): PALEOENVIRONMENTAL EVOLUTION AND FOSSIL RECORD. During the Neogene and Quaternary periods, Mallorca gradually evolved into the island we know today. Within this interval, the main local sedimentary basins were formed and gradually filled with a series of marine and continental deposits, some of which contain a rich fossil record. While these have been extensively studied from geological and paleontological perspectives, there still exist unpublished or poorly known outcrops in the region today. This study examines, for the first time, an extensive complex of paleontological deposits harboring a remarkable marine and continental fossil record, encompassing over 140 taxa spread across various stratigraphic units from the upper Miocene to the upper Pleistocene. Within this framework, two previously documented fossil sites are reevaluated, and six new localities are introduced. The overall focus of this study is on the stratigraphy, paleontology, and paleoenvironmental evolution of the area, complementing the scientific value of the Tramuntana mountains and underscoring the importance of Mallorcan geology and paleontology in the Mediterranean context.

Key words: Mallorca, Miocene, Pliocene, Pleistocene, sedimentology, stratigraphy, palaeontology.

Josep JUÁREZ-RUIZ, MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals (FJBS-MBCN), carretera Palma-Port de Sóller, km 30,5, 07100 Sóller, Illes Balears. Autor de correspondència: nite1988@hotmail.com ; Rafel MATAMALES-ANDREU, MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals (FJBS-MBCN), carretera Palma-Port de Sóller, km 30,5, 07100 Sóller, Illes Balears. Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP-CERCA), Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici ICTA-ICP, c/ Columnes s/n, Campus de la UAB, 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, Catalunya.

Recepció del manuscrit: 7-12-2023; revisió acceptada: 2-09-2024; publicació online: 04-09-2024.

Introducció

L'illa de Mallorca constitueix el principal segment emergit del promontori Balear, una elevació continental d'aproximadament 500 km de llarg per 100 km d'ample, disposada en un eix SO-NE. Aquesta és conformada geològicament en el context de l'orogènia alpina, que va comprimir els materials depositats en el solc geosinclinal Bètic principalment durant el Miocè mitjà, formant un sistema d'horsts i grabens (Pomar *et al.*, 1983; Jenkyns *et al.*, 1990; Mas, 2015) (Fig. 1A). Els horsts donen lloc als principals relleus mallorquins (serra de Tramuntana, serres de Llevant i relleus centrals), formats majoritàriament per materials preorogènics i sinorogènics (Carbonífer-Miocè). D'altra banda, els grabens coincideixen amb les principals conques sedimentàries locals (Palma, Inca, sa Pobla-Alcúdia i sa Marineta), reblertes per materials postorogènics (Miocè-Holocè). En el límit entre els horsts i els grabens hi ha diverses plataformes carbonatades formades durant el Miocè superior, conformades principalment per esculls coral·lins (Esteban, 1979; 1996), sobre les quals hi tengué lloc la deposició de seqüències progradacionals del Pliocè i Plistocè (Rosselló i Cuerda, 1973; Mas, 2015; Juárez i Mas, 2022). Si bé la major part d'aquestes se situen al Migjorn i Llevant de l'illa, entorn de Tramuntana també hi són presents, com és el cas de la plataforma de Calvià (lligada a la conca de

Palma), objecte d'aquest estudi.

Poc després de la formació de les plataformes del Miocè superior abans esmentades, la connexió entre l'oceà Atlàntic i la mar Mediterrània es va tancar, iniciant-se una consegüent baixada extrema del nivell marí coneguda com a Crisi de Salinitat del Messinià. Aquesta va tenir lloc realment en dues fases d'eixugament, separades per un interval en què el nivell marí era més alt. D'aquesta evolució hi ha un patent registre estratigràfic a Mallorca, també a la zona d'estudi, si bé amb diferents hiatus relacionats amb episodis erosius (Esteban, 1996; Mas i Fornós, 2012; Mas, 2015). Aquest context de crisi finalitzà amb una ràpida reentrada d'aigua atlàntica per l'estret de Gibraltar, donant lloc a l'anomenada reinundació del Pliocè, que donà inici a la deposició de seqüències marines. Entre el Miocè i el Pliocè, a Mallorca (incloent-hi la zona d'estudi) hi tengué lloc una erosió generalitzada del sostre dels materials miocens, coneguda a escala estratigràfica com Superfície d'Erosió Messiniana (MES, en anglès), sobre la qual es depositaren materials marins i terrestres del propi Pliocè i del Plistocè (Mas, 2015).

En l'àmbit paleontològic, a l'illa de Mallorca hi té una especial rellevància l'estudi del Neogen i del Quaternari (p. ex., Esteban, 1979, 1996; Cuerda, 1987; Mas, 2015; Vicens, 2015; Servera-Nicolau, 2022). En aquest context, un dels jaciments més remarcables tant en l'àmbit estratigràfic

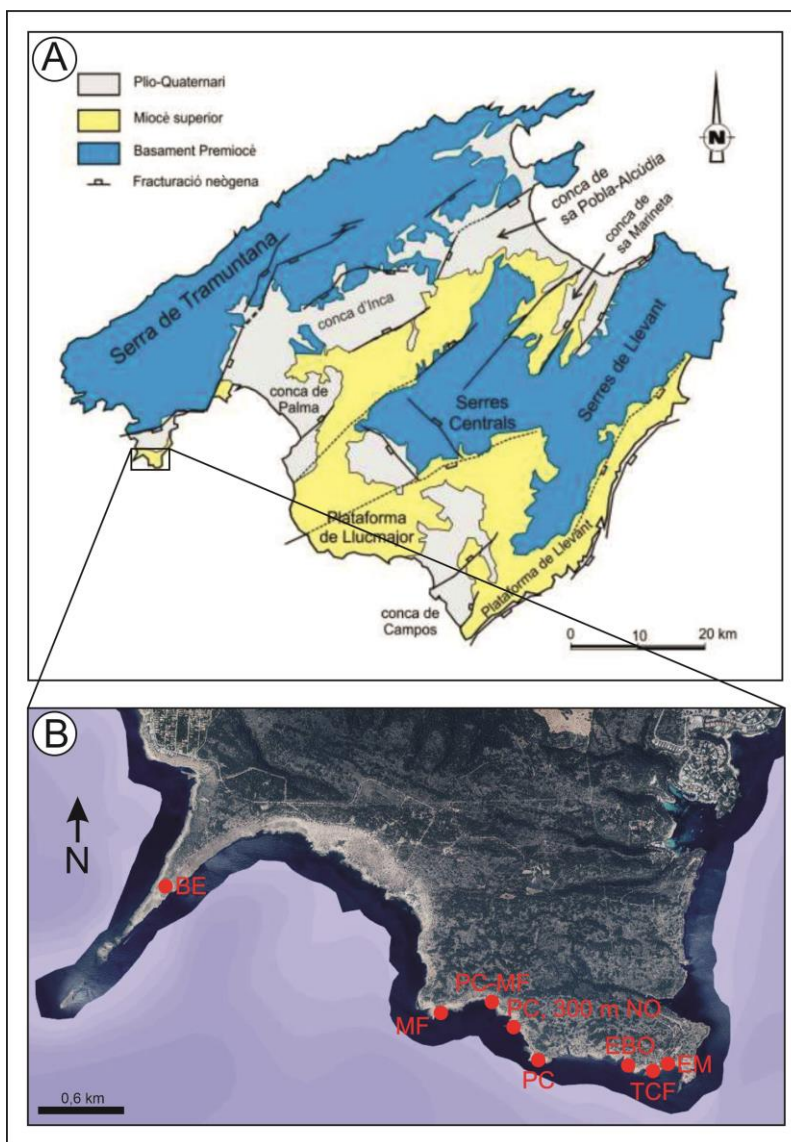


Fig. 1. A: Mapa geoestructural simplificat de l'illa de Mallorca, modificat de Mas (2015). **B:** Vista satèl·lit de la zona d'estudi, amb els jaciments considerats dins aquest estudi. EM: Es Molar. TCF: Torre de cala Figuera. BO: Banc de s'Oli. PC: Punta des Catiús. PC, 300 NO: Punta des Catiús, 300 m al nord-oest. PC-MF: Entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu. MF: Morro d'en Feliu. BE: Banc d'Eivissa.

Fig. 1. A: Simplified geostructural map of Mallorca, modified after Mas (2015). **B:** Satellite view of the studied area, including the considered sections. EM: Es Molar. TCF: Torre de cala Figuera. BO: Banc de s'Oli. PC: Punta des Catiús. PC, 300 NW: Punta des Catiús, 300 m NW. PC-MF: Between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu. MF: Morro d'en Feliu. BE: Banc d'Eivissa.

com paleoclimàtic i paleontològic és el situat al sud de la comarca de Tramuntana, al promontori del banc d'Eivissa, conformat per una extensa i ben exposada seqüència de materials marins i continentals del Miocè superior al Plistocè superior, amb un ampli registre fòssil de mol·luscs (Rosselló i Cuerda, 1973; Morey i Ripoll, 2009; Mas, 2015; Juárez-Ruiz i Mas, 2022). Durant dècades, aquest ha estat l'únic jaciment paleontològic estudiat a la franja del banc d'Eivissa-cala Figuera, afegint-se més recentment un segon aflorament remarcable situat dos quilòmetres al sud-est, el del morro d'en Feliu, caracteritzat per una seqüència estratigràfica similar, però amb la particularitat de presentar als nivells plio-quadernaris una acumulació massiva de cambres de pupació de coleòpters de l'icnogènere *Rebuffoichnus* (Mas i Ripoll, 2010; Mas, 2015).

Llevat dels esmentats afloraments del banc d'Eivissa i del morro d'en Feliu, la zona d'estudi ha romàs fins temps recents quasi inèdita a efectes geològics i paleontològics, existint al respecte breus i escasses mencions tangencials a la seva geologia i paleontologia. En aquest sentit, Escandell i Colom (1962) esmentaren l'existència de dipòsits del Miocè i Plio-quadernari continental. Vicens (2010) comentà que a la zona entre el banc d'Eivissa i cala Figuera hi ha presència d'acumulacions de 'nius' d'insectes, determinats més tard dins l'icnogènere *Rebuffoichnus* (Vicens, 2015). Finalment, a Vicens *et al.* (2021) es documentà la presència del gasteròpode pulmonat *Otala* sp. a l'àrea del Rafalbeig, amb un exemplar provinent de les col·leccions històriques de la Societat d'Història Natural de les Balears. No és fins recentment (Juárez-Ruiz i Mas, 2022) on es posà de manifest la potencial importància i gran extensió lateral de les seqüències fòssilíferes, documentant la

fauna de mol·luscs marins, situant cronològicament els dipòsits on aquests es troben i esbossant l'estratigrafia a les proximitats de la punta des Catiús. Així doncs, allò que fins recentment consistia en dos jaciments anàlegs i relativament propers entre ells, esdevé un complex de jaciments molt més extens (Fig. 1A-B).

Amb aquest article es pretén de fer un estudi detallat sobre aquest majoritàriament desconegut però rellevant complex de jaciments paleontològics, documentant àmpliament l'estratigrafia, paleoambient i paleontologia dels diferents jaciments que el componen: els dos ja coneguts abans esmentats, més sis localitats noves. La intenció dels autors al respecte és, doncs, redundar en la importància en l'àmbit paleontològic i geològic que té l'illa de Mallorca, en particular, la rellevància de l'interval Plio-quadernari en l'àmbit mediterrani.

Material i mètodes

Per a la realització d'aquest estudi s'ha revisat tant des del punt de vista geològic com paleontològic la franja costanera situada entre els promontoris del banc d'Eivissa i cala Figuera, al municipi de Calvià (Fig. 1B). Pel que fa als aspectes geològics, s'han estudiat al camp tant dos petits trams de costa ja analitzats en publicacions anteriors (p. ex., Rosselló i Cuerda, 1973; Butzer, 1975; Mas, 2015; Morey, 2021) així com una extensa franja fins ara inèdita, caracteritzant cada localitat amb una columna estratigràfica sintètica (Fig. 2) i la descripció dels materials observats. A més, s'han individualitzat i descrit les principals unitats geològiques observades, independentment dels afloraments on aquestes tenen representació.

Amb les dades recopilades, s'ha elaborat

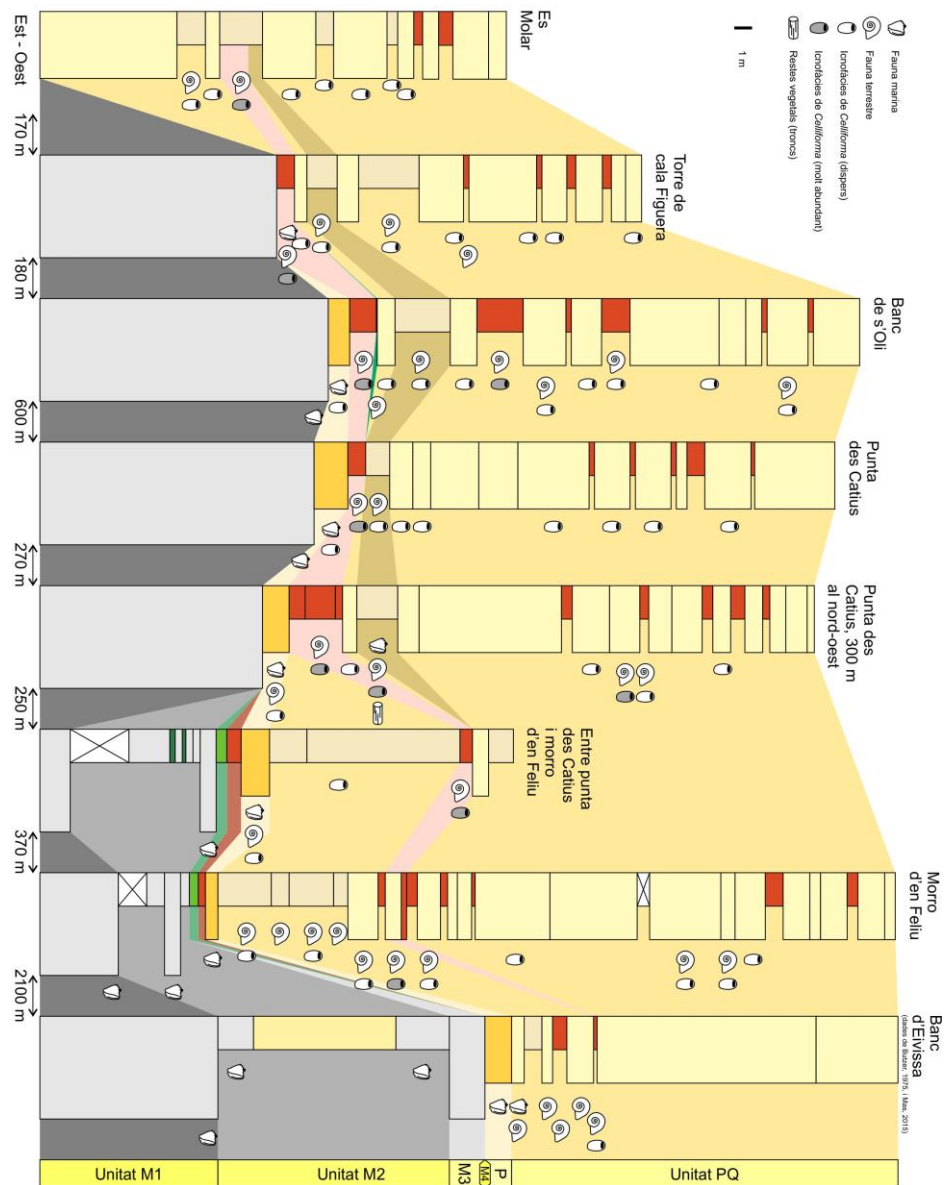


Fig. 2. Correlació entre les columnes estratigràfiques sintètiques dels afloraments estudiats, indicant-ne les principals unitats geològiques. Dades pròpies excepte per al jaciment de banc d'Eivissa, extretes de Butzer (1975) i Mas (2015).

Fig. 2. Correlation among the synthetic stratigraphic logs of the studied outcrops, with indication of the main geological units. Own data except for the Banc d'Eivissa section, after Butzer (1975) and Mas (2015).

un model geològic de la zona, inferint la seva evolució paleoambiental, amb especial esment al Pliocè i Plistocè. Pel que fa als aspectes paleontològics, s'han estudiat i documentat fotogràficament *in situ* fòssils observats als diferents jaciments considerats. En paral·lel, s'han revisat un seguit de mostres paleontològiques locals provinents de les col·leccions del MUCBO | Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN). La part més representativa del registre paleontològic ha estat, a més, inclosa dins les caracteritzacions de les diferents unitats abans esmentada. Aquesta, juntament amb la resta de la fauna observada a cada jaciment, es troba desglossada a la Taula 1. La taxonomia d'organismes marins segueix la de la base de dades d'espècies marines (WoRMS, 2023), excepte el tàxon *Thetystrombus coronatus* (Defrance, 1827), optant pel binomi *Persististrombus coronatus* (Defrance, 1827) tal i com està caracteritzat a Harzhauser i Kronenberg (2008). La taxonomia d'organismes continentals segueix principalment la de fonts locals (p. ex., Vicens, 2015; Del Valle *et al.*, 2020).

Resultats

Estratigrafia i sedimentologia

Unitats geològiques

M1 (Unitat d'Esculls).- Depòsits de calcàries de color blanquinós a gris clar, amb elevada porositat secundària, i calcarenites. Conformen la base de quasi tots els afloraments estudiats. La seva potència observable (la base de la unitat és davall el nivell marí actual) és d'un màxim de 8 m. A nivell paleontològic (Fig. 3A-B), està constituït per construccions coral·lines (generalment *Porites* sp. i *Tarbellastrea* sp.) associades a una diversa però pobrament

preservada fauna de mol·luscs (destacant *Chlamys* sp., *Lima lima* (Linnaeus, 1758) i *Persististrombus coronatus*, aquests darrers sempre preservats com a motlles), equinoderms (*Clypeaster* cf. *campanulatus* (Schlotheim, 1820)) i algues rodofícies. A sostre i localment es pot observar un *hardground* ferruginós i dolomititzat. Tot i trobar-se molt alterat, de manera molt local s'hi observen depòsits de calcarenites amb laminació encreuada, paleosòls i possibles estromatòlits. La unitat M1 s'interpreta com les àrees de talús proximal, front i llacuna interna d'un escull desenvolupat a l'interval Tortonià-Messinià (Mas, 2015). La sub-unitat superior és sedimentològicament diferent i serà objecte de futurs estudis.

M2 (Unitat Bonanova).- Depòsits de margues amb intercalacions de margocalcàries, generalment de color groguenc, amb margues blanquinoses, ocre, roges i gris-verdoses. Es desenvolupen a sostre de l'M1, en contacte disconforme. Tenen una potència màxima d'uns 13 m. A nivell paleontològic, hi destaca la presència d'un horitzó a la base de la unitat, d'1,5 a 2 m, amb bivalves ostreïds (*Crassostrea gryphoides* (Schlotheim, 1820) i *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758) i pectínids (*Pecten benedictus* Lamarck, 1819; Fig. 3C-D), entre altres tàxons secundaris (vegeu Mas, 2015, per informació estesa). Aquests poden formar acumulacions més o manco massives, si bé lateralment la densitat de fòssils disminueix notablement. Al sostre d'aquest interval hi ha depòsits de margues sense macrofòssils, contenint a nivell micropaleontològic esquerdes de bivalves, gasteròpodes, restes d'osteïctis, ostràcodes i foraminífers (Mas, 2015). Aquesta litofàcies és interpretada com un dipòsit infralitoral del Messinià, corresponent a la Unitat Bonanova (Mas, 2015).

M3 (Unitat Santanyí – Complex Carbo-

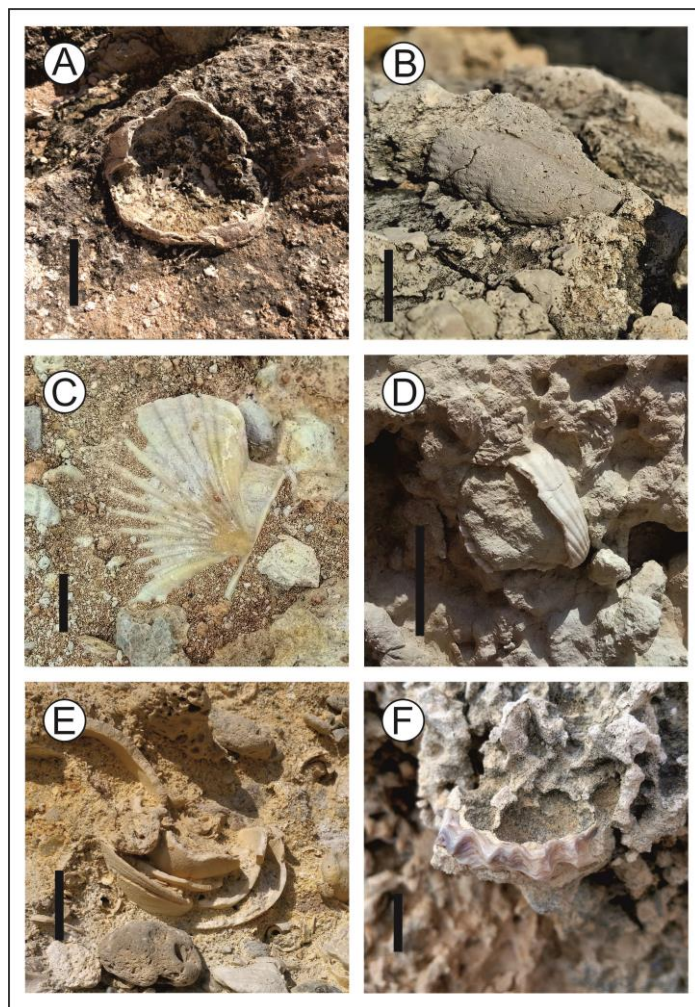


Fig. 3. Registre fòssil marí a la zona d'estudi. **A:** *Clypeaster* cf. *campanulatus*, unitat M1 del banc de s'Oli (escala: 5 cm). **B:** *Lima lima*, unitat M1 d'entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu (escala: 2 cm). **C:** *Pecten benedictus* (valva superior), unitat M2 del banc d'Eivissa (escala: 2 cm). **D:** *Pecten benedictus* (exemplar amb les dues valves), unitat M2 de entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu (escala: 5 cm). **E:** *Glycymeris bimaculata* (acumulació de valves aïllades), unitat P d'entre la punta des Catiús i el Morro d'en Feliu (escala: 5 cm). **F:** *Saccostrea virleti* (valva inferior amb restes de coloració), unitat P (fàcies de llacuna) del morro d'en Feliu (escala: 1 cm).

Fig. 3. Marine fossil record of the study zone. **A:** *Clypeaster* cf. *campanulatus*, M1 Unit at Banc de s'Oli (scale bar: 5 cm). **B:** *Lima lima*, M1 Unit between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu (scale bar: 2 cm). **C:** *Pecten benedictus* (upper valve), M2 Unit at Banc d'Eivissa (scale bar: 2 cm). **D:** *Pecten benedictus* (specimen with two valves), M2 Unit between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu (scale bar: 5 cm). **E:** *Glycymeris bimaculata* (isolated accumulation of valves), P Unit between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu (scale bar: 5 cm). **F:** *Saccostrea virleti* (lower valve with colour remains), P Unit (lagoon facies) at Morro d'en Feliu (scale bar: 1 cm).

nàtic Terminal).- Depòsits de calcàries clares ben estratificades amb intercalacions de margues i argiles verdoses, conformant ritmites. Puntualment contenen guix. La seva potència varia entre els 0,5 i 2,0 m. El contacte amb la unitat M2 és brusc. A nivell paleontològic, el registre és molt escàs i conformat únicament per escassos ostràcodes (*Cyprideis* sp.) (Mas, 2015). Aquestes fàcies s'interpreten com plataformes carbonatades i llacunes evaporítiques del Messinià final (Mas, 2015).

M4 (Formació Ses Olles).- Depòsits locals d'argiles verdoses, amb una potència màxima d'1 m i que desapareixent lateralment, tenint a la base un contacte en discordança angular amb la unitat anterior. A nivell paleontològic, hi ha presència de rizocrecions subverticals reblertes d'argiles verdes, havent-hi també ostràcodes (*Cyprideis* sp.), girogonits de caròfits i pèl·lets fecals (Mas, 2015). Aquestes fàcies s'interpreten com una llacuna persistent desenvolupada poc abans o durant l'episodi *lagomare* del Messinià final (Mas, 2015). Localment, presenten paleosòls a la seva part inferior (Fig. 4A), conformats per argiles rogenques amb nombroses rizocrecions, eventualment desenvolupats sobre un paleorelleu còncav. Aquestes fàcies s'interpreten com les zones marginals de les llacunes.

P (Unitat Sant Jordi).- Depòsits heterogenis de gra mitjà a gruixat (arenas, *rudstones*, lumaquel·les i conglomerats), de color blanquinós a groc clar. Constitueixen seqüències granodecreixents amb una potència que pot superar els 3 m, si bé usualment no sobrepassen 1,5 m. Localment, presenten estructures de corrent (Mas, 2015). La base es desenvolupa sobre una extensa plataforma erosiva (Fig. 5) que afecta les unitats miocenes infrajacentes, amb presència eventual de *firmgrounds* (Mas,

2015) i conglomerats amb clasts decimètrics del Miocè a la base. Aquest contacte és lleugerament discordant. A nivell paleontològic, es constata una rica biodiversitat de fauna marina (vegeu Mas, 2015; Juárez-Ruiz i Mas, 2022, per informació estesa; Figs. 3E-F, 6A-D), en especial mol·luscs (destacant-hi *Persististrombus coronatus*, *Callista italica* (Defrance, 1818)). A aquests s'hi afegeixen balànids, briozous, osteïctis i selacimorfs (dents), i, excepcionalment, restes de mamífers marins (fragments ossis indeterminats). En termes generals, els mol·luscs es preserven en forma de motlles interns, si bé a les zones manco carbonatades tenen la closca parcialment recristallitzada i, puntualment, traces de la coloració original. Lateralment, la unitat desapareix de forma gradual, observant-se en els seus límits laterals com un únic nivell de gra mitjà, d'uns 50 cm de potència i amb fauna manco diversa i abundant (destacant-hi *Patella* spp.; Fig. 6A). Tant a sostre com als límits laterals, la fauna marina apareix en una matriu llimosa associada a elements continentals, com gasteròpodes pulmonats (*Iberellus* sp. cf. *colladoi* Juárez-Ruiz et Altaba, 2022, i Otalini sp. 1), cambres de pupació d'insectes (*Rebuffoichnus casamiquelai* Roselli, 1987) i rizocrecions diverses. En conjunt, aquesta unitat s'interpreta com una seqüència litoral progradacional desenvolupada durant el Pliocè superior (Piacenzià inferior), corresponent a la Unitat Sant Jordi (Mas, 2015; Juárez-Ruiz i Mas, 2022). Addicionalment, el sostre i límits laterals corresponen a paleosòls desenvolupats a partir dels sediments litorals abans de la seva diagènesi, amb els quals s'inicia la seqüència continental del Plio-quadernari local. Aquests se situen també dins el Piacenzià inferior.

PQ (Unitat Palma).- Depòsits de calcare-

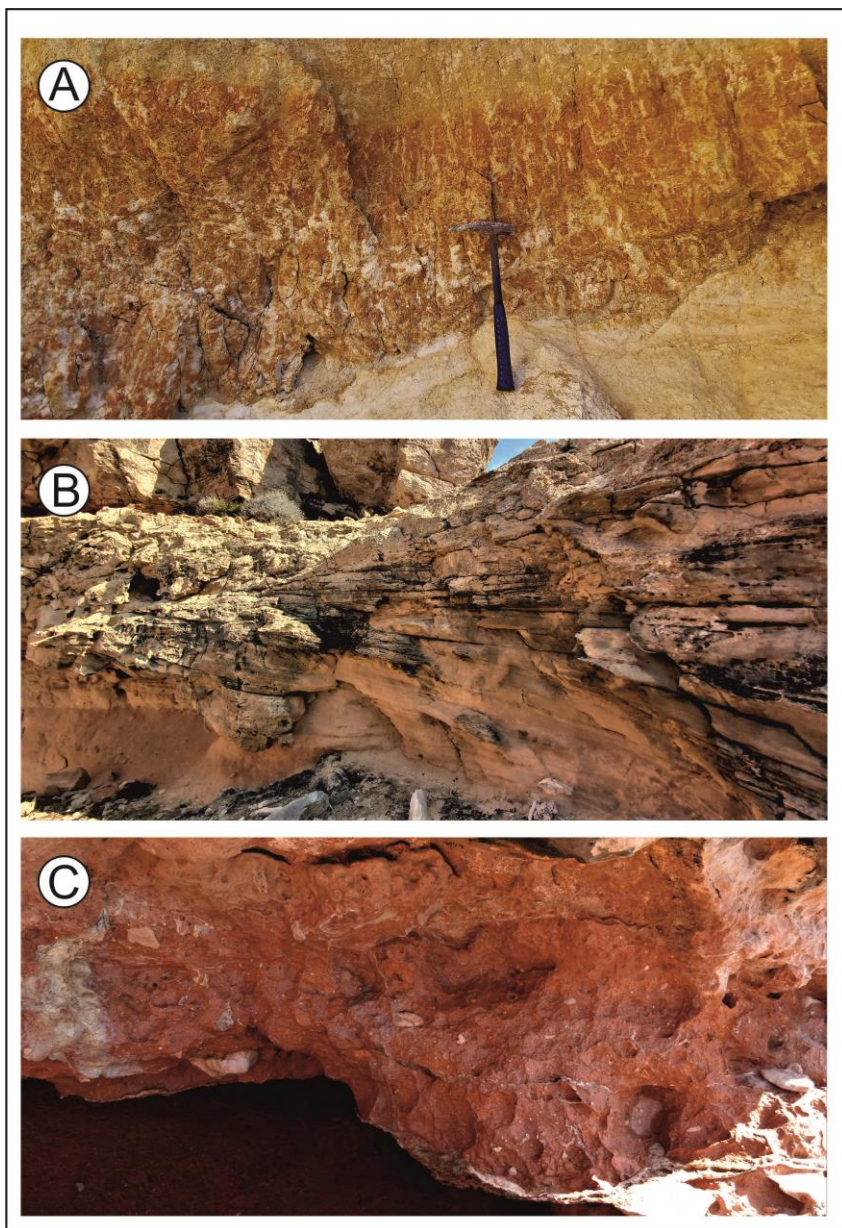


Fig. 4. A: Paleosòl amb nivells lacunars a sostre, a la unitat M4, a entre la punta des Catius i el morro d'en Feliu. **B:** Eolianita de la unitat PQ mostrant estratificació encreuada, a la torre de cala Figuera. **C:** Paleosòl argilós, a la unitat PQ del banc de s'Oli.

Fig. 4. A: Palaeosol overlain by lagoonal layers, M4 Unit between Punta des Catius and Morro d'en Feliu. **B:** Aeolianite from the PQ Unit showing cross bedding at Torre de Cala Figuera. **C:** Silty palaeosol from the PQ Unit at Banc de s'Oli.

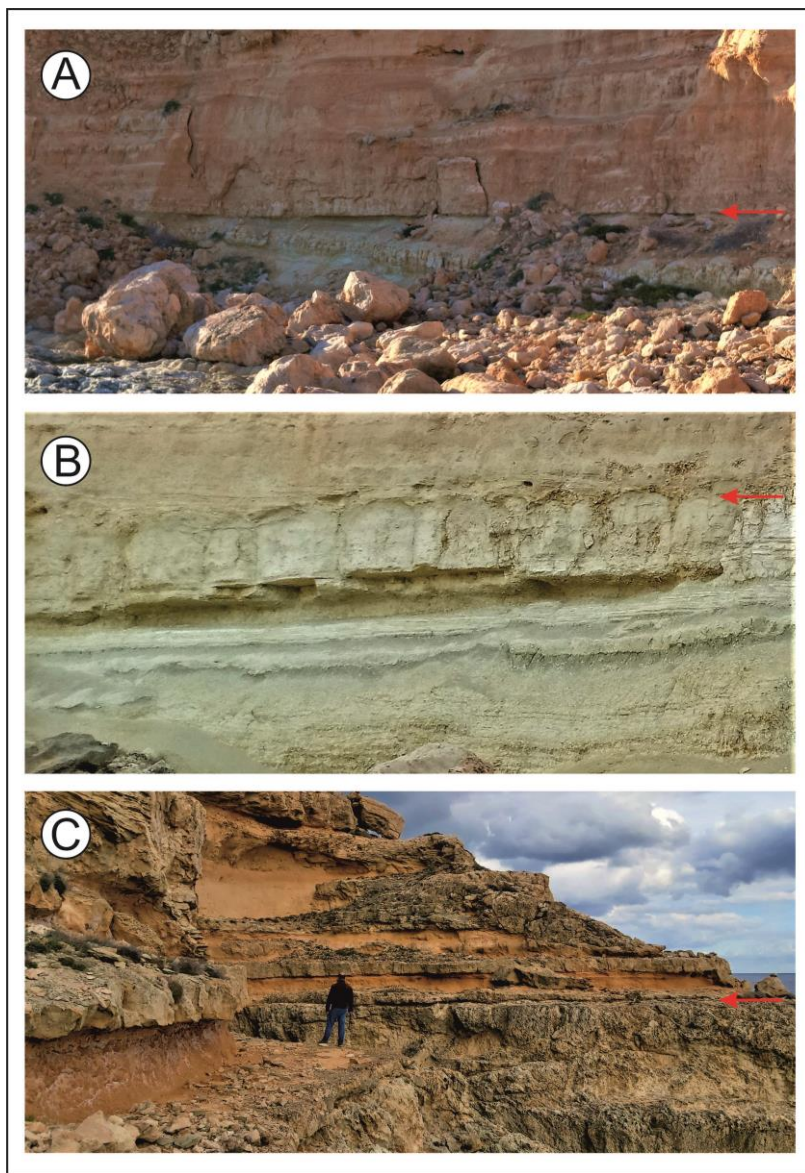


Fig. 5. Tipus de contactes estratigràfics entre diferents unitats miocenes amb la unitat P mitjançant la Superfície d'Erosió del Messinià (MES, en anglès), assenyalada amb fletxes vermelles. **A:** Discordança angular de les unitats M2 i M4, al morro d'en Feliu. **B:** Disconformitat de la unitat M2, entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu. **C:** Paraconformitat de la unitat M1, a la torre de cala Figuera.

Fig. 5. Types of stratigraphic contacts of various Miocene Units and the P Unit by the Messinian Erosion Surface (MES), marked by red arrows. **A:** Angular unconformity between units M2 and M4 at Morro d'en Feliu. **B:** Unconformity of the M2 Unit between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu. **C:** Paraconformity of the M1 Unit at Torre de cala Figuera.

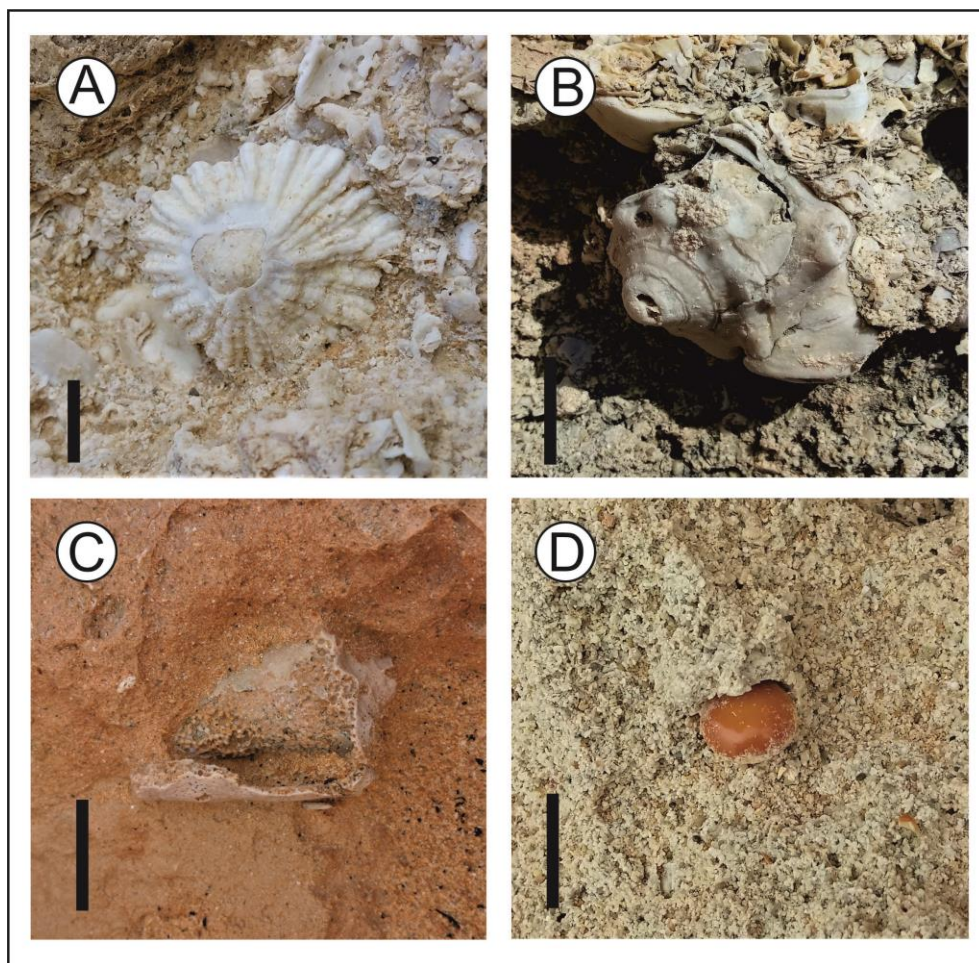


Fig. 6. Registre fòssil marí a la zona d'estudi (continuació). **A:** *Patella ulyssiponensis*, unitat P d'entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu (escala: 1 cm). **B:** *Persististrombus coronatus*, unitat P d'entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu (escala: 2 cm). **C:** *Persististrombus coronatus*, unitat P (sostre alterat per processos edàfics) del banc de s'Oli (escala: 2 cm). **D:** *Sparus cinctus* (dent), unitat P de la punta des Catiús (escala: 1 cm).

Fig. 6. Marine fossil record of the study zone (continuation). **A:** *Patella ulyssiponensis*, P Unit between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu (scale bar: 1 cm). **B:** *Persististrombus coronatus*, P Unit (upper part altered by edaphic processes) at Banc de s'Oli (scale bar: 2 cm). **D:** *Sparus cinctus* (tooth), P Unit at Punta des Catiús (scale bar: 1 cm).

nites amb grans ben seleccionats (mida mitjana) i un contingut variable d'argila, que s'atasquen lateralment. El color pot variar de groguenc, a rosat, ataronjat o roig, segons el percentatge d'argila. La seva base és

definida per un contacte concordant i sovint gradual amb la unitat P. Les seves subunitats solen tenir una potència d'entre 1 i 4 m, i presenten estratificació encreuada en solc (Fig. 4B). Aquesta, però, sol estar normal-

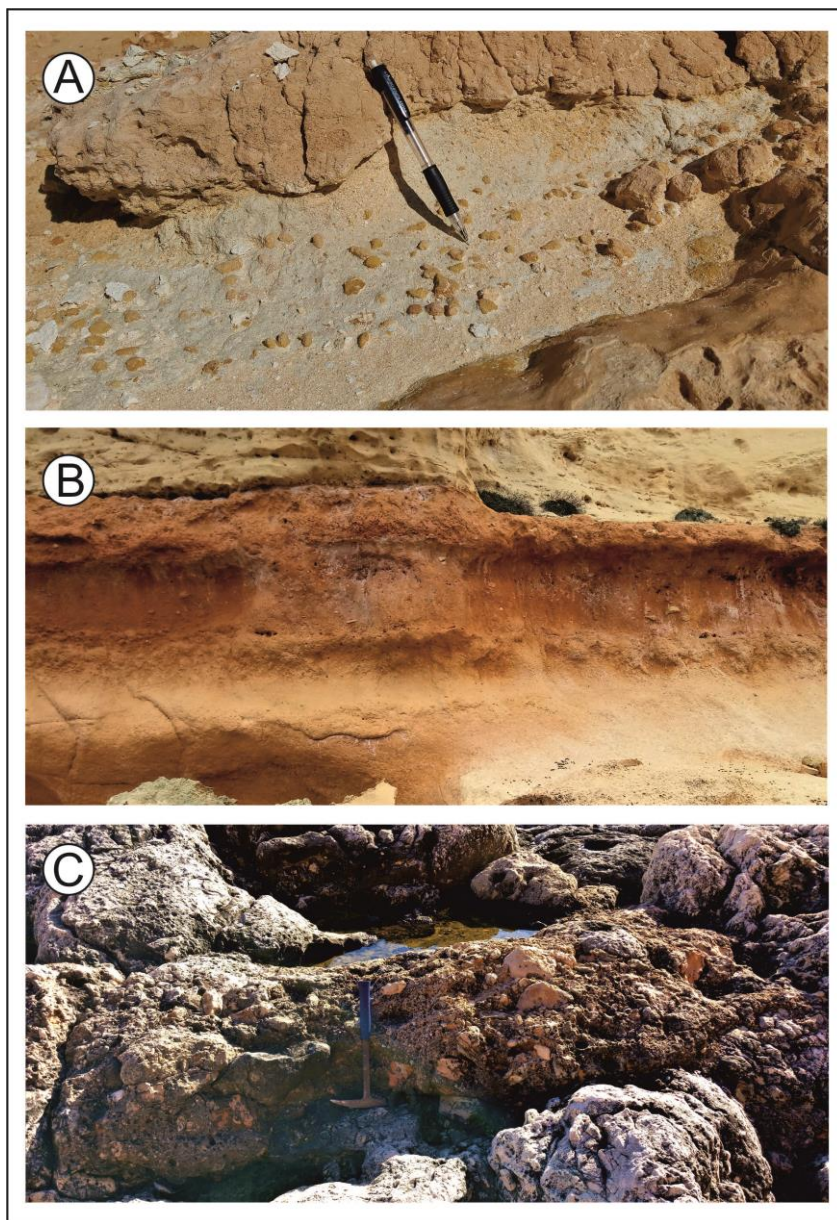


Fig. 7. **A:** Possible nivell de llacuna interdunar a la unitat PQ, al banc de s'Oli. **B:** Nivells inferiors de la unitat PQ, a la punta des Catiús, 300 metres al nord-oest. **C:** Base d'un depòsit de vessant de la unitat Q amb fauna marina, al morro d'en Feliu.

Fig. 7. **A:** Possible intertidal lagoonal level in the PQ Unit at Banc de s'Oli. **B:** Lower beds of the PQ Unit at Punta des Catiús 300 m NW. **C:** Base of a slope deposit in the Q Unit with marine fauna at Morro d'en Feliu.

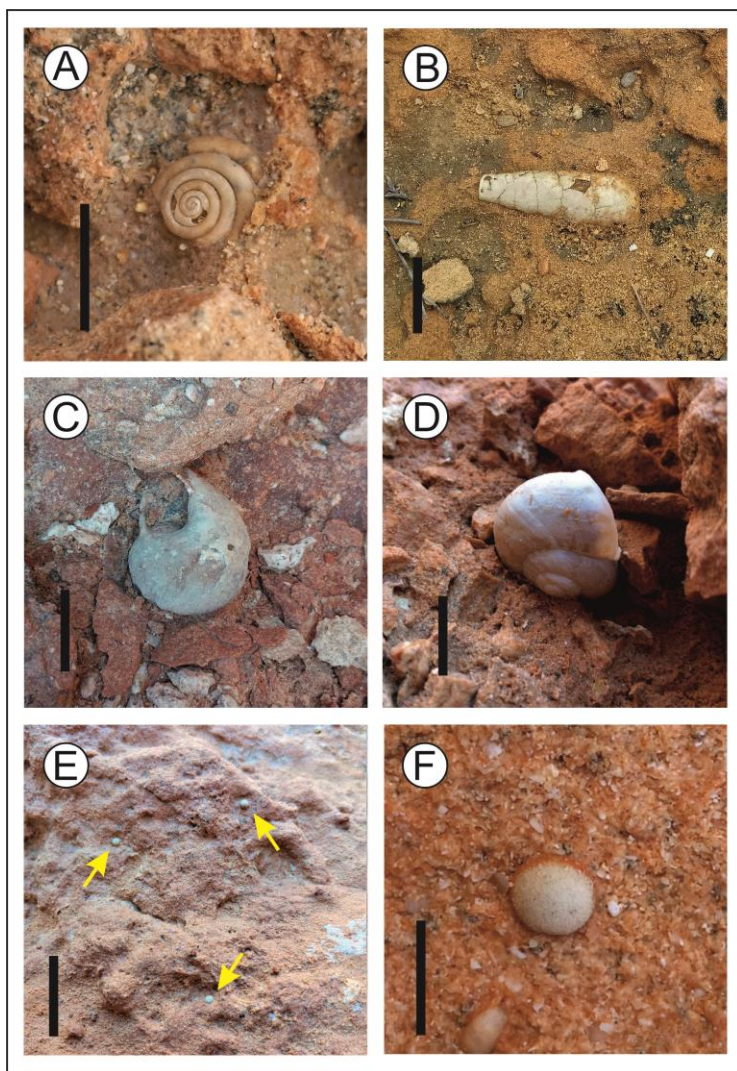


Fig. 8. Registre fòssil terrestre a la zona d'estudi. **A:** *Oestophora* sp., unitat PQ del banc de s'Oli (escala: 1 cm). **B:** *Rumina* gr. *decollata*, unitat PQ de la punta des Catiús, 300 m al nord-oest (escala: 2 cm). **C:** *Otalini* sp. 1, unitat PQ de la punta des Catiús, 300 m al nord-oest (escala: 2 cm). **D:** *Iberellus balearicus*, unitat Q des Molar (escala: 2 cm). **E:** *Rumina* gr. *decollata* (superfície amb tres ous, assenyalats amb fletxes grogues), unitat PQ de la punta des Catiús, 300 m al nord-oest (escala: 5 cm). **F:** *Rumina* cf. *decollata* (ou), unitat PQ de la punta des Catiús, 300 m al nord-oest (escala: 0,5 cm).

Fig. 8. Terrestrial fossil record of the study zone. **A:** *Oestophora* sp., PQ Unit at Banc de s'Oli (scale bar: 1 cm). **B:** *Rumina* gr. *decollata*, PQ Unit at Punta des Catiús 300 m NW (scale bar: 2cm). **C:** *Otalini* sp. 1, PQ Unit at Punta des Catiús, 300 m NW (scale bar: 2 cm). **D:** *Iberellus balearicus*, Q Unit at Es Molar (scale bar: 2 cm). **E:** *Rumina* gr. *decollata* (surface containing three eggs, marked with yellow arrows), PQ Unit at Punta des Catiús, 300 m NW (scale bar: 5 cm). **F:** *Rumina* cf. *decollata* (egg), PQ Unit at Punta des Catiús, 300 m NW (scale bar: 0,5 cm).

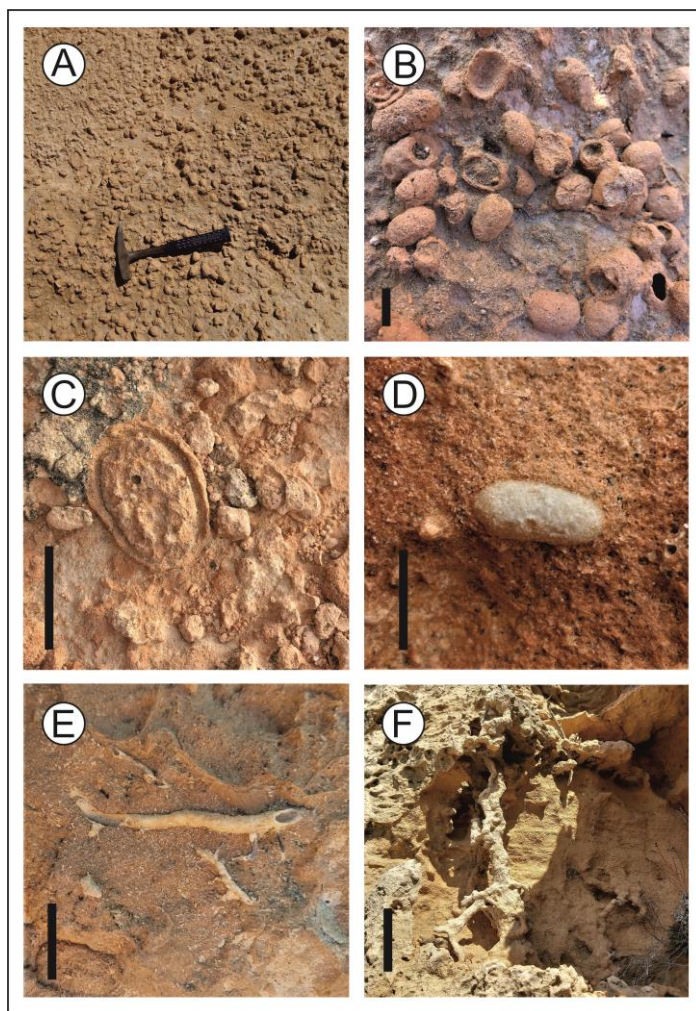


Fig. 9. Registre fòssil terrestre a la zona d'estudi (continuació). **A:** *Rebuffoichnus casamiquelai* (acumulació massiva d'ootèques), unitat PQ de la punta des Catius. **B:** *Rebuffoichnus casamiquelai* (detall d'un grup d'ootèques), unitat PQ de la punta des Catius (escala: 2 cm). **C:** aff. *Daimoniobarax* isp. associat a *Rebuffoichnus casamiquelai*, unitat PQ de la torre de Cala Figuera (escala: 5 cm). **D:** *Fictovichnus gobiensis*, unitat PQ del banc de s'Oli (escala: 2 cm). **E:** Rizocrecions, unitat PQ de la punta des Catius, 300 m al nord-oest (escala: 1 cm). **F:** Rizocrecions, unitat PQ de la punta des Catius (escala: 10 cm).

Fig. 9. Terrestrial fossil record of the study zone (continuation). **A:** *Rebuffoichnus casamiquelai* (massive accumulation of oothecae), PQ Unit at Punta des Catius. **B:** *Rebuffoichnus casamiquelai* (close view of an oothecae group), PQ Unit at Punta des Catius (scale bar: 2 cm). **C:** aff. *Daimoniobarax* isp. associated to *Rebuffoichnus casamiquelai*, PQ Unit at Torre de Cala Figuera (scale bar: 5 cm). **D:** *Fictovichnus gobiensis*, PQ Unit at Banc de s'Oli (scale bar: 2 cm). **E:** Rhizocretions, PQ Unit at Punta des Catius, 300 m NW (scale bar: 1 cm). **F:** Rhizocretions, PQ Unit at Punta des Catius (scale bar: 10 cm).

ment esborrada per la bioturbació de rels o invertebrats. Els límits entre les unitats solen esser irregulars i, o bé es troben afectats per nombroses traces de rels, o hi ha petits intervals (30 cm) de bretxes llimoses amb crostes carbonatades (Fig. 4C). Excepcionalment, s'han observat petits lletions d'argiles verd-blanquinoses (Fig. 7A) amb rels carbonitzades i molt ben ramificades. En les unitats calcarenítiques amb més contingut d'argila s'hi troben còdols angulosos de fins a 15 cm de mida màxima, aïllats dins la matriu, que poden estar sense cap orientació preferent o en posició de màxima estabilitat formant horitzons (Fig. 7B). També hi ha abundància de diferents espècies de caragols terrestres (*Helicinae* sp., *Iberellus* cf. *colladoi*, *Oestophora* sp., *Otalini* sp. 1, *Otalini* sp. 2, *Rumina* gr. *decollata* (Linnaeus, 1758), *Tudorella* sp., i cf. *Xerocrassa* sp.; Fig. 8A-F), formant una associació variable segons la unitat concreta. Finalment, tant les unitats més argiloses com el sostre de les calcarenites poden estar afectats de manera més o manco intensa per la icnofàcies de *Celliforma*, amb els icnotàxons *Rebuffoichnus casamiquelai* (cambres de pupació de coleòpters, excepcionalment abundants en alguns nivells), *Celliforma* isp. i *Fictovichnus gobiensis* Johnston et al., 1996 (cambres de pupació de vespes), i aff. *Daimoniobarax* isp. (formiguers) (Fig. 9A-F). De forma residual, s'han observat fòssils de troncs. Tot aquest conjunt d'unitats s'interpreta com els depòsits d'un sistema dunar i els seus sub-ambients, amb dunes eòliques més o manco afectades per processos de formació de sòls i alterats per insectes, i fins i tot petites llacunes efímeres interdunars. En períodes més humits hi havia una major deposició de sediment fi, i també de còdols més grossos segurament per mitjà de processos puntuals de fluxos densos de sediment (*debris flows*).

Q (Unitat Palma).- Depòsits normalment caòtics, puntualment estratificats a favor dels desnivells costaners, formats normalment per clasts angulosos que poden arribar a esser de mida mètrica, amb matriu llimosa. Per norma general, són clast-suportats i tenen una continuïtat lateral molt variable. Es troben adossats als penya-segats, podent ocupar ocasionalment tota l'extensió del talús. A nivell paleontològic, destaquen per la presència de caragols terrestres (*Iberellus balearicus* (Rossmässler, 1838), i *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822)), eventualment molt abundants, si bé a les àrees topogràficament més baixes s'hi observen restes de mol·luscs marins (Figs. 7C, 10A-B) (vegeu Rosselló i Cuerda, 1973; Vicens, 2015, per informació estesa). Localment, també poden presentar calcarenites ben seleccionades amb estratificació encreuada en solc. En la zona estudiada, aquesta unitat correspon a dipòsits de vessant desenvolupats durant el Plistocè superior, amb àrees d'interferència marina a les cotes més baixes i també dunes eòliques. A causa de la seva heterogeneïtat i del fet que cobreixen parcialment totes les unitats prèvies, la unitat Q no s'ha representat a les columnes estratigràfiques, si bé a la descripció dels jaciments se'n fa menció quan hi ha qualche tret destacable (vegeu discussió).

Jaciments

Es Molar.- Situat a la rodalia del far de cala Figuera, és el jaciment més oriental del conjunt estudiat. Les unitats del Miocè hi semblen absents i a les unitats plio-quadernàries no s'hi han documentat tàxons marins, havent-hi entre els elements continentals alguns pulmonats (destacant *Otalini* sp. 1), així com ootèques d'insectes (*Rebuffoichnus casamiquelai*), corresponents a la unitat PQ. Tota la seqüència plio-

quaternària es presenta molt coberta pels dipòsits de vessant de la unitat Q, on s'han observat pulmonats com *Iberellus balearicus* (Fig. 8D) i *Tudorella ferruginea*, essent aquesta darrera puntualment molt abundant. De les mateixes fàcies existeixen escasses restes de mol·luscs marins molt fragmentades, tals com *Bolma rugosa* (Linnaeus, 1767).

Torre de cala Figuera.- Situat davall l'antiga torre de defensa homònima, aquest jaciment és el més oriental on hi ha una representació de la seqüència del Mio-plio-quaternari, tret comú a la resta d'afloraments estudiats. Els fòssils identificats més antics corresponen a la unitat P, representats per escasses *Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791. Per damunt les fàcies marines es disposa la unitat PQ, amb un nivell d'acumulació massiva de *Rebuffoichnus casamiquelai* a la base, associats a alguns aff. *Daimoniobarax* isp. (Fig. 9C), gasteròpodes pulmonats (*Otalini* sp. 1, i *Tudorella* sp.) i rizocrecions diverses. A un

nivell lleugerament superior, a més dels tàxons esmentats, també s'hi observa *Rumina* gr. *decollata* com a element dominant. Aquests dos intervals estratigràfics són, de fet, una constant en quasi totes les zones estudiades.

Banc de s'Oli.- Jaciment situat a uns 200 m a l'oest del descrit prèviament. El seu registre fòssil es pot documentar des de la unitat M1, amb *Clypeaster* cf. *campanulatus*, *Pecten* sp., i rodofícies (rodòlits). Sobre aquesta, la unitat P conté una fauna amb certa diversitat, entre la que s'han identificat diversos mol·luscs (destacant *Persististrombus coronatus* i *Patella* spp.) (Fig. 6C), així com dents de peixos espàrids. A la base de la unitat PQ, de nou, s'hi observen acumulacions massives de *Rebuffoichnus casamiquelai* i esporàdics *Fictovichnus gobiensis* (Fig. 9D), juntament amb pulmonats (*Otalini* sp. 1, *Otalini* sp. 2, i *Tudorella* sp.). Tampoc no hi manquen els nivells superiors dominats per *Rumina* gr. *decollata*.

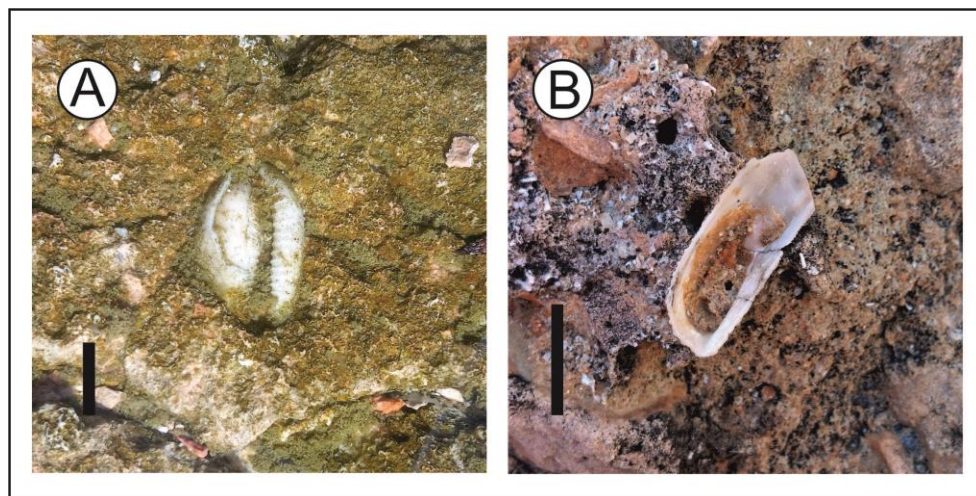


Fig. 10. Registre fòssil marí a la zona d'estudi (continuació). **A:** *Naria spurca*, unitat Q del morro d'en Feliu (escala: 1 cm). **B:** *Arca noae*, unitat Q del morro d'en Feliu (escala: 2 cm).

Fig. 10. Marine fossil record of the study zone (continuation). **A:** *Naria spurca*, Q Unit at Morro d'en Feliu (scale bar: 1 cm). **B:** *Arca noae*, Q Unit at Morro d'en Feliu (scale bar: 2 cm).

Punta des Catius.- Jaciment situat a uns 700 m a l'oest de l'anterior localitat. La unitat M1 en aquesta zona és de difícil observació, ja que correspon majoritàriament a la paret vertical dels penya-segats. A sobre, s'hi situa la unitat P, millor exposada. Aquesta presenta una variada fauna de mol·luscs marins (destacant-hi *Saccostrea virleti* (Deshayes, 1835) i *Patella* spp.) i escasses dents d'osteïctis (Fig. 6D). La unitat PQ, novament, presenta a la base acumulacions massives de *Rebuffoichnus casamiquelai*, essent aquesta localitat, a criteri dels autors del present estudi, on millor exposició i preservació tenen (Fig. 9A, B). Associats a les ooteques, novament, s'hi troben pulmonats (*Otalini* sp. 1, *Otalini* sp. 2, i *Tudorella* sp.) (Fig. 8C), així com *Rumina* gr. *decollata* en un nivell superior (Fig. 8B).

Punta d'es Catius, 300 m al nord-oest.- Localitat sense topònim propi, separada de l'anterior per una zona de penya-segats verticals. La unitat M1, novament, té una exposició molt limitada. Sobre aquesta hi ha la unitat P, amb els típics elements que la componen en altres afloraments de la zona.

No obstant això, al sostre dels materials marins s'hi desenvolupen paleosòls que donen depòsits de fauna mixta on es poden observar, entre d'altres, closques de *Persististrombus coronatus* associades a elements continentals com *Rebuffoichnus casamiquelai* i caragols pulmonats (*Otalini* sp. 2). Com ja s'ha esmentat prèviament, a la base de la unitat PQ hi ha acumulacions massives d'ooteques, dominades per *Rebuffoichnus casamiquelai* associats a eventuais *Fictovichnus gobiensis* i aff. *Daimoniobarax* isp. El nivell amb *Rumina* gr. *decollata*, emperò, presenta en aquest jaciment la particularitat d'una associació de closques d'aquest pulmonat i els seus ous calcaris, puntualment abundants (Fig. 8E, F). Excepcionalment, s'ha observat la pre-

sència de troncs en posició de vida.

Entre la punta des Catius i el morro d'en Feliu.- Localitat sense topònim, delimitada als seus marges laterals per potents dipòsits de vessant de la unitat Q. Es tracta de l'aflorament més oriental on hi ha presència de les unitats miocenes superiors (M2 i M4), depositades sobre la unitat M1. Aquesta darrera presenta a la zona bioconstruccions coral·lines (*Porites* sp.) associades a mol·luscs, destacant-hi *Persististrombus coronatus*. La unitat M2 té un registre fòssil escàs, amb eventuais *Pecten benedictus* (Fig. 3D), mentre que la unitat M4 no presenta aparentment registre, amb l'excepció de rizocrecions. Aquest conjunt miocè es troba basculat i afectat per falles normals a les unitats M1 i M2, conformant un paleorelleu sobre el qual se situa la unitat M4, ocupant un pronunciat paleocanal (Fig. 11). Totes aquestes formacions presenten erosió a sostre, resultant en una discordança angular de baix grau sobre la qual es deposita la unitat P. Aquesta presenta a la zona un remarcable registre fòssil, amb més d'una seixantena d'espècies observades que inclouen nombrosos mol·luscs (amb *Persististrombus coronatus*, *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795) i *Loripes orbiculatus* Poli, 1795 com a elements dominants, dels quals els dos primers tenen una inusitada abundància) (Figs. 3E, 6B). De forma secundària, també s'hi han observat altres restes, com dents d'osteïctis, selacis, fragments d'ossos de mamífers, crustacis i briozous, a més d'alguns icnofòssils. Aquest conjunt pot ésser estudiat tant *in situ* com als nombrosos blocs despresos de l'aflorament. En alguns d'aquests es poden observar estructures de corrent (laminació encreuada planar). La unitat PQ, situada a sobre, no permet una observació detallada per estar situada en un penya-segat vertical, si bé els blocs dispersos de la mateixa contenen els elements

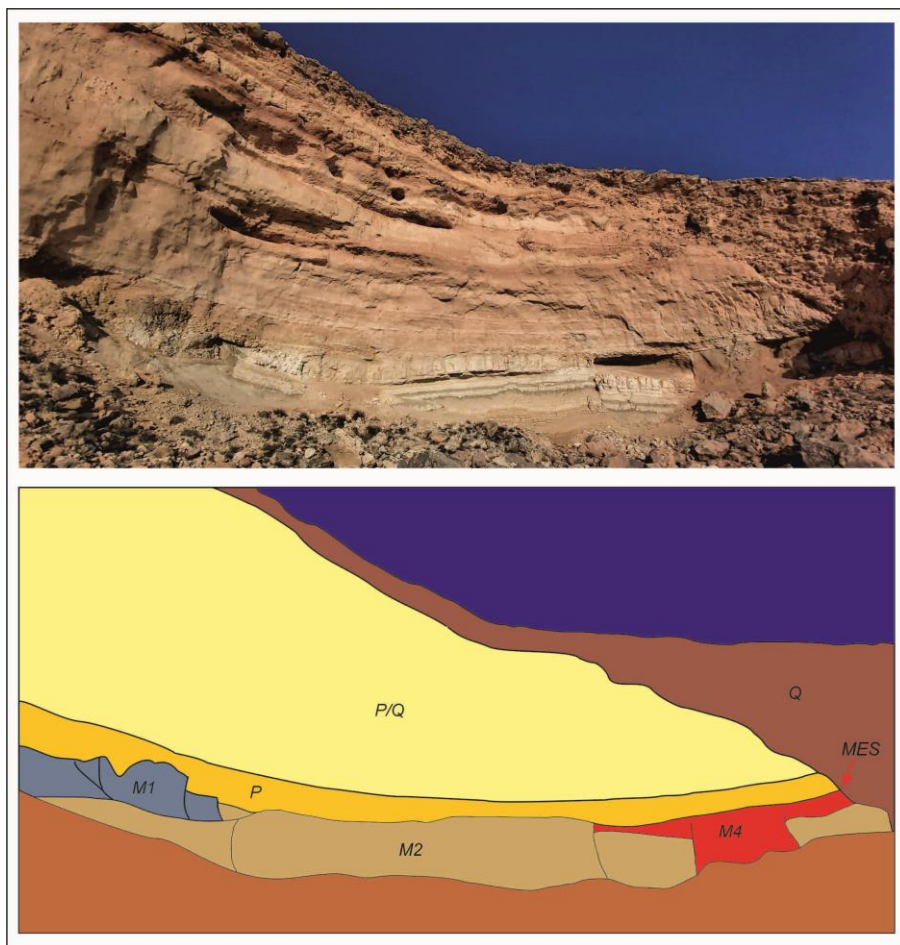


Fig. 11. Vista panoràmica del jaciment entre punta des Catiús i morro d'en Feliu (dalt) i esquema de la disposició estratigràfica i estructural dels seus materials (baix). La fletxa vermella indica la MES.

Fig. 11. Panoramic view between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu (above) and simplified line drawing of the stratigraphic and structural arrangement of the materials (below). The red arrow indicates the MES.

principals ja mencionats als anteriors jaciments: acumulacions de *Rebuffoichnus casamiquelai* i diversos pulmonats.

Morro d'en Feliu. És el més oriental dels dos afloraments ja documentats prèviament a la bibliografia (Morey i Ripoll, 2009; Mas i Ripoll, 2010; Mas, 2015; Morey 2020). Si bé les unitats M1, M2 i M4 hi són representades, la fauna observada és molt escassa. La unitat P és depositada en

discordança angular de baix grau com en el cas previ, havent-hi al sector més occidental un contacte directe amb la unitat M1. Aquesta conté certa varietat de mol·luscs, estant localment molt bioturbada per rels. El més destacable del jaciment és el que va motivar la seva publicació inicial: les acumulacions massives d'oòteques, presents a la unitat PQ. Aquestes es poden observar, sobretot, a grans blocs despresos dels

talussos presents a la zona i es conformen quasi exclusivament per *Rebuffoichnus casamiquelai*, entre els quals hi ha pulmonats. A la mateixa unitat i de forma excepcional s'han observat restes de troncs. Concernent la unitat Q, s'ha de destacar que aquest aflorament presenta de forma discontinua materials amb presència de fauna marina diversa que inclou diversos tàxons molt poc citats al Plistocè superior balear, com *Naria spurca* (Linnaeus, 1758) (Fig. 10A), associats a espècies més comunes, com *Arca noae* Linnaeus, 1758 (Fig. 10B). Aquests es troben de forma discontinua directament sobre la unitat M1, a una plataforma d'abració marina local, a una alçada d'entre 3 i 4 m sobre el nivell de la mar actual. Part d'aquest conjunt sembla correspondre amb un jaciment assenyalat a Morey i Ripoll (2009).

Banc d'Eivissa.- Amb notable diferència, aquest és el jaciment de la zona d'estudi més recurrentment publicat (Muntaner, 1957; Solé-Sabarís, 1962; Rosselló i Cuerda, 1973; Butzer, 1975; Cuerda, 1975; Pomar i Cuerda, 1979; Hearty, 1987; González-Hernández *et al.*, 2000; Morey i Ripoll, 2009; Morey, 2013, 2020, 2021; Vicens, 2015; Mas, 2015; Juárez-Ruiz i Mas, 2022). Es troba a la punta del promontori homònim i presenta dues àrees d'observació: el mateix banc d'Eivissa i la zona més extrema d'aquest, anomenada es Caramull, on la seqüència post-miocena es troba desmantellada i reduïda a una concentració de grans blocs, els causants del topònim. El seu registre fòssil és patent ja a la unitat M1, la qual conté bioconstruccions coral·lines dels gèneres *Porites* i *Tarbellastrea* (Mas, 2015), així com mol·luscs, destacant-hi *Persististrombus coronatus*, entre altres elements de difícil determinació. A sobre de la unitat existeix una superfície erosiva amb signes de carstificació, sobre la qual es disposa

localment un nivell ferruginitzat (Mas, 2015). En contacte discordant, es depositen els materials de la unitat M2, essent aquesta la localitat on presenta un registre fòssil més divers, consistent majoritàriament en acumulacions de bivalves ostreïds i pectínids de l'espècie *Pecten benedictus* (Fig. 3C). Amb una discontinuïtat, afloren a sobre els materials margocalcaris de la unitat M3, essent aquest aflorament un dels pocs que mostra la transició entre les dues unitats esmentades (Mas, 2015). No obstant això, el seu registre fòssil és escàs a l'aflorament. A sobre de la unitat M3 i damunt la superfície erosiva comuna a tota la zona d'estudi, s'hi troba la unitat P (l'M4 no té representació a l'àrea), la qual presenta una diversa fauna de mol·luscs (Rosselló i Cuerda, 1973; Mas, 2015; Juárez-Ruiz i Mas, 2022), d'entre els que destaquen *Persististrombus coronatus* i *Callista italica*. En associació, també hi ha altres elements, com restes de peixos ossis (Mas, 2015). Seguidament i de forma concordant, existeix un extens aflorament de la unitat PQ. En aquesta, si bé també s'hi troben els elements típics ja esmentats prèviament, sembla ésser que no hi ha tanta abundància relativa de *Rebuffoichnus casamiquelai*, havent-hi, això sí, profusió de pulmonats en diversos nivells. Per finalitzar, la unitat Q té presència, sobretot, al sector occidental del jaciment, i és conformada per dipòsits de vessant que a la seva base presenten restes de mol·luscs marins (Rosselló i Cuerda, 1973).

Discussió i conclusions

Inferències cronostatigràfiques, paleoambientals i paleobiològiques

La unitat M1 (Fig. 12) és la que conforma la base de totes les seqüències estratigràfiques observades, llevat de la sèrie des Molar. A la zona d'estudi, aquesta

presenta els elements comuns de la Unitat d'Esculls, tals com coralls i mol·luscs, així com una estratigrafia i litologia típiques (Esteban, 1979, 1996). En conseqüència, a la zona del banc d'Eivissa aquesta unitat ja havia estat interpretada dins el context de desenvolupament dels esculls coral·lins tropicals del Tortonià superior-Messinià inferior, amb presència de les àrees de talús, front i llacuna interna (Mas, 2015). A sobre d'aquesta, dins el gruix d'afloaments i sondatges al depocentre i límits de la conca de Palma, es presenta la primera de les dues discontinuïtats estratigràfiques desenvolupades durant la Crisi de Salinitat del Messinià, a moments de baixada extrema del nivell marí o *lowstand* (Mas i Fornós, 2012; Mas, 2015). Si bé aquest hiatus és present també a la zona d'estudi, al jaciment del banc d'Eivissa es constata cert registre estratigràfic 'intra-discontinuu' amb la presència d'un nivell ferruginitzat associat a paleocol·lapses càrstics (Mas, 2015). Materials similars també afluïren al morro d'en Feliu. Malgrat que el seu estudi detallat, encara pendent, excedeix els objectius d'aquest article, sí que es pot aventurar, amb les dades disponibles, un context potencialment interessant pel que fa a l'estudi de la Crisi de Salinitat del Messinià en medis continentals.

La unitat M2 (Fig. 12), que sols aflora a la part occidental de l'àrea d'estudi, pertany formalment a la Unitat Bonanova, conformada per seqüències regressives detrítiques de llims, margues i conglomerats. Aquests tenen origen en un sistema al·luvial desenvolupat com a resultat d'una baixada del nivell de la mar durant l'inici de la Crisi de Salinitat del Messinià (Mas, 2015). La unitat M2 té una particular bona exposició al banc d'Eivissa, tenint a la seva base una patent abundància de bivalves ostreïds i pectínids, generalment

preservats com a valves aïllades, que representen un ambient local infralitoral situat a la rodalia de les plataformes emergides, rebent d'aquestes les aportacions detrítiques que caracteritzen la unitat.

La unitat M3 (Fig. 12) sols està representada al banc d'Eivissa. El seu registre fòssil prèviament documentat es redueix a escassos ostràcodes (Mas, 2015). El seu context estratigràfic, conformat majoritàriament per nivells carbonatats, fa que es pugui adscriure al Complex Carbonàtic Terminal (Unitat Santanyí), que marca un *highstand* del nivell marí durant la Crisi de Salinitat, que erosionà el sostre de la Unitat Bonanova abans de la deposició d'aquesta unitat.

La unitat M4 (Fig. 12) sols està representada entre la punta des Catiu i el morro d'en Feliu, i en el mateix morro d'en Feliu. En aquesta darrera localitat es documenta un registre fòssil lacunar, amb rizocrecions, girogonits de caròfits i pèl·lets fecals (Mas, 2015). Malgrat que la seva posició estratigràfica indiqui una relació amb l'interval *lagomare* (que marca l'etapa final de la Crisi de Salinitat), l'aparent absència de fauna paratetiana no permet d'establir en detall una correlació cronostatigràfica amb aquest (Mas, 2015). Addicionalment, durant la realització d'aquest estudi s'ha constatat als dos jaciments citats la presència de paleosòls formats per argiles rogenques amb rizocrecions que corresponen a les àrees marginals de les llacunes. Pel seu context estratigràfic i paleoambiental, aquesta unitat s'inclou dins la Formació Ses Olles. No obstant això, les fàcies representades que evidencien, en part, un context terrigen, es poden considerar atípiques per a aquesta Formació. En aquest sentit, en aparença, sols hi ha un paral·lelisme amb la zona d'estudi, el de la seqüència de la pedrera des Monjos

ÈPOCA	PIS	EDAT (Ma)	Intervals representats	Unitats locals	Equivalents formals	Ambient local representat
Holocè						
Plistocè		0,01		Q	Unitat Palma	Vessants costaners
Pliocè	Piacenzià	2,58		PQ	Unitat Palma	Dunes i paleosòls
		3,60		P	Unitat St. Jordi	Platges
	Zanclià					
Miocè (part)	Messinià	5,33		M4 M3 M2	Formació Ses Olles Unitat Santanyi-CCT Unitat Bonanova	llacunes i paleosòls llacunes litorals Fons infralitoral
		7,24		M1	Unitat d'Esculls	Esculls coral·lins
	Tortonià					

Fig. 12. Categorització de les diferents unitats estratigràfiques analitzades en aquest estudi segons la seva distribució cronològica, equivalències formals i principals ambients representats a la zona d'estudi.

Fig. 12. Characterization of the different stratigraphic units considered in this work by their chronological distribution, formal equivalences and main environments represented in the study area.

(Porreres), la qual conté també paleosòls en una seqüència d'argiles roges i verdes (Mas, 2010a; 2015). En aquest cas, a sobre d'aquests i sobre una superfície erosiva local sí que té lloc la deposició de les típiques fàcies *lagomare*, el que suggereix que els paleosòls de la unitat *M4* serien lleugerament anteriors a aquest interval. Pel fet d'esser un cas similar a l'esmentat pel sobre de la unitat *M1*, estimam que una anàlisi detallada d'aquesta unitat podria esser potencialment interessant per a l'estudi de la Crisi de Salinitat del Messinià en un context continental, en aquest cas de la seva fase final.

El conjunt d'unitats del Miocè esmentades està afectat per un seguit de falles normals, que localment les fan bascular. Aquesta activitat tectònica distensiva post-alpina ha estat extensament estudiada a altres indrets de Mallorca, tals com la costa de Llevant (p. ex., Robledo,

2005), havent-hi també una menció dins la zona d'estudi, al morro d'en Feliu (Mas i Ripoll, 2010). A l'aflorament entre la punta des Catus i el morro d'en Feliu, s'ha observat que l'activació de part de les falles és anterior a la deposició de la unitat *M4*, ja que el paleocanal esmentat prèviament (vegeu 'Unitats geològiques') es desenvolupa sobre un paleorelleu negatiu donat per un petit graben local que afecta la unitat *M3* i unitats anteriors. En qualsevol cas, tots els materials i estructures geològiques miocenes es tallen a sobre per la superfície erosiva del Messinià final (*Messinian Erosive Surface* o *MES*: Mas, 2015), sobre la qual s'inicia la deposició de la sèrie estratigràfica post-miocena, formant diferents tipus de discontinuïtats segons la zona.

La unitat *P* (Fig. 12) és la que presenta el registre fòssil més divers de les documentades a la zona d'estudi, en

especial a l'àrea entre la punta des Catius i el morro d'en Feliu (vegeu la Taula 1). La fauna observada, majoritàriament mol·luscs litorals, és de caràcter subtropical i correspon a l'inici del Piacenzià, al Pliocè superior (Juárez-Ruiz i Mas, 2022). Addicionalment, la fauna icnològica de la unitat *P* és anàloga a la documentada en altres dipòsits del Pliocè mitjà i superior de la conca de Palma, així com al banc d'Eivissa (Mas, 2015), representada generalment per tàxons subtropicals de plataforma litoral, amb profusió d'espècies malacòfagues (Mas, 2000; 2010b; 2015). En alguns afloraments (entre la punta des Catius i el morro d'en Feliu, i al banc d'Eivissa) existeixen zones de grans blocs dispersos de calcarenites que representen seqüències estratigràfiques expandides respecte els nivells *in situ*, situats als penya-segats. Aquestes, que presenten estructures de corrent al banc d'Eivissa, representen a la base àrees amb major influència marina: *nearshore* i *shoreface* (Mas, 2015). Una sedimentologia similar es pot observar entre la punta des Catius i el morro d'en Feliu, el que denota la presència a la zona de grans extensions d'arenas infralitorals modelades pels règims marítics. Incideix en aquesta interpretació l'abundància local de mol·luscs de fons arenós (*Persististrombus*, *Glycymeris*, *Callista* i *Loripes*; Cuerda, 1975, 1987) (Figs. 3E, 6B, C). Contràriament, a les zones on la unitat *P* té manco potència (generalment els límits laterals), els tàxons dominants són de fons rocallós (*Patella* spp.) (Fig. 6A). Paral·lelament, és destacable la presència de nombrosos clasts de materials miocens, amb majors concentracions i mides als conglomerats situats just damunt la superfície erosiva a la base d'aquesta unitat, el que evidencia el medi energètic característic de l'inici de la deposició de la unitat. En conjunt, el litoral Pliocè de la

zona d'estudi (Fig. 13) estaria conformat per extenses àrees arenoses flanquejades per zones de roca on aflorarien directament els materials de les unitats *M*, progressivament erosionats. Addicionalment, l'abundància de valves superiors rodades de *Saccostrea* (tàxon típic de manglars i llacunes costaneres que viu fixat al substrat: Martín-González *et al.*, 2001), entre la punta des Catius i el morro d'en Feliu, evidencia un transport tafonòmic eventualment energètic i perllongat, probablement produït des de la zona del morro d'en Feliu. Al nord-est del morro d'en Feliu, la unitat *P* està localment molt bioturbada per rels i composta d'un sediment clar més fi, amb presència de valves inferiors d'aquest bivalve (Fig. 3F), les que normalment romanen fixes al substrat després de la mort dels individus. Així doncs, aquest litoral Pliocè podria estar format localment per una llacuna vegetada amb baixa salinitat. Reforça aquesta interpretació la gran abundància relativa a aquestes àrees de *Persististrombus coronatus*, el descendent del qual (*Persististrombus latus*) és típic de zones somes de fons arenós i fangós amb aportacions nutricionals d'aigües fluvials (Cuerda, 1987). D'altra banda, la gran profusió de *Persististrombus coronatus* bioerosionats per esponges clonoides (productores de l'icnogènere *Entobia*) a la seva cara dorsal (Fig. 6C), denota un règim d'aigües somes i ben il·luminades, on les closques romandrien semienterrades en la posició de màxima estabilitat durant temps relativament perllongats, per després ésser transportades en episodis energètics (cf. Matamales-Andreu *et al.*, 2017).

La unitat *PQ* (Fig. 12) correspon a un sistema dunar amb zones on creixia la vegetació i s'hi desenvolupaven sòls. En aquests, amb un contingut més elevat de sediment fi, és on es concentren

Taula 1. Llistat de tàxons observats a cadascuna de les unitats estudiades i jaciments. **EM:** Es Molar. **TCF:** Torre de cala Figuera. **BO:** Banc de s'Oli. **PC:** Punta des Catiús. **PC, 300 m NO:** Punta des Catiús, 300 metres al nord-oest. **PC-MF:** Entre la punta des Catiús i el morro d'en Feliu. **MF:** Morro d'en Feliu. **BE:** Banc d'Eivissa.

Table 1. List of the taxa observed at each studied stratigraphic units and sites. **EM:** Es Molar. **TCF:** Torre de cala Figuera. **BO:** Banc de s'Oli. **PC:** Punta des Catiús. **PC, 300 m NW:** Punta des Catiús, 300 m NW. **PC-MF:** Between Punta des Catiús and Morro d'en Feliu. **MF:** Morro d'en Feliu. **BE:** Banc d'Eivissa.

UNITAT	TÀXON	E	TC	B	P	PC, 300 m NO	PC-MF	M	B
M1	Rodophyta indet.		x	x			x	x	x
	Porites sp.						x		x
	Tarbellastrea sp.								x
	Elphidium sp.							x	
	Ammonia sp.							x	
	Cibicides sp.							x	
	Milionidae indet.							x	
	Aurila sp.							x	
	Bryozoa indet.							x	
	Echinoidea indet.							x	
	Clypeaster cf. campanulatus			x					
	Pecten sp.			x				x	
	Lima lima						x		
	Persististrombus coronatus						x		x
	Labrodon sp.							x	
M2	Ammonia sp.								x
	Cyprideis sp.							x	
	Elphidium sp.							x	x
	Darwinula sp.								x
	Echinoidea indet.								x
	Crassostrea gryphoides (Schlotheim,								x
	Ostrea edulis Linnaeus, 1758								x
	Neopycnodonte navicularis (Poli, 1795)							x	x
	Anomia ephippium Linnaeus, 1758								x
	Pecten benedictus Lamarck, 1819						x		x
M3	Gastropoda indet.								x
	Osteychthyes indet.								x
M4	Cyprideis sp.							x	
P	Charophyta indet.								
	Pèl·lets fecals							x	
P	Arca noae Linnaeus, 1758						x		
	Barbatia polymorphoides (Mayer, 1758)						x		
	Glycymeris bimaculata (Poli, 1795)						x		
	Glycymeris pilosa (Linnaeus, 1767)						x		
	Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758)			x			x		
	Glycymeris sp.							x	x
	Loripes orbiculatus Poli, 1791						x		
	Donax sp.								x
	Donacilla cornea (Poli, 1795)						x		
	Tellina planata Linnaeus, 1758						x		
	Callista italica (Defrance, 1818)						x	x	x
	Callista pedemontana (Lamarck, 1818)						x		
	Pelecypora brocchii (Deshayes, 1836)						x		
	cf. Pelecypora sp.						x		
	Glossus humanus (Linnaeus, 1758)						x		x
	Ostrea edulis Linnaeus, 1758						x		
	Saccostrea virleti (Deshayes, 1835)			x	x	x	x	x	x
	Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819)						x		

	<i>Spondylus gaederopus</i> (Linnaeus, 1758)						X		X
	<i>Spondylus</i> cf. <i>crassica</i> Lamarck, 1819								X
	<i>Cerastoderma glaucum</i> (Brugière, 1789)			X			X		
	<i>Parvicardium minimum</i> (Philippi, 1836)						X		
	<i>Cardita calyculata</i> (Linnaeus, 1758)						X		
	<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)						X		
	<i>Chlamys multistriata</i> (Poli, 1795)						X		
	<i>Septifer pliolitus</i> Sacco, 1898						X		
	<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758)						X		
	<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)						X		
	<i>Patella caerulea</i> Linnaeus, 1758						X		
	<i>Patella depressa</i> Pennant, 1777						X		
	<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791		X	X			X		
	<i>Patella ambroggii</i> Lecointre, 1952			X			X	X	X
	<i>Heteroninella bertarelli</i> (Andreoli et Marsigli, 1997)					X	X		
	<i>Architectonica</i> sp.						X		
	<i>Terebra postneglecta</i> Sacco, 1891						X		
	<i>Cerithium</i> sp.					X	X		
	<i>Persististrombus coronatus</i> DeFrance,			X	X	X	X	X	X
	<i>Conus mercati</i> Brocchi, 1814						X	X	X
	<i>Conus subtextile</i> Orbigny, 1852						X		
	<i>Conus</i> cf. <i>ventricosus</i> Gmelin, 1791					X	X		
	<i>Conus globoponderosus</i> Sacco, 1893						X		
	<i>Conus laeviponderosus</i> Sacco, 1893			X			X		
	<i>Neritina zatinii</i> Bertarelli et Inzani, 1985			X		X	X	X	
	<i>Cypraeicassis cypraeiformis</i> (Stutchbury, 1837)					X	X		
	<i>Hexaplex trunculus conglobatus</i> (Michelotti, 1841)						X		X
	<i>Spinucella cancellata</i> (Bellardi, 1882)						X		
	<i>Nassarius gibbosulus</i> (Linnaeus, 1758)						X		
	<i>Erato elongata</i> (Seguenza, 1880)						X		
	<i>Petalocochus glomeratus</i> (Linnaeus, 1758)			X					
	<i>Entobia</i> isp.			X	X		X		X
	<i>Gastrochaenolites</i> isp.			X	X		X	X	X
	<i>Caulostrepsis</i> isp.						X		
	<i>Pentapora fascialis</i> (Pallas, 1766)						X	X	
	<i>Tesseropora</i> sp.						X	X	
	<i>Diplodus</i> cf. <i>vulgaris</i> (Forster, 1801)								X
	<i>Labrodon</i> cf. <i>pavimentatus</i> Gervais, 1857								X
	<i>Sparus cinctus</i> Walbaum, 1792			X	X		X		
	<i>Sparidae</i> indet.						X		X
	<i>Pagrus caeruleosticus</i> (Valenciennes, 1830)						X		
	<i>Odontaspis taurus</i> (Rafinesque, 1810)						X		
	<i>Carcharinus egertoni</i> (Agassiz, 1843)						X		
	<i>Mammalia</i> indet.		?				X		
	<i>Iberellus</i> cf. <i>colladoi</i> Juárez-Ruiz et Altaba, 2022						X		
	<i>Otalini</i> sp. 1					X			
	<i>Rebuffoichnus casamiquelai</i> Roselli, 1987			X		X			
PQ	<i>Plantae</i> indet.						X		
	<i>Plantae</i> indet. (rizocrecions)	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Cerithium</i> sp.					X			
	<i>Iberellus</i> cf. <i>colladoi</i> Juárez-Ruiz et Altaba, 2022				X				
	<i>Eobania vermiculata</i> (Müller, 1774)						X		X
	<i>Otalini</i> sp. 1		X	X	X	X		X	
	<i>Otalini</i> sp. 2		X	X	X	X		X	
	cf. <i>Xerocrassa</i> sp.	X				X			X
	<i>Oestophora</i> sp.			X		X			
	<i>Rumina</i> gr. <i>decollata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X		X	X
	<i>Tudorella</i> sp.	X	X	X	X	X		X	X
	<i>Rebuffoichnus casamiquelai</i> Roselli, 1987	X	X	X	X	X		X	X
	<i>Celliforma</i> isp.						X		
	<i>Fictovichnus gobiensis</i> Johnston et al., 1996			X			X		

	aff. <i>Daimoniobarax</i> isp.	x			x		x		
Q	<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758								
	<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)							x	x
	<i>Spondylus gaederopus</i> Linnaeus, 1758							x	x
	<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)							x	
	<i>Cardita calyculata</i> (Linnaeus, 1758)							x	
	<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau, 1826							x	
	<i>Patella caerulea</i> Linnaeus, 1758							x	
	<i>Patella rustica</i> Linnaeus, 1758							x	
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)							x	x
	<i>Stramonita haemastoma</i> Linnaeus, 1758							x	
	<i>Cabestana cutacea</i> (Linnaeus, 1767)							x	
	<i>Columbella rustica</i> (Linnaeus, 1758)							x	x
	<i>Mitrella scripta</i> (Linnaeus, 1758)							x	
	<i>Euthria cornea</i> (Linnaeus, 1758)								x
	<i>Thylacodes arenarius</i> (Linnaeus, 1767)							x	
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792								x
	<i>Cerithium lividulum</i> Risso, 1826							x	
	<i>Conus ventricosus</i> Gmelin, 1791							x	
	<i>Bolma rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	x						x	
	<i>Semicassis undulata</i> (Gmelin, 1791)							x	
	<i>Naria spurca</i> (Linnaeus, 1758)							x	
	<i>Littorina neritoides</i> (Linnaeus, 1758)								x
	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792							x	
	<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1758)							x	x
	<i>Iberellus balearicus</i> (Ziegler, 1853)	x						x	
	<i>Iberellus</i> sp.							x	
	<i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck, 1822)	x					x		

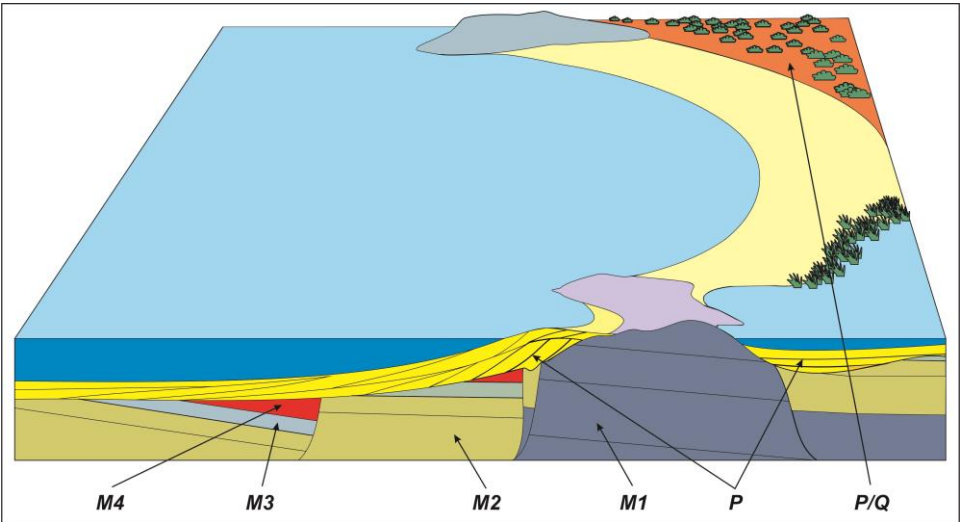


Fig. 13. Esquema sintètic paleoambiental, geoestructural i estratigràfic de la costa pliocena a la zona d'estudi.

Fig. 13. Palaeoenvironmental and geostructural synthetic diagram of the Pliocene coastline at the study area.

els fòssils. En destaquen diferents components de la icnofàcies de *Celliforma*, que en nivells concrets poden ésser extraordinàriament abundants i en contacte estret l'un amb l'altre. Una icnoassociació molt semblant s'ha descrit recentment de nivells més moderns de les Pitiüses (Del Valle *et al.*, 2020), que ha permès d'interpretar-hi un medi poc vegetat amb unes condicions puntuals d'elevada precipitació i temperatura però amb poc aportament sedimentari, en què els insectes bioturbaven intensament el substrat durant diferents generacions. L'estudi de les traces fòssils permet de conèixer la comunitat d'insectes que habitava la regió, consistint en, entre d'altres, escarabats, vespes solitàries i formigues (cf. Genise, 2017; cf. Mas, 2013). A més, juntament amb els icnofòssils, s'han observat riques associacions de caragols terrestres, que poden ésser variables segons el nivell. En termes generals, hi ha una sèrie de components distribuïts de manera més o manco homogènia (*Otalini* sp. 1, *Otalini* sp. 2, i *Tudorella* sp.), mentre que d'altres són més restringits, com *Oestophora* sp. (Fig. 8A) als nivells amb abundància d'ooteques de la part inferior de la seqüència, o *Rumina* cf. *decollata* (Fig. 8B, E, F) a un interval concret situat lleugerament part damunt el nivell d'ooteques anteriorment esmentat. Les implicacions paleoambientals d'aquesta distribució encara no són del tot clares. Les unitats més arenoses s'atasquen i varien lateralment de manera molt significativa, corresponent a dunes eòliques que s'anaven depositant alternadament damunt altres dunes o paleosòls. Generalment, totes es troben molt intensament afectades per bioturbació de rels, i al seu sostre hi sol haver una certa concentració de *Rebuffoichnus casami-quelai* i, rarament, caragols terrestres. L'edat de totes aquestes subunitats és molt

mala de precisar, podent afirmar que la seva base correspon al Piacenzià inferior (Pliocè superior) gràcies a la fauna marina que conté (Juárez-Ruiz i Mas, 2022). La part mitjana i superior, però, no conté aparentment cap espècie indicadora o cap altre tret que permeti de formular cap hipòtesi sobre la seva edat. L'associació de gasteròpodes terrestres present fins als nivells més alts, clarament diferent de les associacions típiques del Plistocè superior mallorquí (cf. Vicens, 2015), suggereix que la totalitat de les seqüències observades de la unitat PQ són anteriors a aquest interval.

La unitat Q (Fig. 12), descrita per primera vegada a un dipòsit amb fauna marina situat al banc d'Eivissa (Rosselló i Cuerda, 1973), és la que conté el registre fòssil més modern de tot el complex. Els autors esmentats el situen dins el Plistocè superior, a tres intervals diferenciats situats entre 2,5 i 6,8 m sobre el nivell marí. Aquests són interpretats com a escotadures d'abrasió, que denotarien diferents moments d'estabilitat marina entre el sub-estadis isotòpics marins (MIS) 5e i 5a, del darrer període interglacial. No obstant això, el jaciment paleontològic més representatiu d'aquesta unitat, el del morro d'en Feliu, que se situa aproximadament entre 3 i 4 m sobre el nivell de la mar actual, té trets tafonòmics propis de dipòsits d'alta energia: alta fragmentació dels mol·luscs i/o escassa o nul·la evidència de rodament (Martín-González *et al.*, 2001; Juárez i Matamales-Andreu, 2016). Aquests, també observats al banc d'Eivissa, evidencien que l'origen dels dipòsits marins a la zona es deu a temporals marítims i no a moments d'estabilitat marina perllongada, com es dona a entendre a Rosselló i Cuerda (1973). La irrellevant altura del jaciment a l'hora de datar-lo, juntament amb l'aparent absència de tàxons termòfils (indicatius en aquest context del MIS 5e) no permet de fer gaire

precisions sobre l'edat dels jaciments marins a la zona. En tot cas, el caràcter temperat dels tàxons representats suggereix unes temperatures marines similars a les actuals, així que de forma temptativa situam aquests dipòsits dins el MIS 5a.

Menció a part mereix la presència d'*Iberellus balearicus* dins aquesta unitat (Fig. 8D), a zones fora de la influència marina i dins el jaciment des Molar. Aquest endemisme de la serra de Tramuntana actualment es concentra a zones calcàries poc degradades (Pons i Palmer, 1996) essent un tàxon molt residual al registre fòssil del Plistocè del sud de la Serra, on hi abunda l'espècie germana *Iberellus companyonii* (vegeu Vicens, 2015). Considerant que l'ambient actual representat a la zona d'estudi és més sec que l'hàbitat típic d'*Iberellus balearicus*, sense presència d'aquest, es pot suggerir que la unitat Q es va depositar en un ambient més humit que l'actual. En aquest sentit, donat que l'alta pluviometria és un dels principals desencadenants de desprendiments de talussos (González-Díez *et al.*, 1996), el gran volum de bretxes de vessant de la unitat Q, indicar també un règim pluviomètric superior a l'actual.

Conclusions

El present estudi ha permès la caracterització del complex de jaciments paleontològics situats entre cala Figuera i el banc d'Eivissa, conformat per dos jaciments prèviament coneguts i sis localitats fins ara inèdites. S'han identificat i descrit les set diferents unitats geològiques que els conformen, compreses entre el Tortonà superior fins al Plistocè superior. Aquestes representen diversos tipus d'ambients, d'esculls coral·lins fins a platges, dunes i dipòsits de vessant.

Contenen una gran diversitat de fòssils, especialment pel que fa a associacions de mol·luscs del Pliocè superior i Plistocè superior marins, i Plio-quadernari continental. Nombrosos tàxons fòssils es documenten en el registre balear per primera vegada en el present estudi. També hi ha una gran abundància de traces fòssils d'insectes continentals que s'han identificat com a pertanyents a la icnofàcies de *Celliforma*, caracteritzada per primera vegada a l'illa, que ha permès d'extreure consideracions sobre el paleoambient. Addicionalment, s'han pogut identificar fàcies terrígenes probablement corresponents als dos *lowstands* de la Crisi de Salinitat del Messinià, essent materials poc coneguts avui dia a l'illa de Mallorca, per la qual cosa tenen un interès potencial per a futures investigacions. A nivell estratigràfic i geostructural, s'ha pogut documentar l'heterogeneïtat de la MES, que presenta diversos tipus de contactes estratigràfics, així com les diverses falles post-alpines del Messinià que afectaren a les diferents unitats miocenes, part de les quals es consideren sintectòniques. A més, s'ha pogut situar l'origen del registre continental del Plio-quadernari local (representat a la zona d'estudi per la unitat P/Q) al Piacenzià inferior (Pliocè superior). Amb tot, aquest article dóna a conèixer aquest important indret de Tramuntana, establint les bases per a futurs estudis més detallats de la seva estratigrafia, paleontologia i cronologia.

Referències

- Butzer, K.W. 1975. Pleistocene littoral sedimentary cycles of the Mediterranean Basin: A Mallorquin view. In: Butzer, K.W. i Isaac, G. (eds.). *After the Australopithecines*. The Hague: 25-71.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Inst. Est. Bal. Palma. 304 pp.

- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Palma, Caja de Baleares "Sa Nostra". 420 pp.
- Del Valle, L., Genise, J.F., Pons, G.X., Pomar, F., Vicens, D. i Fornós, J.J. 2020. Insect trace fossils in Pleistocene deposits from the Pityusic Islands (Balearic Archipelago, Western Mediterranean): Ichnotaxonomy and palaeoenvironmental significance. *Quaternary International*, 553: 83-93.
- Escandell, B. i Colom, G. 1962. *Instituto Geológico Minero de España. Mapa Geológico de España. Escala 1:50000. Explicación de las hojas núms. 722 y 723. Cala Figuera (Mallorca)*. Madrid, Impr.-Lit. Coullaut. 57 pp.
- Esteban, M. 1979. Significance of the upper Miocene coral reefs of the Western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 29: 169-188.
- Esteban, M. 1996. An overview of Miocene reefs from Mediterranean areas: general trends and facies models. In: Franseen, E.K.; Esteban, M.; Ward, W.C. i Rouchy, J.M. (eds.). *Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef Complexes of Mediterranean Regions*. Concepts in Sedimentology and Paleontology Series, 5. SEPM, Tulsa, Oklahoma, USA: 3-53.
- Genise, J.F. 2017. *Ichnoentomology: Insect Traces in Soils and Paleosols*. Topics in Geobiology, 37. Springer. 659 pp.
- González-Díez, A., Salas, L., Díaz de Terán, J.R. i Cendrero A. 1996. Late Quaternary climate changes and mass movement frequency and magnitude in the Cantabrian region Spain. *Geomorphology*, 15: 291-309.
- González-Hernández, F. M.; Mörner, N. A.; Goy, J. L., Zazo, C. i Silva, P. G. 2000. Resultados paleomagnéticos de los depósitos Plio-Pleistocenos de la cuenca de Palma (Mallorca, España). *Estudios Geológicos*, 56: 163-173.
- Harzhauser, M., Kronenberg, G. 2008. A Note on *Strombus coronatus* Defrance, 1827 and *Strombus coronatus* Roding, 1798 (Mollusca: Gastropoda). *The Veliger*, 50 (2): 1-9.
- Hearty, P.J. 1987. New data on the Pleistocene of Mallorca. *Quaternary Science Reviews*, 6: 245-257.
- Jenkyns, H.C., Sellwood B.W. i Pomar, L. 1990. *A field excursion guide to the Island of Mallorca*. Geologists Association Guide. 93 pp.
- Juárez, J. i Matamales-Andreu, R. 2016. Tàxons inèdits o poc coneguts per al Pleistocè superior litoral de Mallorca (Illes Balears, Mediterrani occidental) i consideracions sobre alguns jaciments. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 59: 39-67.
- Juárez-Ruiz, J. i Mas, G. 2022. Els dipòsits litorals atribuïts històricament al Pliocè-Plistocè inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrani occidental): revisió, biocronologia de mol·luscs i implicacions paleogeogràfiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 65: 237-257.
- Martín-González, E., Castillo, C., Gutiérrez-González, M. i Aguirre, J. 2001. Estudio paleoambiental de los depósitos litorales someros del Plioceno inferior de Fuerteventura (Islas Canarias). *Revista Española de Paleontología*, nº extraordinario: 47-57.
- Mas, G. 2000. Ictiofauna del Pliocè mitja-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 39-61.
- Mas, G. 2010a. La pedrera des Monjos: 4 milions d'anys d'història geològica de Mallorca i la Mediterrània. De la crisi de salinitat messiniana a les platges i dunes del Pliocè-Quaternari. In: Ajuntament de Porreres (ed.). *Actes de les III Jornades d'Estudis Locals*. Patrimoni de Porreres, 12. Ajuntament de Porreres, Porreres: 51-60.
- Mas, G. 2010b. Ictiofauna del Pliocè del barranc de sa Talaia (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 43-70.
- Mas, G. 2013. Primera cita d'icnofòssils atribuïbles a formigues (Hymenoptera, Formicidae) a paleosòls del Plistocè de Mallorca. *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*: 56-58.

- Mas, G. 2015. *El registre estratigràfic del Messinià terminal i del Pliocè a l'illa de Mallorca. Relacions amb la crisi de salinitat de la Mediterrània*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 534 pp.
- Mas, G. i Fornós, J.J. 2012. La Crisis de Salinidad del Messiniense en la cuenca sedimentaria de Palma (Mallorca, Islas Baleares). *Geogaceta*, 52: 57-60.
- Mas, G. i Ripoll, J. 2010. Cambres de pupació d'insectes coleòpters del Pliocè-Pleistocè inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Significació paleoambiental i cronoestratigràfica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 91-106.
- Matamales-Andreu, R.; Juárez, J. i Martinell, J. 2017. Estructures de macrobioerosió en *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791). *Nemus*, 7: 19-29.
- Morey, B. 2013. Aportacions al registre estratigràfic i paleoambiental del Pliocè i Quaternari del Banc d'Eivissa. In: Pons, G. X.; Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears, 77-80.
- Morey, B. 2020. *El patrimoni paleontològic de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració, propostes de gestió i conservació*. Tesi doctoral, Universitat de les Illes Balears. 2 vol., 641 i 413 pp., 1 annex.
- Morey, B. 2021. El Pliocè marí de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental): proposta estratigràfica i paleoambiental. In: Pons, G.X.; Vicens, D. i Del Valle, L. (eds.). *La Història Natural de les Balears i Andreu Muntaner Darder*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 33: 213-239.
- Morey, B. i Ripoll, J. 2009. *El Patrimoni Paleontològic de Calvià (Mallorca, Balears)*. Catalogació, caracterització valoració. *Propostes de gestió i conservació*. 253pp.
- Muntaner, A. 1957. Las formaciones cuaternarias en la Bahía de Palma. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1: 36-48.
- Pomar, L. i Cuerda, J. 1979. Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. *Acta Geológica Hispánica*, 14: 505-513.
- Pomar, L., Marzo, M. i Barón, A. 1983. El Terciario de Mallorca. In: Pomar, L.; Obrador, A.; Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca-Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983. Grupo Español de Sedimentología: 21-44.
- Pons, G. X. i Palmer, M. 1996. *Fauna endèmica de les Illes Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 5: 307 pp.
- Robledo, P. A. 2005. *Los Paleocolapsos kársticos en las plataformas carbonatadas del Mioceno Superior de Mallorca. Análisis geográfico, genético y evolutivo*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 366 pp.
- Rosselló, V.M. i Cuerda, J. 1973. Notas sobre el Plioceno i Cuaternario del Banc d'Eivissa (Mallorca). *Cuadernos de Geografía*, 13: 5-13.
- Servera-Nicolau, J., Del Valle, L., Vicens, D. i Pons, G.X. 2022. El registre estratigràfic del fini-Messinià i del Plioquadernari de la plataforma Pòrtol-Sa Cabaneta (Illes Balears, Mediterrani occidental): evolució geomorfològica, estratigràfica i dades paleontològiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 65: 331-347.
- Solé Sabarís, L. 1962. Le Quaternaire marin des Balears et ses rapports avec les côtes méditerranéennes de la Péninsule Iberique. *Quaternaria*, 6: 309-342.
- Vicens, D. 2010. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quadernaris a la zona Nord-oriental de Mallorca (Badia de Pollença i Badia d'Alcúdia)*. Memòria d'investigació, 337 pp. Universitat de les Illes Balears. Inèdit.
- Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quadernaris a l'illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental)*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 985 pp.
- Vicens, D., Pons, G.X. i del Valle, L. 2021. Moluscos continentales previos a la colonización humana presentes en las colecciones de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). In: Vicens, M.À. i Pons, G.X. (Eds.). *Avances en*

Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 32: 169-196.

WoRMS, 2023. <https://www.marinespecies.org> (consultat el 28/10/2023).

La colección de equinoideos actuales conservada en el Museo Diocesano de Menorca (Ciudadella de Menorca, Illes Balears). Inventario y gestión museográfica

Josep QUINTANA CARDONA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Quintana Cardona, J. 2024. La colección de equinoideos actuales conservada en el Museo Diocesano de Menorca (Ciudadella de Menorca, Illes Balears). Inventario y gestión museográfica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 105-133. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Las colecciones de historia natural de Fernando Escalante Díaz (Donosti, 1955-Ciudadella de Menorca, 2020) se depositaron, tras su fallecimiento, en el Museo Diocesano de Menorca (Ciudadella de Menorca) en junio de 2020. En enero de 2024, y gracias a una beca del Institut Menorquí d'Estudis (IME), se inició el inventario, la reparación, la estabilización y la acomodación de la colección de equinoideos actuales, ya que, de todas las colecciones, es la que presenta unas características más peculiares debido a su fragilidad. En este trabajo se ofrece un listado completo de todas las especies, repartidas en 44 familias, 118 géneros y 249 especies, de las cuales más de la mitad proceden de la región indopacífica. Además del inventario taxonómico, se comentan algunos de los problemas inherentes a este tipo de colecciones, detallando también algunos aspectos referentes a la metodología utilizada durante el proceso de estabilización y acomodación de la colección. Todos estos comentarios son orientativos y formulados con el ánimo de evitar problemas similares en colecciones de características similares. En este sentido, la mayor aportación de los naturalistas aficionados a las colecciones de historia natural es la recogida y preparación responsable de ejemplares y datos, nunca con fines puramente económicos, con el fin de facilitar al máximo el proceso de donación y conservación definitiva en el seno de algún museo de carácter público. Resulta evidente que los museos públicos de historia natural han de ejercer un papel fundamental a la hora ofrecer la información necesaria a los aficionados con el fin de fomentar una ciencia ciudadana responsable y de calidad.

Palabras clave: problemas de conservación, desalinización, estabilización, reparación, etiquetado.

LA COL·LECCIÓ D'EQUINOÏDEUS ACTUALS CONSERVADA AL MUSEU DIOCESÀ DE MENORCA (CIUTADELLA DE MENORCA, ILLES BALEARS). INVENTARI I GESTIÓ MUSEOGRÀFICA. Les col·leccions d'història natural de Fernando Escalante Díaz (Donosti, 1955-Ciudadella de Menorca, 2020) es van depositar, després de la seva mort, al Museu Diocesà de Menorca (Ciudadella de Menorca) al juny de 2020. Al gener de 2024, i gràcies a una beca de l'Institut Menorquí d'Estudis (IME), es va iniciar l'inventari, la reparació, l'estabilització i l'acomodació de la col·lecció d'equinoïdeus actuals, ja que de totes les col·leccions és la que presenta

unes característiques més peculiars a causa de la seva fragilitat. En aquest treball s'ofereix una llista completa de totes les espècies, repartides en 44 famílies, 118 gèneres i 249 espècies, de les quals més de la meitat procedeixen de la regió indopacífica. A més de l'inventari taxonòmic, es comenten alguns dels problemes inherents a aquest tipus de col·leccions, detallant també alguns aspectes referents a la metodologia utilitzada durant el procés d'estabilització i acomodació de la col·lecció. En aquest sentit, l'aportació més gran dels naturalistes aficionats a les col·leccions d'història natural és la recollida i preparació responsable d'exemplars i dades, mai amb finalitats purament econòmiques, per tal de facilitar al màxim el procés de donació i conservació definitiva al si d'algun museu de caràcter públic. És evident que els museus públics d'història natural han d'exercir un paper fonamental a l'hora d'oferir la informació necessària als aficionats per tal de fomentar una ciència ciutadana responsable y de qualitat.

Paraules clau: *problemes de conservació, desalinització, estabilització, reparació, etiquetat.*

THE COLLECTION OF CURRENT ECHINOIDS KEPT AT THE DIOCESAN MUSEUM OF MENORCA (CIUTADELLA DE MENORCA, BALEARIC ISLANDS). INVENTORY AND MUSEOGRAPHIC MANAGEMENT. The natural history collections of Fernando Escalante Díaz ((Donosti, 1955-Ciutadella de Menorca, 2020) were deposited, after his death, in the Diocesan Museum of Menorca (Ciutadella de Menorca) in June 2020. In January 2024, and Thanks to a grant from the Institut Menorquí d'Estudis (IME), the inventory, the repair, stabilization and accommodation of the collection of current echinoids began, since, of all the collections, it is the one with the most peculiar characteristics due to its fragility. This work offers a complete list of all species, divided into 44 families, 118 genera and 249 species, of which more than half come from the Indo-Pacific region. In addition to the taxonomic inventory, some of the problems inherent to this type of collections are discussed, also detailing some aspects regarding the methodology used during the process of stabilization and accommodation of the collection. All these comments are indicative and formulated with the aim of avoiding problems in collections of similar characteristics. In this sense, the greatest contribution of amateur naturalists is the responsible collection and preparation of specimens and data, never for purely economic purposes, in order to facilitate the process of donation and definitive conservation, as much as possible, within a public museum. It is evident that public natural history museums must play a fundamental role in offering the necessary information to enthusiasts in order to promote responsible and quality citizen science. **Keywords:** *conservation problems, desalination, stabilization, repair, labeled.*

Josep QUINTANA CARDONA, Carrer Gustavo Mas, 79-1er, 07760 Ciutadella de Menorca (Illes Balears); i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici ICTA-ICP, carrer de les Columnes s/n, campus de la UAB, 08193 Cerdanyola del Vallès (Barcelona).

Recepció del manuscrit: 13-08-2024; revisió acceptada: 2-09-2024; publicació online: 04-09-2024.

Antecedentes

La colección de equinoideos actuales depositada en el Museo Diocesano de Menorca forma parte de las colecciones de historia natural de Fernando Escalante Díaz (Fig. 1) (Donosti, 1955-Ciutadella de Menorca, 2020), funcionario de correos,

fallecido en mayo de 2020. El conjunto de las colecciones fueron trasladadas al Museo Diocesano en junio de 2020 y fueron depositadas, de forma temporal y con carácter de urgencia, en la denominada “biblioteca nova” del Seminario. Varios meses después, las colecciones se trasladaron a un espacio contiguo a la bi-



Fig. 1. Fernando Escalante (1) durante la celebración de un “Geo-berenar”, en septiembre de 2012, en la zona de la Torre del Ram / Pont d’en Gil (Ciutadella de Menorca), junto a los geólogos Bernat Caritg (2), Antoni Obrador (3), Josep Quintana (4), Lluís Moragues (5), Guillem Mas (6), Carles Torrent (7) y Manuel Espinosa (8)

Fig. 1. Fernando Escalante (1) during the celebration of a “Geo-berenar”, in September 2012, in the Torre del Ram / Pont d’en Gil area (Ciutadella de Menorca), together with the geologists Bernat Caritg (2), Antoni Obrador (3), Josep Quintana (4), Lluís Moragues (5), Guillem Mas (6), Carles Torrent (7) and Manuel Espinosa (8).

biblioteca.

Dado el interés de estas colecciones, se solicitaron, en 2021 y 2022, ayudas al Consell Insular de Menorca (“*Ajuts al patrimoni històric: investigacions de tipus històric, arqueològic i paleontològic*”) para iniciar el inventario de la colección paleontológica. Al denegarse estas ayudas, se decidió solicitar, en 2023, una nueva beca al Institut Menorquí d’Estudis (IME), orientada a inventariar y normalizar, desde un punto de vista museográfico, la colección de equinoideos actuales, que es,

de todas las colecciones, la que presenta unas características más peculiares y una mayor fragilidad. Así, en enero de 2024 se inició el inventario y la acomodación de la colección de equinoideos.

Desde un punto de vista personal, el interés de Fernando Escalante por la historia natural debió iniciarse desde muy joven (el primer ejemplar del que existe constancia escrita corresponde a un molde de gasterópodo del Jurásico, recogido, en el cauce del río Pas [Cantabria] en julio de 1978)(Fig. 2).

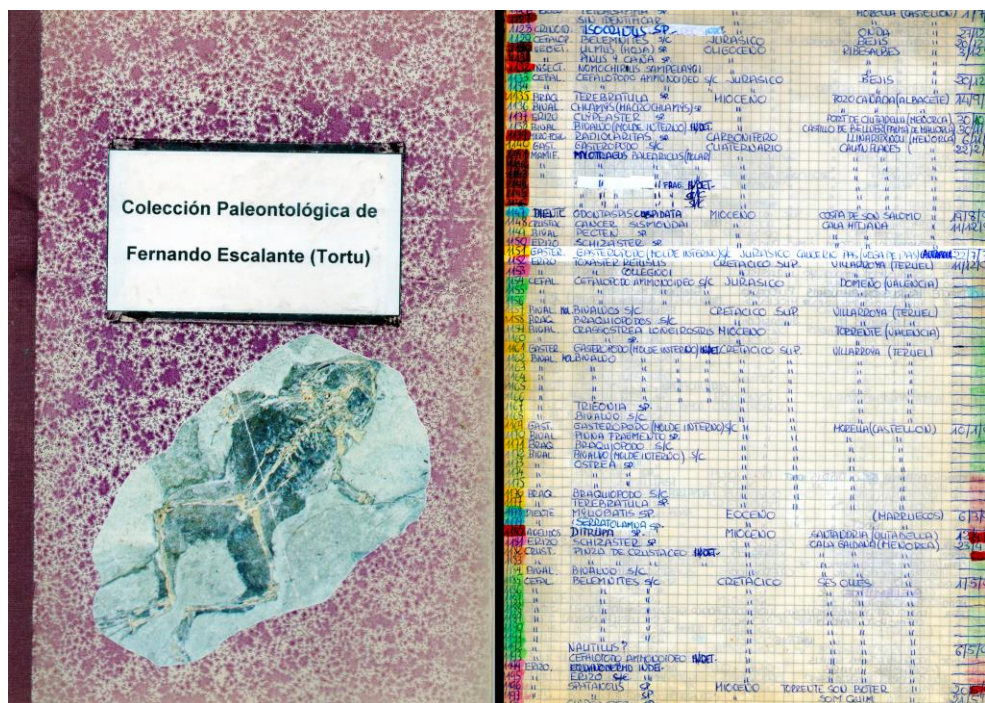


Fig. 2. Libro de registro de la colección paleontológica de Fernando Escalante. El ejemplar 1151 (marcado con una franja más clara) corresponde, posiblemente, al primer fósil recogido por Fernando.
Fig. 2. Record book of the paleontological collection of Fernando Escalante. Specimen 1151 (marked with a lighter stripe) possibly corresponds to the first fossil collected by Fernando.

El establecimiento definitivo de Fernando en Menorca se tradujo en un mayor interés por la geología y la paleontología de la isla, tal como queda reflejado en un escrito publicado en una revista local (Escalante, 1998). También participó en el programa “Report”, emitido por el centro territorial de Balears (RTVE2), bajo el título “Menorca fòssil”, realizado por Esther Mascaro y Enric Taltavull en 1998. (<https://www.youtube.com/watch?v=2FtZ8Zwb02U>).

En el ámbito científico, Fernando presentó una comunicación (en formato póster) en un congreso sobre elasmobranquios celebrado en Palma de Mallorca en noviembre de 2009 (Viçens et

al., 2009). También cabe destacar el hallazgo y la publicación de un diente de cetáceo del Mioceno superior de la Torre d'en Penjat (Es Castell, Menorca). (Mas et al., 2013) y el intercambio de ejemplares (moluscos, equinoideos y crustáceos) con el Hontza Museoa (Biskaia).

En este sentido, el interés por los equinoideos actuales se desarrolló de forma progresiva desde finales de la década de los años noventa del siglo pasado hasta su fallecimiento. Algunos ejemplares muy interesantes, de gran tamaño, de *Sphaerechinus granularis* (Lamarck, 1816) (entre otras especies) fueron recogidos por Fernando a bordo de embarcaciones de arrastre de la cofradía de pescadores de Ciutadella de Menorca.

Paralelamente, empezó a adquirir equinoideos de origen exótico, principalmente de la zona indopacífica.

Afortunadamente, todos los equinoideos se conservan junto a sus etiquetas, hecho que aporta un indudable interés científico a la colección. Los datos asociados a cada individuo son especialmente significativos en el caso de los ejemplares recogidos en Menorca y la costa de la península ibérica.

Junto a las colecciones, existe una pequeña biblioteca de libros especializados en equinología, paleontología, malacología e ictiología, actualmente conservados en la “biblioteca nova”, en una zona muy próxima al ámbito en el que se conservan los equinoideos y el resto de colecciones.

A continuación se detallan algunos aspectos relacionados con la gestión de la colección de equinoideos: el estado inicial en la que esta se encontró una vez ubicada en el Museo Diocesano, la metodología utilizada para la recuperación y estabilización de algunos ejemplares, así como su acomodación e inventario.

Gestión de la colección

Estado inicial. El modo en que los ejemplares son acomodados en una colección privada determina el tipo de actuaciones que deberán llevarse a cabo a posteriori, cuando esta se traslada a un nuevo ámbito o contexto. El tipo de envases utilizados (cajas de cartón o plástico, con tapa o sin ella), la utilización o no de acolchado para los ejemplares, las características de las etiquetas y su ubicación (dentro o fuera de los envases) pueden evitar o mitigar, en algunos casos, futuros problemas derivados, por ejemplo, de un traslado poco cuidadoso o de unas

condiciones ambientales de temperatura y humedad no idóneas.

Originalmente, los equinoideos de la colección de Fernando Escalante se conservaban en los siguientes tipos de envases: 1) cajas de cartón abiertas, relativamente bajas, con las etiquetas situadas en su interior; 2) baldas de plástico bajas; 3) láminas de cartón; 4) cajas de plástico pequeñas (28x28x21 mm) o muy pequeñas (18x18x8 mm) cerradas, con las etiquetas situadas externamente y con un número de referencia pegado en el dorso de las cajas; 5) urnas de plástico transparente, con las etiquetas situadas en su interior o con un número pegado en una de las paredes de la urna; 6) envases de plástico para alimentos (“tapers”) de diferentes tamaños, cerrados, con las etiquetas conservadas en su interior; 7) bolsas de plástico transparente con auto-cierre, con la etiqueta situada en su interior y 8) cajas de plástico transparente, cerradas, de diferentes formas y tamaños, generalmente con las etiquetas en su interior.

Los equinoideos de mayor tamaño, originalmente expuestos en una vitrina, se guardaron en un contenedor grande de plástico antes de su traslado al Museo Diocesano, debidamente protegidos en el interior de bolsas de plástico, junto a las correspondientes etiquetas.

Junto a la colección de erizos se localizó una colección de púas conservadas dentro de bolsas de plástico con sistema de auto-cierre, acompañadas de las correspondientes etiquetas, cuyo número de registro coincide con el de algunos caparazones conservados de forma separada. La presencia de estas púas indica la existencia de problemas graves de conservación y que la caída de las mismas se produjo antes del traslado al Museo Diocesano.



Fig. 3. A: La acción conjunta de una acomodación incorrecta junto a la presencia de sal en algunos caparazones (flecha blanca), produce el desplazamiento de los mismos, la mezcla de las etiquetas y la caída de las púas durante el traslado de la colección. Sin ninguna duda, los cristales de sal y la humedad acrecentaron de manera significativa la fragilidad de los ejemplares. B: La acomodación en envases abiertos no evita, en ocasiones, desplazamientos indeseados, tanto de los ejemplares como de sus etiquetas (flecha blanca).

Fig. 3. A: The joint action of incorrect accommodation together with the presence of salt in some carapaces (white arrow), produces their displacement, the mixing of the labels and the fall of the quills during the transfer of the collection. Without a doubt, the salt crystals and humidity significantly increased the fragility of the specimens. B: Accommodation in open containers does not sometimes prevent unwanted movements of both the specimens and their labels (white arrow).

De la misma manera, pudieron comprobarse los problemas derivados de la conservación en recipientes cerrados, que acrecientan, aún más si cabe, los problemas debidos a la presencia de cristales de sal en algunos ejemplares. La falta de renovación del aire, junto con una humedad residual constante, hidrata permanentemente la sal, favoreciendo la caída de las púas y, en algunos casos, la rotura del caparazón.

Pese a que el traslado se realizó de forma cuidadosa, magnificó, hasta cierto punto, las deficiencias propias de la colección, desplazando aún más las etiquetas y los ejemplares y dañando la integridad de algunos caparazones (por rotura y caída de las púas) (Fig. 3).

Baja. Antes de desechar cualquier ejemplar, ha de evaluarse si se trata o no de una especie abundante. Los ejemplares abundantes que, debido a su pésimo estado de conservación (por la acción corrosiva de la sal) son irre recuperables, se consideran no aptos para su conservación en la colección. En el caso de una especie excepcionalmente rara muy mal conservada, se conservaran el mayor número posible de elementos, bien sean púas, fragmentos del caparazón o elementos del aparato masticador.

Desalinización. El examen preliminar de la colección puso en evidencia la presencia de pequeños cristales de sal en la superficie de algunos ejemplares. Estos cristales son especialmente problemáticos, tanto para los ejemplares como para las etiquetas que los acompañan. La sal de los caparazones, al absorber la humedad ambiental, se disuelve y, por capilaridad, pasa a los envases de cartón y las etiquetas. En estas, se ha comprobado que la sal hace desaparecer o difumina la tinta roja con la que están escritos los nombres de las diferentes especies (Fig. 4A).

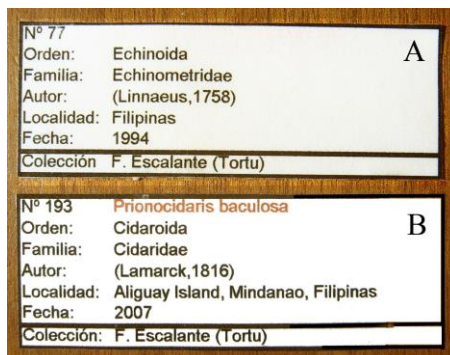


Fig. 4. Etiquetas originales. En A (arriba) el nombre genérico y específico han desaparecido completamente debido a la acción de la sal. En B (abajo) aún se conservan escritos en tinta de color rojo.

Fig. 4. Original labels. In A (above) the generic and specific name have completely disappeared due to the action of salt. In B (below) writings in red ink are still preserved.

En algunos casos (cuando las paredes del caparazón son relativamente gruesas y robustas) la desalinización se ha realizado mediante la inmersión de los ejemplares en agua. Sin embargo, la desalinización no es posible en los ejemplares más frágiles, ya que puede suponer la rotura del caparazón o la caída de las púas. Algunos Cidaridae son especialmente propensos a estos problemas. En este grupo, la rotura del caparazón se produce, habitualmente, siguiendo las suturas de las zonas ambulacrales.

Pese a no desalinizarse todos los ejemplares, se han mejorado las condiciones de acomodación en los ejemplares más frágiles, sin púas, al substituir las cajas de cartón abiertas por otras de plástico cerradas y al separar, físicamente, los caparazones de las etiquetas, utilizando fibras sintéticas no hidrófilas, que además actúan de acolchado. Sin duda, el control de la humedad es especialmente recomendable



Fig. 5. Acomodación de los ejemplares en diferentes tipos de cajas de plástico, frascos y tubos de cristal. Todos los envases están cerrados, y en ellos se ha optimizado el tamaño de los caparazones en relación al tamaño de los envases. En las cajas, las etiquetas quedan situadas en su base.

Fig. 5. Arrangement of the specimens in different types of plastic boxes, jars and glass tubes. All containers are closed, and the size of the shells has been optimized in relation to the size of the containers. In the boxes, the labels are located on their base.

a la hora de conservar este tipo de ejemplares, aunque la mejor medida preventiva es desalinizarlos antes de incluirlos en la colección. Pese a conservarse en envases cerrados, el

seguimiento de estos ejemplares parece indicar que los cristales de sal permanecen estables (no existe disolución por hidratación).

Consolidación. Se ha realizado en los

ejemplares especialmente frágiles y en los que aún conservan las púas, siempre que no existan signos evidentes de salinización, utilizando una disolución de Paraloid B-72 en acetona en una concentración del 20%. El Paraloid se ha aplicado, de forma abundante, con una jeringuilla, con los ejemplares situados sobre una rejilla metálica, con una trama cuadrada de 5x5mm, colocada sobre una bandeja para recoger el Paraloid sobrante. La rejilla se utiliza para facilitar la separación de los ejemplares de la base donde estos descansan. La separación debe realizarse antes de que el Paraloid esté completamente seco. Si el ejemplar queda pegado, puede separarse aplicando acetona pura en la zona de contacto.

Reparación. Este proceso incluye la reconstrucción del caparazón y el pegado de las púas en algunos ejemplares de las familias Psychodidae, Cidaridae y Echinometridae, caracterizadas, algunas de sus especies, por unas púas muy desarrolladas. En la mayoría de los casos, la rotura del caparazón y la caída de las púas han sido causadas por la presencia de sal y los marcados cambios de humedad a los que se han visto sometidos los ejemplares. La sal afecta y debilita las uniones entre las placas que forman el caparazón y los tejidos que unen las púas con el caparazón.

La reconstrucción del caparazón sólo se ha realizado en los ejemplares con líneas de rotura simples. Estas suelen producirse siguiendo las líneas de sutura de los ambulacros. Antes del pegado definitivo, las zonas interambulacrales fueron consolidadas, por inmersión, con Paraloid B-72 en una disolución al 20%, a fin de evitar nuevas roturas durante el proceso de pegado. Para comprobar los perfiles de las superficies a unir, y para asegurar su plena coincidencia, se utilizó

una lupa binocular. Una vez juntas las dos zonas, se aplicó cianocrilato en varios puntos de la línea de unión, siempre en la superficie interna del caparazón. Pese a no ser reversible, el cianocrilato permite una unión fuerte casi instantánea.

Los caparazones que no han podido ser reparados se han conservado dentro de un envase junto a su correspondiente etiqueta.

El pegado de las púas se ha realizado en los ejemplares mejor conservados (es decir, con un número muy limitado de caídas) y con unas púas muy desarrolladas, utilizando una lupa binocular y cianocrilato, aplicado, en muy pequeñas cantidades, sobre la superficie de los mamelones.

Acomodación. Los equinoideos se caracterizan por la posesión de un esqueleto calcáreo interno formado por placas porosas y una superficie cubierta de púas. El caparazón de los equinoideos es, en términos generales, relativamente frágil, si bien es cierto que tal característica varía entre las especies de un mismo género. Por tanto, la acomodación de una colección de erizos ha de estar orientada a cumplir dos requisitos básicos: 1) evitar la rotura del caparazón y la caída de las púas (cuando estas se conservan) y 2) evitar la separación de los ejemplares de sus etiquetas.

Los ejemplares muy pequeños del Museo Diocesano se han conservado en tubos y frascos de cristal (40x8 mm y 40x14 mm) junto con las correspondientes etiquetas (véase Kerney y Cameron, 1979: p. 30). Los ejemplares pequeños o de tamaño medio se han protegido en el interior de cajas de plástico transparente y urnas cerradas de diferentes tamaños, debidamente acolchados con láminas de fibras sintéticas (Fig. 5). En las cajas de plástico transparentes, las etiquetas se han situado en el fondo o en uno de los

laterales, siendo posible leer la información sin abrir las cajas.

Los ejemplares de mayor tamaño que aún mantienen las púas se han colocado en bandejas de plástico, sobre una lámina de fibras sintéticas (Fig. 6D), que evita posibles desplazamientos dentro de la bandeja. De esta manera, al trasladar el ejemplar se evita el contacto y la manipulación de las púas y su caída.

Etiquetado. Representa una parte fundamental para la correcta gestión de cualquier colección de historia natural. La información contenida en las etiquetas ha de ser lo más completa posible, útil y sintética, pudiéndose considerar como una parte integral del ejemplar. La acomodación de ambos elementos (ejemplares y etiquetas) en envases cerrados (cajas o bolsas de plástico con auto-cierre), la utilización de etiquetas flotantes o el pegado de las etiquetas sobre el ejemplar (Fig. 6) impedirá la separación física de ambos elementos incluso en condiciones desfavorables (movimientos bruscos de las cajoneras en la que se conserva la colección, por ejemplo).

La mayoría de las etiquetas originales están plastificadas y presentan un tamaño estándar de 6 cm de largo y 2.2 cm de ancho (Fig. 4). En ellas consta la siguiente información: 1) número de referencia; 2) género y especie; 3) orden taxonómico; 4) familia; 5) nombre del autor que describió la especie y año en el que se publicó la descripción del taxón; 6) localidad; 7) fecha de adquisición o recogida del ejemplar y 8) nombre del propietario de la colección (colección F. Escalante [Tortu]).

Durante el proceso de acomodación de la colección ha sido posible reutilizar las etiquetas originales, bien situándolas en el interior de las cajas de plástico, bien fijándolas en la superficie externa de la base de las urnas de mayor tamaño o en la

parte frontal de las bandejas donde se conservan los ejemplares de mayor tamaño con púas. Siempre que ha sido posible (cuando el texto no llegaba hasta el margen derecho) las etiquetas originales se han recortado. Esto ha permitido reutilizarlas en envases con una anchura inferior a los 6 cm.

Para los ejemplares pequeños o muy pequeños y también para los erizos irregulares más grandes (aquellos que no se han podido conservar en un envase cerrado), se han realizado nuevas etiquetas, con dos tamaños diferentes: 38x10 mm (para ejemplares muy pequeños, conservados en tubos y frascos de cristal)(Fig. 5) y 34x18 mm (para ejemplares pequeños conservados en cajitas de 27x27x20 mm, urnas pequeñas de 42x42x39mm y para los erizos irregulares grandes sin púas). En estos últimos las etiquetas han sido pegadas, con cola blanca, en uno de los márgenes de la superficie adoral (Fig. 6A).

Para los erizos regulares con púas largas y robustas se han utilizado etiquetas flotantes. En este caso, la etiqueta se ha fijado en la base las púas (Fig. 6D). Cuando las púas son muy finas o han desaparecido, las etiquetas flotantes se han fijado en una de las aurículas internas situadas alrededor del peristoma (Fig. 6C). En aquellos erizos en los que han desaparecido las aurículas o no existen, la etiqueta se ha pegado (cuando la superficie no es excesivamente rugosa) en la zona adoral.

La información incluida en las nuevas etiquetas es más sintética. En ellas aparece el nombre científico completo (género, especie, autor y año)(con el nombre genérico y específico subrayado), la procedencia geográfica y la fecha de adquisición o recogida del ejemplar. Estos datos se han escrito a mano, con letras

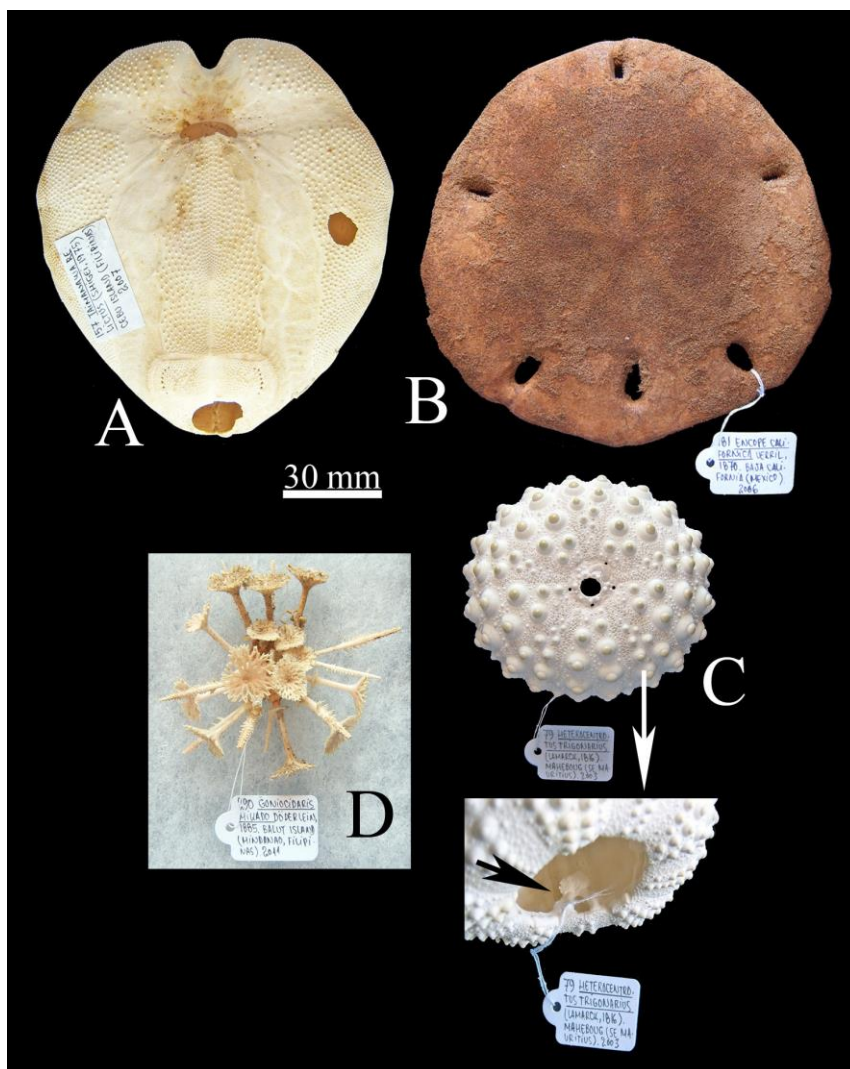


Fig. 6. A: fijación de una etiqueta mediante pegado; B: Etiqueta flotante atada en una lúnula y en una aurícula (C) (flecha negra). En D la etiqueta flotante se ha fijado en la base de una de las púas.

Fig. 6. A: fixing a label by gluing; B: Floating label tied on a lunule and an auricle (C) (black arrow). In D the floating label has been fixed at the base of one of the spines.

mayúsculas, utilizando minas de grafito 4B con un diámetro de 0.5 mm. Para fijar el grafito e impedir su deterioro, borrado o desaparición debida a los pececillos de plata (género *Lepisma*), algunas de las etiquetas (las pegadas en la superficie del

caparazón y las flotantes) han sido tratadas con una disolución al 20 % de Paraloid B-72. La aplicación del Paraloid consigue resaltar, aún más, el color negro del grafito.

En el caso de las etiquetas destinadas a

fijarse en la superficie del caparazón, el Paraloid fue aplicado con un pincel, una vez seca la cola blanca. La aplicación de la cola en el anverso de la etiqueta permite (con una ligera presión de los dedos) que esta se adapte bien a las irregularidades del caparazón (en el caso de los erizos irregulares). En las etiquetas flotantes el Paraloid se aplica por inmersión.

Las nuevas etiquetas destinadas a los ejemplares conservados en urnas de plástico (el tamaño de cuya base es inferior al de las etiquetas originales, tanto si han sido recortadas como si no) han sido plastificadas con un film adhesivo transparente y fijadas con una cinta adhesiva de doble cara. El film transparente cumple la misma función que el Paraloid B-72, es decir, evitar el deterioro de las etiquetas por los insectos o el borrado accidental. La rotulación con grafito impide que los adhesivos utilizados, tanto en el film transparente como en la cinta adhesiva, deterioren las letras de las etiquetas, tal como sucede con algunas tintas de rotuladores comerciales o impresoras. En este sentido, el grafito es cualitativamente comparable a la tinta china.

Inventario. La información de las etiquetas originales (número de referencia, nombre científico, localidad y año de recolección o compra) ha sido la base a partir de la cual se ha confeccionado la base de datos en formato Excel, en el que, además, se indica el número de individuos de cada lote. Según se ha podido comprobar, un mismo número de referencia se ha utilizado dos veces en las etiquetas originales: una para los equinoideos regulares y otra para los irregulares. Este sistema de numeración se ha conservado en la lista de especies ahora publicada, donde también aparecen

repetidos, dos veces, los mismos números, aunque no en todos los casos.

Junto a las etiquetas originales plastificadas aparecen otras escritas a mano, sin número de referencia, de forma que ha sido necesario otorgar una numeración alternativa, indicada con SN- (“Sin Numero”) junto al correspondiente número.

Como parte del inventario, se han fotografiado todas las especies. En los lotes se ha fotografiado un solo individuo, siempre por la superficie aboral, con una escala milimétrica en el margen inferior (Fig. 7). Las fotografías originales han sido retocadas con el fin de homogeneizar el fondo, que es, en la mayoría de ejemplares, de color negro, o gris, para aquellos más oscuros.



Fig. 7. Archivo fotográfico de la colección de equinoideos actuales conservada en el Museo Diocesano. En este caso se trata de un *Echinodiscus biporatus* Leske, 1778 procedente de Suráfrica, con número de registro SN-17.

Fig. 7. Photographic archive of the collection of extant echinoids preserved in the Diocesan Museum. In this case it is an *Echinodiscus biporatus* Leske, 1778 from South Africa, with registration number SN-17.

Lista de especies

En el anexo 1 se recopilan todas las especies conservadas en el Museo Diocesano. Para su ordenación sistemática se han seguido los criterios establecidos en WORMS (World Register of Marine Species)(<https://www.marinespecies.org/>)

La lista se divide en dos grandes grupos: los equinoideos regulares (Cidaroidea y Carinacea) e irregulares. Dentro de estos dos grupos, las especies de un mismo género se ordenan por orden alfabético. Para una determinada especie, se indica el número de referencia, la localidad y, entre corchetes ([]), el número de individuos que se conservan. Cuando de una especie existen individuos de varias localidades, estos se ordenan (de menor a mayor) atendiendo al número de referencia. El símbolo Ø indica que se desconoce la localidad de un determinado ejemplar o lote de ejemplares.

A continuación se incluyen algunos comentarios referentes a tres de los taxones incluidos en la lista, señalados con el símbolo (*):

Echinoneus cyclostomus Leske, 1778. Según se señala en el listado, el ejemplar 156 procede de la Rochele, en la costa atlántica francesa. De acuerdo con Schultz (2017) esta especie se distribuye actualmente en las Indias Occidentales (islas del Caribe) y el Indopacífico, de manera que su presencia en la costa atlántica francesa es debida, muy posiblemente, a una introducción antrópica.

Sculpsitechinus sp. Los ejemplares 61, 63, 258 y 274 procedentes de Filipinas son morfológicamente semejantes a *Sculpsitechinus auritus* Leske, 1778. Sin embargo, y de acuerdo con Stara y Fois (2014) y Stara y Sanciú (2014), los ejemplares procedentes de Talibon

(Bohol) y Oslob (Cebu) (Filipinas) presentan una linterna de Aristóteles proporcionalmente mayor que *S. auritus*, representando un taxón diferente, aún no descrito. Se desconoce el tamaño relativo de la linterna de Aristóteles de los ejemplares conservados en el Museo Diocesano, motivo por el cual no se les asigna, de momento, una atribución específica concreta.

Oligopodia epigonus (von Martens, 1865). En WORMS, este taxón es incluido en la familia Gitolampadidae, sin que figure ni la autoría ni el año en que se estableció esta familia. Lo mismo sucede con otras fuentes consultadas (Saura-Vilar & García-Vives, 2014), de forma que no es posible aportar estos datos en la lista de especies.

Conclusiones

La colección de equinoideos actuales de Fernando Escalante, conservada en el Museo Diocesano de Menorca (Ciutadella de Menorca) enriquece, de manera muy importante, los fondos de historia natural de este museo. Los equinoideos, junto a la colección de otolitos y dentarios-premaxilares de teleósteos, representan una adición completamente original y científicamente muy interesante. También se han visto enriquecidas las colecciones de malacología y paleontología.

La colección de equinoideos de Fernando Escalante se caracteriza por la cantidad y calidad de los ejemplares (1083 especímenes, de los que 552 son regulares y 531 irregulares [sin contar los ejemplares pertenecientes a *Echinocyamus pusillus* [O.F. Müller, 1776]]), su diversidad taxonómica (están representadas 44 familias, 118 géneros y 249 especies) (Tabla 1) y su variado origen geográfico.

Tabla 1. Relación de las 44 familias de equinoideos conservadas en el Museo Diocesano de Menorca, junto al número de géneros y especies incluidas en cada familia.
Table 1. List of the 44 families of echinoids preserved in the Diocesan Museum of Menorca, together with the number of genera and species included in each family.

Familia	Nº de géneros	Nº de especies
Apatopygidae	1	1
Arachnoididae	4	4
Arbaciidae	2	13
Aspidodiadematidae	1	1
Asterostomatidae	1	1
Astriclypeidae	3	4
Brissidae	7	15
Cassidulidae	1	1
Cidaridae	13	32
Clypeasteridae	1	11
Corysturidae	1	1
Dendrasteridae	1	1
Diadematidae	6	11
Echinarachnidae	1	1
Echinidae	2	5
Echinolampadidae	2	8
Echinometridae	8	11
Echinoneidae	1	1
Echinothuriidae	2	3
Eupatagidae	2	3
Fibulariidae	3	10
Glyptocidaridae	1	1
Histocidaridae	1	1
Laganiidae	2	11
Loveniidae	3	9
Maretidae	1	2
Mellitidae	3	13
Micropygidae	1	1
Paleopneustidae	2	3
Parechinidae	4	6
Pedinidae	1	1
Pericosmidae	1	3
Prenasteridae	1	1
Psychocidaridae	1	1

Rotulidae	3	3
Salenidae	1	1
Schizasteridae	5	7
Scutellidae	1	1
Spatangidae	2	3
Stonopneustidae	1	1
Strongylocentrotidae	2	7
Temnopleuridae	9	22
Toxopneustidae	7	11
Trigonocidaridae	2	2
Nº de taxones	118	249

De acuerdo con la Fig. 8, predominan las especies indopacíficas y dentro de estas, las Filipinas, debido, sin ninguna duda, al importante volumen de exportación y venta de especies marinas que este país lleva a cabo.

Dado el estado de fragilidad en el que se encontraron algunos ejemplares (debido a la presencia de cristales de sal) se han realizado, junto con el inventario, acciones dirigidas recuperar y estabilizar, en la medida de lo posible, los especímenes más degradados y, en segundo lugar, medidas de carácter preventivo con las que garantizar la conservación de la colección durante un periodo prolongado de tiempo.

Dentro del primer grupo de medidas cabe destacar la desalinización, la consolidación, la reparación de caparazones y el pegado de las púas.

Las medidas de carácter preventivo incluyen la consolidación de los ejemplares con púas y la acomodación y protección de los caparazones dentro de envases cerrados (cajas de plástico, frascos y tubos de cristal), para evitar movimientos excesivos, roturas y la separación de las etiquetas originales. En este sentido, el pegado de las etiquetas y la utilización de etiquetas flotantes han sido especialmente útiles en aquellas especies cuyo tamaño no permitía su acomodación

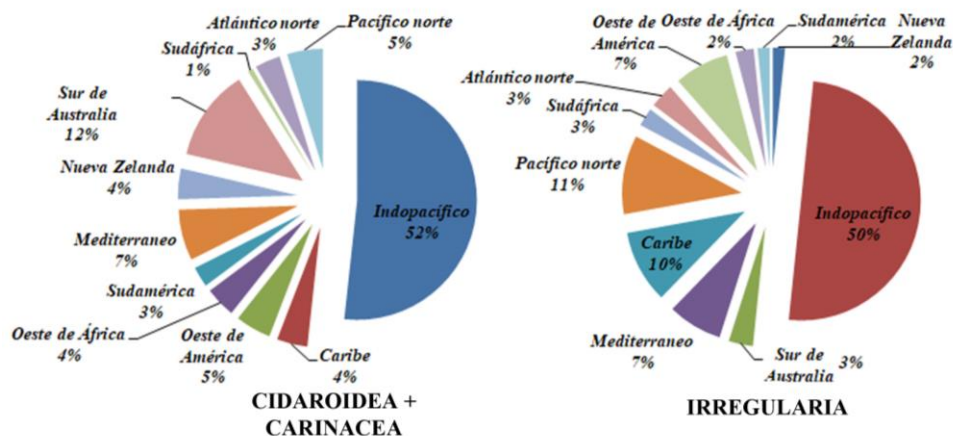


Fig. 8. Relación entre el número de especies y las regiones biogeográficas de las que proceden, expresadas en porcentajes.

Fig. 8. Relationship between the number of species and the biogeographic regions from which they come, expressed in percentages.

en envases cerrados. Debido a su fragilidad, los ejemplares de mayor tamaño con púas se han acomodado en bandejas de plástico, sobre una base de fibras sintéticas, que permite su traslado sin peligro de roturas.

En la actualidad, la colección de equinoideos de Museo Diocesano no está ordenada sistemáticamente, de forma que la localización de un determinado ejemplar, para una posible consulta, resulta problemática. En este sentido, la reubicación de los ejemplares de tamaño pequeño o medio en cajoneras modulares de plástico permitirá, en un futuro, su reordenación siguiendo criterios taxonómicos. Los ejemplares que, por su tamaño (aquellos que son excesivamente altos) no puedan acomodarse en las cajoneras modulares, serán expuestos en vitrinas o bien, se ordenarán en las cajoneras metálicas originales o en envases acondicionados debidamente identificados en relación a su contenido.

Agradecimientos

El autor quiere expresar su más sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones, al haber facilitado, de una forma u otra, el traslado de las colecciones de Fernando Escalante al Museo Diocesano de Menorca. En este sentido, cabe mencionar a Alfonso Escalante (San Sebastián) y José Meliá (Ciutadella de Menorca), Pere Salord (Museo Diocesano), Gabriel Julià (director del Museo Diocesano) y Gerard Villalonga (Obispo de Menorca) y Fusteria Camps S.L. (Ciutadella de Menorca). Asimismo, agradecer los acertados comentarios de los revisores sobre la versión original del trabajo. La realización de este proyecto ha sido posible gracias a una beca del Institut Menorquí d'Estudis (IME)(Exp. 10015-2023-000004)

Bibliografia

- Escalante, F. 1998. La màgia dels fòssils. *Cap de Ponent. Revista de Menorca cultural trimestral*, 4: 5.
- Kerney, M. P. y Cameron, R.A.D. 1979. *A field guide to the land snails of Britain and north-west Europe*. Collins, London. 288pp.
- Mas, G., Escalante, F. y Quintana, J. 2013. Primera cita de un Delphinidae en el Neógeno de las Islas Baleares. *Batalleria*, 18: 45-51
- Stara, P. y Fois, M. 2014. Analyses on a sample of *Echinodiscus auritus* Leske, 1778 (Echinoidea, Clypeasteroidea). En: Stara, P. (ed.). Studies on some astriclypeids (Echinoidea Clypeasteroidea): 225-358. *Biodiversity Journal*, 5: 269-290.
- Stara, P. y Sanciú, L. 2014. Analysis of some astriclypeids (Echinoidea Clypeasteroidea). *Biodiversity Journal*, 5 (2): 291-358.
- Vicens, D., Pons, G.X., Quintana, J. y Escalante, F. 2009. Fossil elasmobranchs of the Balearic Island on scientific collection of Menorca and Mallorca. In: Morey, G., Yuste, L. and Pons, G.X. (eds.). Book of abstracts of the 13th European Elasmobranch Association. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca. 13-14.

Anexo 1. Inventario de la colección de equinoideos de Fernando Escalante conservada en el Museo Diocesano de Menorca.

Annex 1. Inventory of the echinoid collection of Fernando Escalante preserved in the Diocesan Museum of Menorca.

Clase ECHINOIDEA Schumacher, 1817

Subclase CIDAROIDEA Smith, 1984

Orden CIDAROIDA Claus, 1880

Familia PSYCHOCIDARIDAE Ikeda, 1936

Género *Tylocidaris* Pomel, 1883

Tylocidaris ohshimai (Ikeda, 1936)

137. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [1]

139. Olango (Filipinas). [1]

Familia HISTOCIDARIDAE Lambert, 1900

Género *Histocidaris* Mortensen, 1903

Histocidaris formosa Mortensen, 1927

221. Mactan (Filipinas). [2]

Familia CIDARIDAE Gray, 1825

Género *Acanthocidaris* Mortensen, 1903

Acanthocidaris maculicolis (De Meijere, 1904)

1. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [1]

2. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

302. P'enghu (estrecho de Taiwán). [1]

316. Filipinas. [1]

Género *Austrocidaris* H. L. Clark, 1907

Austrocidaris canaliculata (A. Agassiz, 1863)

25. Peterman (islas Malvinas). [1]

Género *Cidaris* Leske, 1778

Cidaris cidaris (Linnaeus, 1758)

27, 28. Canal de Menorca (Illes Balears). [2]

198. Arenys de Mar (Barcelona). [2]

252. Zona FAO37 (Italia). [1]

267. Calella (Barcelona). [1]

310. Blanes (Girona). [2]

358. Hydra (mar Egeo, Grecia). [1]

Género *Compsocidaris* Ikeda, 1939

Compsocidaris pyrsacantha Ikeda, 1939

256. Balut (Filipinas). [2]

Género *Eucidaris* Pomel, 1883

Eucidaris metularia (Lamarck, 1816)

62. Panglao (Bohol, Filipinas). [1]

Eucidaris thouarsi (Valenciennes, 1846)

292. Puerto Peñasco (Sonora, México). [3]

Eucidaris tribuloides (Lamarck, 1816)

64. Las Salinas (República Dominicana). [1]

***Eucidaris* sp.**

249. Cebu (Oslob, Filipinas). [1]

Género *Goniocidaris* Agassiz & Desor, 1847

Goniocidaris biserialis (Döderlein, 1885)

67. Pang-Jia-Yu (Taiwán). [1]

233, 285. Noroeste de Taiwán. [1]

305. Sur de Taiwán. [1]

Goniocidaris clypeata (Döderlein, 1885)

68. Siquijor (Filipinas). [2]

239. Bohol (Filipinas). [1]

Goniocidaris florigea A. Agassiz, 1879

69, 70. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [2]

SN-45. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Goniocidaris mikado Döderlein, 1885

71. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [1]

290. Balut (Mindanao, Filipinas). [1]

SN-46. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Goniocidaris peltata Mortensen, 1927

226. Palawan (Filipinas). [1]

248. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Goniocidaris spinosa Mortensen, 1928

220. Mactan (Filipinas). [1]

Goniocidaris tubaria (Lamarck, 1816)

281. Wauraltee Beach (cabo York,

Queensland, Australia). [1]

Género *Lissocidaris* Mortensen, 1939

Lissocidaris xanthe Coppard & van

Noordenburg, 2007

85. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

SN-44. Filipinas. [1]

Género *Phyllacanthus* Brandt, 1835

Phyllacanthus dubius Brandt, 1835

238. Balicasag (Bohol, Filipinas). [5]

Phyllacanthus imperialis (Lamarck, 1816)

107, 108, 211, SN-76. Filipinas. [1]

329. Bohol (Filipinas). [1]

Phyllacanthus parvispinus Tenison &

Woods, 1880

109. Vaucluse Bay (Sydney, Nueva Gales del

Sur, Australia). [1]

Género *Plococidaris* Mortensen, 1909

Plococidaris verticillata (Lamarck, 1816)

110. Oslob (Cebu, Filipinas). [1]

111, 112. Filipinas. [5]

SN-6. Olango (Cebu, Filipinas). [7]

Género ***Prionocidaris*** A. Agassiz, 1863

Prionocidaris australis (Ramsay, 1855)

117. Nonoc (Surigas, Filipinas). [1]
 195. Siquijor (Filipinas). [1]
 288. P'enghu (estrecho de Taiwán). [2]
Prionocidaris baculosa (Lamarck, 1816)
 119. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 120. Linapacan (Palawan, Filipinas). [1]
 301. P'enghu (estrecho de Taiwán). [2]
Prionocidaris bispinosa (Lamarck, 1816)
 228. Palawan (Filipinas). [1]
Prionocidaris callista Rowe & Hogget, 1986
 189. Vacluse Bay (Sydney, Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
Prionocidaris glandulosa De Mejeire, 1904
 121, 122. Aliquay (Mindanao, Filipinas). [2]
 287. P'enghu (estrecho de Taiwán). [2]
Prionocidaris pistillaris (Lamarck, 1816)
 286. P'enghu (estrecho de Taiwán). [2]
 Género *Schizocidaris* Mortensen, 1903
Schizocidaris assimilis Mortensen, 1903
 146. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 Género *Stereocidaris* Pomel, 1883
Stereocidaris grandis rubra Mortensen, 1927
 152, 154. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 204. Cebu (Filipinas). [1]
 Género *Stylocidaris* Mortensen, 1909
Stylocidaris affinis (Philippi, 1845)
 161, 162. Canal de Menorca (Illes Balears). [2]
 163. Antequera (Tenerife, Islas Canarias). [1]
Stylocidaris bracteata (A. Agassiz, 1879)
 164, 190. Siquijor (Filipinas). [2]
Stylocidaris brevicollis (De Meijere, 1904)
 165. Sur de la dorsal de Norfolk (Australia). [1]
Stylocidaris effluens Mortensen, 1927
 166. Aliquay (Mindanao, Filipinas). [2]
 167. Talikud (Davao, Filipinas). [1]
Stylocidaris reini (Döderlein, 1887)
 224. Sur de la dorsal de Norfolk (Australia). [1]
 236. Grand Passage (Surprise Island, Nueva Caledonia). [1]
Stylocidaris ryukyuensis Shigei, 1975
 289. P'enghu (Estrecho de Taiwán). [3]
 Subclase EUECHINOIDEA Bronn, 1860
 Orden ECHINOTHURIOIDA Claus, 1880
 Familia ECHINOTHURIIDAE Thomson, 1872
 Género *Araeosoma* Mortensen, 1903

- Araeosoma coriaceum** (A. Agassiz, 1879)
 262. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 294. Noroeste de Taiwán. [1]
Araeosoma owstoni Mortensen, 1904
 295. Noroeste de Taiwán. [1]
 Género *Asthenosoma* Grube, 1868
Asthenosoma varium Grube, 1868
 257. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 Orden DIADEMATOIDA Duncan, 1889
 Familia DIADEMATIDAE Gray, 1855
 Género *Astropyga* Gray, 1825
Astropyga radiata (Leske, 1778)
 23. Bohol (Filipinas). [1]
 280. Liloan (Cebu, Filipinas). [1]
 Género *Centrostephanus* Peters, 1855
Centrostephanus longispinus (Philippi, 1845)
 247. Candelaria (Tenerife, Islas Canarias). [1]
Centrostephanus rodgersii (A. Agassiz, 1863)
 250. Robe Beach (cabo York, Queensland, Australia). [1]
 343. Victor Harbor (Australia Meridional). [1]
 Género *Chaetodiadema* Mortensen, 1903
Chaetodiadema granulatum Mortensen, 1903
 26. Punta Engaño (Cebu, Filipinas). [1]
 Género *Diadema* Gray, 1825
Diadema antillarum (Philippi, 1845)
 187. Tenerife (islas Canarias). [1]
 245. Playa de las Teresillas (Tenerife, islas Canarias).
Diadema mexicanum A. Agassiz, 1863
 312. Puerto Peñasco (Sonora, México). [2]
Diadema setosum Leske, 1778
 274. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 338. Cabulan (Bohol, Filipinas). [1]
Diadema savignyi (Audouin, 1809)
 38, 39. Aqaba (Jordania). [2]
 201. Thousand Islands (mar de Java, Indonesia). [1]
 Género *Echinothrix* Peters, 1853
Echinothrix calamaris (Pallas, 1774)
 48. Siquijor (Filipinas). [1]
 50. Olango (Filipinas). [1]
Echinothrix diadema (Linnaeus, 1758)
 52. Casubian (Filipinas). [1]
 200. Pangandaran (Indonesia). [2]
 Género *Eremopyga* Agassiz & Clark, 1908
Eremopyga denudata (De Meijere, 1904)
 273. Olango (Cebu, Filipinas). [1]

Familia MICROPYGIDAE Mortensen, 1904
 Género *Micropyga* A. Agassiz, 1879
Micropyga tuberculata A. Agassiz, 1879
 212. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Infraclasse CARINACEA Kroh & Smith, 2010
 Orden SALENIOIDA Delage & Hérouard, 1903
 Familia SALENIIDAE L. Agassiz, 1838
 Género *Salenia* Gray, 1835
Salenia cincta Agassiz & Clark, 1907
 139. Olango (Filipinas). [1]
 140. Panglao (Bohol, Filipinas). [1]

Orden STOMOPNEUSTOIDA Kroh & Smith, 2010
 Familia GLYPTOCIDARIDAE Jensen, 1982
 Género *Glyptocidaris* A. Agassiz, 1864
Glyptocidaris crenularis A. Agassiz, 1864
 66. Bahía de Noheji (Kamikita-Gun, Aomori, Japón).

Familia STOMOPNEUSTIDAE Pomel, 1883
 Género *Stomopneustes* L. Agassiz, 1841
Stomopneustes variolaris (Lamarck, 1816)
 155, 356. Mactan (Filipinas). [3]
 217. Paganderan (Indonesia). [2]
 304. Norte de Taiwán. [1]

Orden ARBACIOIDA Gregory, 1900
 Familia ARBACIIDAE Gray, 1855
 Género *Arbacia* Gray, 1835
Arbacia dufresnei (Blainville, 1825).
 10. Isla de St. Peterman (Argentina). [1]
 11, 12. Calbuco (décima región, Chile). [2]
 241. Puerto de Madyu (Chubut, Argentina). [1]
 242. Playa de Lanalde (Chubut, Argentina). [1]
 345. Argentina. [1]
Arbacia incisa (A. Agassiz, 1863)
 13. Bahía Magdalena (Baja California, México). [1]
Arbacia lixula (Linnaeus, 1758)
 15. Menorca. [5]
 16. Costa sur de Francia. [1]
 230. Cala Morell (Ciutadella de Menorca). [2]
 231. S'Enderrosall Mal (Es Mercadal, Menorca). [2]

315. Mar Jónico (costas de Albania y Grecia). [10]
 320. Hydra (mar Egeo, Grecia). [33]
 345. Málaga. [1]
 SN-9. Canarias. [1]
Arbacia lixula africana (Troschel, 1873)
 17. Cabo Nzema (Ghana). [1]
Arbacia nigra (Molina, 1782)
 176, 177. Pajudo (Chile). [1]
Arbacia punctulata (Lamarck, 1816)
 18, 19. Myrtle Beach (Carolina del Sur, USA). [3]
 20. Garden City (Carolina del Sur, USA). [3]
 308. USA. [2]
Arbacia stellata (Blainville, 1825)
 21. Baja California (México). [1]
 Género *Coelopleurus* L. Agassiz, 1840
Coelopleurus exquisitus Coddard & Schultz, 2006
 29. Nouméa (Nueva Caledonia). [2]
Coelopleurus granulatus Mortensen, 1934
 300. Noroeste de Taiwán. [1]
Coelopleurus longicollis A. Agassiz & H. L. Clark, 1908
 219. Mactan (Filipinas). [1]
Coelopleurus maculatus A. Agassiz & H. L. Clark, 1907
 30. Siquijor (Filipinas). [1]
 31, 32, SN-2. Olango (Cebu, Filipinas). [3]
 33. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
 207. Keelung (Taiwán). [1]
 299. Noroeste de Taiwán. [2]
Coelopleurus maillardi (Michelin, 1862)
 34, 35. Balicasag (Bohol, Filipinas). [3]
 36. Talikud (Davao, Filipinas). [1]
 298. Noroeste de Taiwán. [1]
 306. Mactan (Filipinas). [1]
Coelopleurus undulatus Mortensen, 1934
 297. Noroeste de Taiwán. [2]
Coelopleurus sp.
 321. Filipinas. [7]
 SN-42. Noroeste de Taiwán. [4]

Orden CAMARODONTA Jackson, 1912
 Familia TEMNOPLEURIDAE A. Agassiz, 1872
 Género *Amblypneustes* L. Agassiz, 1841
Amblypneustes formosus Valenciennes, 1846
 5. Middleton (Australia Meridional). [1]

84. Silver Beach (Sydney, Australia Meridional). [1]
 279. Wattle Bay (Cabo York, Queensland, Australia). [2]
Amblypneustes ovum (Lamarck, 1816)
 218. Settlement Beach (Flinders, Tasmania). [2]
 314, SN-35. Wattle Bay (cabo York, Queensland, Australia). [1]
Amblypneustes pachistus H. L. Clark, 1912
 6. Tasmania. [1]
 269. Wauraltee Beach (cabo York, Queensland, Australia). [3]
 266. Back Beach (Streaky Bay, Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
Amblypneustes pallidus (Lamarck, 1816)
 7. Gleneig Beach (Adelaida, Australia Meridional). [1]
 271. Wauraltee Beach (cabo York, Queensland, Australia). [1]
 268, 272. Wattle point (cabo York, Queensland, Australia). [2]
Amblypneustes sp.
 SN-39. Port Germein Beach (golfo de Spencer, Australia meridional). [3]
 Género *Holopneustes* L. Agassiz, 1841
Holopneustes inflatus Lütken, 1872
 80. Shoal Bay (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
 81. Silver Beach (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
 313. Crowdy Beach (Harrington, Nueva Gales del Sur, Australia). [7]
 341. Victor Harbor (Australia Meridional). [1]
 361. Nueva Gales del Sur (Australia). [1]
 322, SN-34. Sur de Australia. [14]
Holopneustes porosissimus L. Agassiz, 1846
 82. Broome (Australia Occidental). [1]
 311. Back Beach (Streaky Bay, Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
 347. Gym Beach (cabo York, Queensland, Australia). [3]
Holopneustes sp.
 265. Back Beach (Streaky Bay, Nueva Gales del Sur, Australia). [3]
 270. Sceale Bay (península de Eyre, Australia Meridional). [1]
 323. Portland (Victoria, Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
 Género *Mespilia* Desor, 1846
Mespilia globulus (Linnaeus, 1785)
 83. Port MacDonnell (Australia Meridional). [1]
 91, 92. Balicasag (Bohol, Filipinas). [3]
 93. Olango (Filipinas). [1]
 94. Tagula Island (Papua Nueva Guinea). [1]
 95. Panglao (Bohol, Filipinas). [1]
 96. Raja Island (Phuket, Tailandia).
 97. Linapacan (Palawan, Filipinas). [1]
 324, 325. Filipinas. [2]
 326. Bohol (Filipinas). [1]
 Género *Microcypus* L. Agassiz, 1846
Microcypus olivaceus (Döderlein, 1885)
 243. Mar de China oriental. [2]
Microcypus zigzag L. Agassiz, 1846
 350. Gym Beach (cabo de York, Queensland, Australia). [1]
 Género *Pseudechinus* Mortensen, 1903
Pseudechinus albocinctus Hulton, 1872
 131. Estrecho de Foveaux (Nueva Zelanda). [1]
Pseudechinus magellanicus (Phillippi, 1857)ç
 136. Ushuaia (Argentina). [1]
 215. Islas Malvinas. [1]
 240. Canal Beagle (Ushuaia, Argentina). [1]
 330, 349. Argentina. [2]
Pseudechinus novaezealandiae Mortensen, 1921
 132. Estrecho de Foveaux (Nueva Zelanda). [1]
 Género *Salmaciella* Mortensen, 1942
Salmaciella oligopora (H. L. Clark, 1916)
 141. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 Género *Salmacis* L. Agassiz, 1841
Salmacis bicolor L. Agassiz, 1846
 296. P'enghu (estrecho de Taiwán). [1]
 351. Mar de China oriental. [1]
Salmacis sphaeroides (Linnaeus, 1758)
 144. Olango (Filipinas). [2]
 SN-3. Filipinas. [1]
Salmacis rubricincta H. L. Clark, 1925
 276. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
Salmacis virgulata L. Agassiz, 1846
 213. Thousand Islands (mar de Java, Indonesia). [2]
 Género *Temnotrema* A. Agassiz, 1863
Temnotrema sculptum A. Agassiz, 1863
 192. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [1]
 Género *Temnopleurus* L. Agassiz, 1841
Temnopleurus alexandri (Bell, 1884)

169. Costa oeste de Tasmania. [1]
Temnopleurus hardwickii (Gray, 1855)
 170. Bahía de Aomori (Asamushi, Japón). [1]
Temnopleurus reeverii (Gray, 1855)
 171. Bohol (Filipinas). [1]
 172. Honda Bay (Palawan, Filipinas). [1]
 284. P'enghu (Estrecho de Taiwán). [1]
Temnopleurus toreumaticus (Leske, 1778)
 173. Turtle Island (Yilan, Taiwán). [1]
 174. Mie-Ken (Japón). [1]
 214. Thousand Islands (mar de Java, Indonesia). [2]
Temnopleurus sp.
 277. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Familia TRIGONOCIDARIDAE Mortensen, 1903
 Género *Genocidaris* A. Agassiz, 1869
Genocidaris maculata A. Agassiz, 1869
 225. Catania (Sicilia, Italia). [1]
 246. Candelaria (Tenerife, islas Canarias). [4]
 282. Tenerife. [2]
 360. Golfo de Saronia (mar Egeo, Grecia). [1]
 Género *Prionechinus* A. Agassiz, 1879
Prionechinus forbesianus (A. Agassiz, 1881)
 309. Sudoeste de Taiwán. [1]

Familia ECHINIDAE Gray, 1825
 Género *Echinus* Linnaeus, 1758
Echinus acutus Lamarck, 1816
 53, 194. Canal de Menorca (Illes Balears). [2]
 251. Puerto de Arenys de Mar (Barcelona). [1]
Echinus esculentus Linnaeus, 1758
 55. Canal de Inglaterra. [1]
 291. Bretaña (Francia). [2]
 352, SN-36. Mellon Udrigle (Escocia, Reino Unido). [2]
Echinus lucidus Döderlein, 1885
 57. Nigata (Japón). [1]
Echinus melo Lamarck, 1816
 58, 61. Canal de Menorca (Illes Balears). [2]
 60. Cunit (Tarragona). [1]
 Género *Stereochinus* Koehler, 1901
Stereochinus agassizi Mortensen, 1902
 151. Mar de la Plata (Uruguay). [1]

Familia PARECHINIDAE Mortensen, 1903
 Género *Loxechinus* Desor, 1856
Loxechinus albus (Molina, 1782)
 86. Calbuco (décima región, Chile). [1]

87. Puerto Monit (Chile). [1]
 Género *Paracentrotus* Mortensen, 1903
Paracentrotus gaimardi (Blainville, 1825)
 346. Batukundu Beach (Gambia). [3]
Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)
 100, 101. Menorca. [10]
 102. A Coruña (Galicia). [2]
 317. Benalmádena (Málaga). [2]
 327. Mar Jónico (Costas de Albania y Grecia). [2]
 328. Hydra (mar Egeo, Grecia). [3]
 342. Málaga. [1]
 SN-5. Islas Canarias. [1]
 SN-78. Quintes (Asturias). [6]
 Género *Parechinus* Mortensen, 1903
Parechinus angulosus (Leske, 1778)
 191. Knysna (Sudáfrica). [1]
 264. Cape Town (Sudáfrica). [2]
 339. East London (Sudáfrica). [9]
 Género *Psammechinus* L. Agassiz & Desor, 1846
Psammechinus microtuberculatus (Blainville, 1825)
 123. Playa de la Lanzada (Pontevedra, Galicia). [1]
 124. Canal de Menorca (Illes Balears). [1]
 126. Badalona (Barcelona). [2]
 127. Punta del Fangar (Delta de l'Ebre, Tarragona). [1]
 223. Caorle (Venecia, Italia). [2]
Psammechinus miliaris (P. S. L. Müller, 1771)
 128. Sur de Islandia. [1]
 129. Epple Bay (Westgate Kent, Reino Unido). [1]
 130. Île d'Oléron (Francia). [1]
 340. Torre de Hércules (A Coruña, Galicia). [1]

Familia ECHINOMETRIDAE Gray, 1825
 Género *Echinometra* Gray, 1825
Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758)
 40. Isla Margarita (Venezuela). [1]
 303, SN-60. Playa Cerro Gordo (Vega Alta, Puerto Rico). [10]
 SN-10. Puerto Rico. [1]
Echinometra mathaei (Blainville, 1825)
 41. Bohol (Filipinas). [1]
 43. Cerf (Seychelles) [1]
 44, 45. Aqaba (Jordania). [2]

42, 205. Filipinas. [3]
 319. Olango (Filipinas). [1]
Echinometra viridis A. Agassiz, 1863
 47. Isla Margarita (Venezuela). [1]
 Género *Echinostrephus* A. Agassiz, 1863
Echinostrephus aciculatus A. Agassiz, 1863
 199. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 Género *Evechinus* Verrill, 1871
Evechinus chloroticus (Valenciennes, 1836)
 65. Nueva Zelanda. [1]
 Género *Heliocidaris* L. Agassiz & Desor, 1846
Heliocidaris crassispina (A. Agassiz, 1863)
 9. Hawajima (Mie-Ken, Japón). [1]
Heliocidaris erythrogramma (Valenciennes, 1846)
 74. Torquay Beach (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
 73, 344. Australia. [2]
 Género *Heterocentrotus* Brandt, 1835
Heterocentrotus mamillatus (Linnaeus, 1758)
 78. Filipinas. [2]
 SN-33. Punta Engaño (Cebu, Filipinas). [2]
Heterocentrotus trigonarius (Lamarck, 1816)
 79. Mahébourg (Mauricio, islas Mascareñas). [1]
 260. Estrecho de Sunda (Java occidental, Indonesia). [1]
 Género *Podophora* L. Agassiz, 1840
Podophora atratus (Linnaeus, 1758)
 113. Tailandia. [1]
 114. Raja Island (Phuket, Tailandia). [1]
 115. Kuta Beach (Bali, Indonesia). [1]
 116. Isla Cedros (México). [1]
 208. Mauricio (islas Mascareñas) [1]
 209. Indonesia. [1]
 210. Ø. [1]
 Género *Selenechinus* de Meijere, 1903
Selenechinus armatus De Meijere, 1903
 147. Turtle Island (Yilan, Taiwán). [1]
 283. Noroeste de Taiwán. [1]

Familia STRONGYLOCENTROTIDAE
 Gregory, 1900

Género *Hemicentrotus* Mortensen, 1942
Hemicentrotus pulcherrimus (A. Agassiz, 1863)
 75, 76. Hamajima (Mie-Ken, Japón). [2]
 318, 348. Fukuoka (Japón). [2]
 Género *Strongylocentrotus* Brandt, 1835

Strongylocentrotus fragilis (Jackson, 1912)
 3, 4. Palos Verdes (California, USA). [1]
Strongylocentrotus droebachiensis (O. F. Müller, 1776)
 156. Alaska (USA). [1]
 157. Ogunness (Islandia). [1]
Strongylocentrotus franciscanus (A. Agassiz, 1863)
 8. USA. [2]
Strongylocentrotus intermedius (A. Agassiz, 1863)
 158. Mar Amarillo (Corea del Norte). [1]
 185. Bahía de Aomori (Asamushi, Japón). [1]
Strongylocentrotus nudus (A. Agassiz, 1863)
 159. Mar Amarillo (China). [1]
Strongylocentrotus purpuratus (Stimpson, 1857)
 160. Pismo Beach (California, USA). [2]
 227. Palos Verdes (California, USA). [2]
 235. Bahía Soledad (Baja California, México). [1]

Familia TOXOPNEUSTIDAE Troschel, 1872

Género *Gymnechinus* Mortensen, 1903
Gymnechinus pulchellus Mortensen, 1904
 72. Bohol (Filipinas). [1]
 SN-77. Mactan (Filipinas). [2]
 Género *Lytechinus* A. Agassiz, 1863
Lytechinus pictus (Verrill, 1867)
 222. California (USA). [1]
Lytechinus variegatus (Lamarck, 1816)
 88. Marco Island (Florida, USA). [1]
 89, 90. Myrtle Beach (Carolina del Sur, USA). [2]
 203. Sanibel Island (golfo de Florida, USA).
 232. Puerto Progreso (Yucatán, México). [2]
 Género *Nudechinus* H. L. Clark, 1912
Nudechinus verruculatus (Lütken, 1864)
 188. Dahab (Egipto). [3]
Nudechinus scotiopremnus H. L. Clark, 1912
 99. Cockburn Sound (Western Australia). [1]
 Género *Pseudoboletia* Troschel, 1869
Pseudoboletia indiana (Michelin, 1892)
 133. Sydney (Nueva Gales del Sur, Australia).
Pseudoboletia maculata Troschel, 1869
 134. Negros (Filipinas). [1]
 135. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 261. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 Género *Sphaerechinus* Desor, 1856
Sphaerechinus granularis (Lamarck, 1816)

148, 149. Menorca. [3]
 150, 196. Canal de Menorca (Illes Balears). [2]
 331. Mykonos (mar Egeo, Grecia). [1]
 357. Hydra (mar Egeo, Grecia). [1]
 SN-12. Grecia. [1]
 SN-13. Ø. [2]
 Género *Toxopneustes* L. Agassiz, 1841
Toxopneustes pileolus (Lamarck, 1816)
 168. Indonesia. [3]
 179. Filipinas. [1]
 180. Panglao (Bohol, Filipinas). [1]
 202. Gorontalo (mar de Molucas, Indonesia). [1]
 206. Tailandia. [1]
 334. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 332, 333, 337. Cebu (Filipinas). [1]
 Género *Tripneustes* L. Agassiz, 1841
Tripneustes gratilla (Linnaeus, 1758)
 183. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 184. Aqaba (Jordania). [2]
 216. Pangandaran (Indonesia). [1]
 335, 336. Filipinas. [3]
 181, 354. Caubian (Filipinas). [2]
 355. Jetafe (Bohol, Filipinas). [1]
Tripneustes gratilla eilatensis Dafni, 1984
 184. Aqaba (Jordania). [2]

 Subclase EUECHINOIDEA Bronn, 1860
 Infraclass IRREGULARIA Latreille, 1825
 Subterclase NEOGNATOSTOMATA Smith, 1981
 Orden ECHINONEOIDA H. L. Clark, 1925
 Familia ECHINONEIDAE L. Agassiz & Desor, 1847
 Género *Echinoneus* Leske, 1778
Echinoneus cyclostomus Leske, 1778*
 68. Guam Island (USA). [1]
 156. La Rochele (costa atlántica francesa). [1]

 Familia APATOPYGIDAE Kier, 1962
 Género *Apatopygus* Hawkins, 1920
Apatopygus recens (Edwards, 1836)
 1. Estrecho de Foveaux (Nueva Zelanda). [1]

 Orden CASSIDULOIDA Claus, 1880
 Familia GITOLAMPADIDAE*
 Género *Oligopodia* Duncan, 1889
Oligopodia epigonus (von Martens, 1865)
 SN-34. Nueva Caledonia. [3]

243. Olango (Cebu, Filipinas). [1]

 Orden ECHINOLAMPADACEA
 Mongiardino Koch *et al.*, 2018
 Familia ECHINOLAMPADIDAE Gray, 1851
 Género *Conolampas* A. Agassiz, 1883
Conolampas diomedae Mortensen, 1948
 38. Siquijor (Filipinas). [1]
 39, 177. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
 215. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
Conolampas malayana Mortensen, 1948
 180. Mar de China oriental. [1]
 215. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
 Género *Echinolampas* Gray, 1825
Echinolampas alexandri De Loriol, 1876
 65, 160. Raja Island (Phuket, Tailandia). [2]
 300. Ø. [1]
Echinolampas chuni (Döderlein, 1905)
 179. Mar de China oriental. [2]
Echinolampas koreana H. L. Clark, 1925
 244. Taiwán. [1]
 234. Mar de China oriental. [1]
Echinolampas ovata (Leske, 1778)
 66. Broome (Australia Occidental). [1]
 SN-26. Mar de China oriental. [1]
Echinolampas rangii Desmoulin, 1837
 289. Ma Bour (Senegal). [1]
Echinolampas sternopetala A. Agassiz & H. L. Clark, 1907
 67, 191, 235. Mar de China oriental. [5]
Echinolampas sp.
 236, SN-29. Mar de China oriental. [2]

 Suborden SCUTELLOIDA Mongiardino Koch *et al.*, 2018
 Infraorden LAGANIFORMES Desor, 1847
 Familia FIBULARIIDAE Gray, 1855
 Género *Echinocyamus* van Phelsum, 1774
Echinocyamus crispus Mazzetti, 1893
 233, 241. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
Echinocyamus megapetalus H. L. Clark, 1914
 57. Tubod (Filipinas). [1]
Echinocyamus pusillus (O. F. Müller, 1776)
 58. Baie de St. Brieu (Bretaña, Francia). [1]
 SN-14. Menorca. [4]
 60. Santa Pola (Alicante). [1]
 SN-62. Playa de Zurriola (Bahía de Eros, Donosti). [7]
 SN-63. La Solitaria (Maó, Menorca). [>10]

- SN-64. Ses Pesqueretes (Es Mercadal, Menorca). [2]
 SN-65. Es Portitxol (Favaritx, Maó). [9]
 SN-66. Cala en Blanes (Ciutadella de Menorca). [1]
 SN-67. Son Saura (Es Mercadal, Menorca). [>10]
 SN-68. La Vall (Ciutadella de Menorca). [>10]
 SN-69. Son Saura (Ciutadella de Menorca). [2]
 SN-70. Cala de Binibèquer (Sant Lluís, Menorca). [>10]
 SN-71. Cala Pudent (Es Mercadal, Menorca). [>10]
 SN-72. Cala Pregonda (Es Mercadal, Menorca). [>10]
 SN-73. Montgat (Masnou, Barcelona). [>10]
 SN-74. Cala Mica (Es Mercadal, Menorca). [>100]
 SN-75. S'Enderrosall Mal (Es Mercadal, Menorca). [>100]
Echinocyamus scabei De Meijere, 1903
 296. Olango (Filipinas). [2]
 Género *Mortonia* Gray, 1855
Mortonia australis (Desmoulins, 1835)
 186. Waikiki Beach (Hawaii). [5]
Mortonia polyporus Mortensen, 1921
 SN-32. Nueva Caledonia. [1]
 Género *Fibularia* Lamarck, 1816
Fibularia cribellum H. L. Clark, 1928
 79. Mactan (Filipinas). [1]
 240. Olango (Cebu, Filipinas). [1]
Fibularia japonica Shigei, 1982
 242. Maribojoc (Bohol, Filipinas). [1]
 80. Kyusyu (Japón). [1]
Fibularia ovulum Lamarck, 1816
 178. Islas Maldivas. [1]
Fibularia plateia H. L. Clark, 1928
 298. Caloundra (Queensland, Australia). [3]

Familia LAGANIDAE A. Agassiz, 1873
 Género *Laganum* Link, 1807
Laganum decagonale (Blainville, 1827)
 86. Punta Engaño (Cebu, Filipinas). [1]
 87. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 88, 89. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [3]
 278. Asturias (Cebu, Filipinas). [1]
Laganum depressum L. Agassiz, 1841
 90. Cerfs (Mauricio, islas Mascareñas). [1]

91. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 92, 93. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [2]
 94. Coral Sea (Australia). [1]
 279, SN-19. Caubian (Bohol, Filipinas). [2]
Laganum fudsiyama Döderleim, 1885
 95, 224. Nanfang-Ao (Yilan, Taiwan). [3]
 187. Mar de China oriental. [1]
 223. P'enghu (Taiwán). [2]
Laganum fudsuyama africana Mortensen, 1948
 96. Transkei (Sudáfrica). [1]
Laganum laganum (Leske, 1778)
 97, 163, SN-1, SN-52. Filipinas. [27]
 188. Marínging (Filipinas). [2]
 256. Bohol (Filipinas). [4]
 SN-18, SN-20. Olango (Filipinas). [2]
Laganum retidens Leske, 1778
 98. Pangkor (Malasia). [1]
 194. Liloan (Cebu, Filipinas). [1]
Laganum sp.
 99. Filipinas. [1]
 Género *Peronella* Gray, 1855
Peronella japonica Mortensen, 1948
 140, 141. Nishi-Izu (Bahía de Sugaru, Japón). [2]
Peronella lesueuri (Valenciennes, 1841)
 139. Ø. [1]
 142. Ø. [1]
 222. P'enghu (Taiwán). [1]
 286. Cebu (Filipinas). [1]
Peronella orbicularis (Leske, 1771)
 210. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
Peronella pellucida Döderleim, 1885
 189, 205. Mactan (Filipinas). [2]
Peronella peroni (L. Agassiz, 1841)
 143. Sydney (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
Peronella tuberculata Mortensen, 1918
 166. Port Hedland (Australia Occidental). [1]
 Infraorden SCUTELLIFORMES Haeckel, 1896
 Familia ROTULIDAE Gray, 1855
 Género *Fibulariella* Mortensen, 1948
Fibulariella acuta (Yoshiwara, 1898)
 297. Caloundra (Queensland, Australia). [2]
 81. Mar de Bo (China). [1]
 Género *Heliophora* L. Agassiz, 1840
Heliophora orbicularis (Linnaeus, 1758)
 82. Miamia (Ghana). [1]

204. Argub (Sahara occidental). [2]
 Género *Rotula* Schumacher, 1847
Rotula decedigitata (Leske, 1778)
 149. Ø. [1]
 246. Assini Beach (Costa de Marfil). [1]
 250. Isla de São Tome (Cabo Verde). [1]
 260. Anninia (Golfo de Guinea). [1]

Familia ASTRICLYPEIDAE Stefanini, 1911
 Género *Astriclypeus* Verrill, 1867
Astriclypeus manni Verrill, 1867
 5, 6. Japón. [1]
 Género *Sculpsitechinus* Stara & Sanciú, 2014
Sculpsitechinus auritus Leske, 1778
 62, 161. Madagascar. [2]
Sculpsitechinus tenuissimus (L. Agassiz, 1847)
 207. Kuta Beach (Bali, Indonesia). [2]
Sculpsitechinus sp*.
 61. Oslob (Cebu, Filipinas). [2]
 63, 258. Olango (Filipinas). [2]
 274. Cebu (Filipinas). [1]
 Género *Echinodiscus* Leske, 1778
Echinodiscus biperforatus Leske, 1778
 SN-17. Suráfrica. [1]
 64. Mosselbaai (Suráfrica). [1]

Familia DENDRASTERIDAE Lambert, 1889
 Género *Dendraster* L. Agassiz, 1847
Dendraster excentricus (Eschscholtz, 1829)
 40. Costa pacífica de México. [2]
 41, 257, SN-51. Pismo Beach (California, USA). [36]
 42. Costa noreste de Oregón (USA). [2]
 170, 307, SN-11- California (USA). [3]
 301. Sunset Beach (Watsonville, California, USA). [2]

Familia ECHINARACHNIIDAE Lambert, 1914
 Género *Echinarachnius* Gray, 1825
Echinarachnius parma (Lamarck, 1816)
 43, 44, 293. Maine (USA). [6]
 45. Terranova (Canada). [4]
 46. Luquillo Beach (Puerto Rico). [2]
 261, SN-21. Passaconaway Beach (Maine, USA). [4]

Familia MELLITIDAE Stefanini, 1911
 Género *Mellita* L. Agassiz, 1841

Mellita isometra Harold & Telford, 1990
 280, 281, SN-58. Florida (USA). [1]
 SN-53. Savannah Beach (Georgia, USA). [1]
Mellita quinquesperforata (Leske, 1778)
 113. Las Salinas (República Dominicana). [1]
 115, 116. Luquillo Beach (Puerto Rico). [1]
 117. Isla Margarita (Venezuela). [1]
 118. Carolina del Sur (USA). [1]
 119. Myrtle Beach (Carolina del Sur, USA). [2]
 200. Playa Marbella (Tecolutla, Veracruz, México). [1]
 201, 202. Casitas (Tecolutla, Veracruz, México). [2]
 SN-55, SN-57. Florida (USA). [3]
Mellita longifisa Michelin, 1858.
 114. Chiapas (México). [1]
Mellita tenuis H. L. Clark, 1940
 120. Sanibel Island (Golfo de Florida, USA). [1]
 183. Marco Island (Florida, USA). [2]
 283, 284, SN-7, SN-42, SN-43, SN-49, SN-54, SN-59. Florida (USA). [27]
 295. Caladesi Island (Clearwater State Park, Florida, USA). [1]
 SN-56. Georgia (USA). [1]
Mellita sp.
 262, 282. Florida (USA). [2]
 Género *Encope* L. Agassiz, 1840
Encope aberrans von Martens, 1867
 69, 267, 275, 276, 292. Florida (USA). [5]
Encope borealis A. H. Clark, 1946
 70. Punta Arena (Baja California, México). [1]
Encope californica Verrill, 1870
 71, 181. Baja California (México). [2]
Encope emarginata (Leske, 1778)
 291. Golfo de México (USA). [1]
Encope grandis L. Agassiz, 1841
 72, 255, 265, 266. Golfo de California (México). [8]
 73. Puerto Peñasco (Sonora, México). [1]
 264. San Clemente (California, USA). [1]
Encope michelini L. Agassiz, 1841
 74, 214, 253, 290. Florida (USA). [4]
 171. Golfo de México (México). [1]
 277. Sanibel Island (Golfo de Florida, USA). [1]
Encope micropora L. Agassiz, 1841
 100. Costa Rica. [1]
 254. Guanacaste (Costa Rica). [1]

303. La Paz (Baja California, México). [1]
Encope stokesii L. Agassiz, 1841
 211. Isla Hueso Ballena (Puerto Pizarro, Perú). [1]
 Género *Leodia* Gray, 1852
Leodia sexiesperforata (Leske, 1778)
 101, 305, SN-15. Florida (USA).

Familia SCUTELLIDAE Gray, 1825
 Género *Scaphechinus* A. Agassiz, 1864
Scaphechinus mirabilis A. Agassiz, 1864
 150. Hauki-Shi (Ishikana, Japón).
 158. Misusuhima (Fukui, Japón). [1]
 287, SN-22. Helsaura (Chiba, Japón). [3]

Orden CLYPEASTEROIDA L. Agassiz, 1835
 Familia CLYPEASTERIDAE L. Agassiz, 1835
 Género *Arachnoides* Leske, 1778
Arachnoides placenta (Linnaeus, 1758)
 2. Masbate (Filipinas). [1].
 3. Filipinas. [1].
 4. Moreton Bay (Queensland, Australia). [1].
 251. Rona (South Maluku, Indonesia). [1].
 Género *Fellaster* Durham, 1955
Fellaster zelandiae (Gray, 1855)
 78. Nueva Zelanda. [1]
 Género *Clypeaster* Lamarck, 1801
Clypeaster annandalei Koehler, 1922
 229. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
 18. Punta Engaño (Cebu, Filipinas). [1]
Clypeaster australasiae Gray, 1851
 19. Shoal Bay (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]
Clypeaster europacificus H. L. Clark, 1905
 20. Baja California (México). [1]
 203. Mar de Cortés (Golfo de California, México). [1]
Clypeaster eurychorius H. L. Clark, 1924
 21. Transkei (Sudáfrica). [1]
Clypeaster humilis (Leske, 1778)
 23. Negros (Filipinas). [1]
 24. Mar Rojo. [1]
 25. Aqaba (Jordania). [1]
 269, SN-25. Olango (Cebu, Filipinas). [2]
Clypeaster japonicus Döderlein, 1885
 26, 27. Bahía de Sagami (Japón). [2]
Clypeaster latissimus (Lamarck, 1816)
 28. India. [1]
 29. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

162, 263. Bohol (Filipinas). [2]
Clypeaster reticulatus (Linnaeus, 1758)
 30, 31. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
 258. Aqaba (Jordania). [1]
 270. Olango (Filipinas). [1]
Clypeaster rosaceus (Linnaeus, 1758)
 32, 34, 164, 271, 272, SN-50. Florida (USA). [8]
Clypeaster subdepressus (Gray, 1825)
 SN-28. Florida (USA). [1]
 36. Golfo de México (México). [2]
Clypeaster virescens (Döderlein, 1885)
 37. Bohol (Filipinas). [1]
 216. Nanfang-Ao (Yilan, Taiwan). [1]
 230. Mar del este de China. [2]
 231. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [1]
 259. Bohol (Filipinas). [1]
 273. Balut (Filipinas). [1]
Clypeaster sp
 167, SN-4. Florida (USA). [2]
 35. Las Salinas (República Dominicana). [2]

Superorden ATELOSTOMATA von Zittel, 1879
 Orden HOLASTEROIDA Melville, 1957
 Infraorden URECHININA H. L. Clark, 1946
 Familia CORYSTUSIDAE Foster & Philipp, 1978
 Género *Corystus* Pomel, 1883
Corystus relictus (de Meijere, 1902)
 190. Mar de China oriental (China). [2]
 195. Siquijor (Filipinas). [1]
 239. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Orden SPATANGOIDA L. Agassiz, 1840
 Suborden BRISSIDINA Stockley *et al.*, 2005
 Familia BRISSIDAE Gray, 1855
 Género *Brisalius* Coppard, 2008
Brisalius vannorderburgi Coppard, 2008
 176. Siquijor (Filipinas). [2]
 Género *Brissopsis* L. Agassiz in Agassiz & Desor, 1847
Brissopsis atlantica mediterranea Mortensen, 1913
 9. Seco de Motril (Granada). [1]
Brissopsis luzonica (Gray, 1851)
 217. Noreste de Taiwán. [2]
Brissopsis lyrifera (Forbes, 1841)
 10. Cunit (Tarragona). [1]
 Género *Brissus* Gray, 1825

Brissus (Allobrissus) agasizii (Döderlein, 1885)

11, 12. Olango (Filipinas). [2]

Brissus latecarinatus (Leske, 1778)

14. Mozambique. [1]

173. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

Brissus unicolor (Leske, 1778)

15. Cala Degollador (Ciutadella de Menorca). [2]

17. Punta de la Mona (Granada). [1]

169. Costa mediterránea de Francia. [2]

185. Playa del Hornillo (Aguilas, Murcia). [1]

268, SN-23. Sikimos (Cícladas, Grécia). [2]

Género *Meoma* Gray, 1851

Meoma ventricosa (Lamarck, 1816)

121. Golfo de México (Florida, USA). [1]

285. Florida (USA). [1]

Género *Metalia* Gray, 1855

Metalia angustus De Ridder, 1984

122. Shoal Bay (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]

123. Camotes (Cebu, Filipinas). [1]

302. Bohol (Filipinas). [1]

Metalia diacrana H. L. Clark, 1917

192. Maya (Cebu, Filipinas). [1]

Metalia latissima H. L. Clark, 1925

124, 125. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]

SN-47. Siquijor (Filipinas). [1]

Metalia spatagus (Linnaeus, 1758)

13. Aliguay (Mindanao, Filipinas). [1]

126. Pattaya Beach (Tailandia). [1]

127. Masbate (Filipinas). [1]

128. Olango (Cebu, Filipinas). [1]

175. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

299, 304, SN-37. Mactan (Filipinas). [5]

Metalia sternalis (Lamarck, 1816)

130. Olango (Cebu, Filipinas). [1]

129. Mactan (Filipinas). [1]

Metalia sp.

SN-8. Tahití. [1]

Género *Plagiobrissus* Pomel, 1883

Plagiobrissus (Rhabsobrissus) costae (Gasco, 1876)

159. Candelaria (Tenerife). [1]

Género *Rhynobrissus* A. Agassiz, 1872

Rhynobrissus pyramidalis Agassiz, 1872

148. Turtle Island (Yilan, Taiwan). [1]

226. Penglia Island (Taiwan). [2]

Rhynobrissus sp.

225. Penglia Island (Taiwan). [1]

Género *Taimanawa* Henderson & Fell, 1969

Taimanawa relictus (Shigei, 1975)

157. Cebu (Oslob, Filipinas). [1]

Familia EUPATAGIDAE Lambert, 1905

Género *Eupatagus* L. Agassiz in Agassiz & Desor, 1847

Eupatagus lymani (Lambert & Thiery, 1924)

107. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

182. Panglao (Bohol, Filipinas). [1]

Eupatagus rubelus Mortensen, 1948

208. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]

193. Maya (Chocolate Island, Cebu, Filipinas). [1]

Familia EURYPATAGIDAE Kroh, 2007

Género *Eurypatagus* Mortensen, 1948

Eurypatagus ovalis Mortensen, 1948

75, 288. Mactan (Filipinas). [1]

76. Oslob (Cebu, Filipinas). [1]

77. Linapacan (Palawan, Filipinas). [1]

Género *Linopneustes* A. Agassiz, 1881

Linopneustes spectabilis (De Meijere, 1902)

102. Siquijor (Filipinas). [1]

Familia LOVENIIDAE Lambert, 1905

Género *Breynia* Desor in L. Agassiz & Desor, 1847

Breynia australasiae (Leach, 1815)

294. Lord Howe Island (Nueva Gales del Sur, Australia). [1]

Breynia desorii (Gray, 1851)

7, 306, SN-27. Broome (Australia Occidental). [4]

Breynia elegans Mortensen, 1948

172. Mar de China oriental. [2]

227, 247. P'enghu (Taiwán). [4]

Género *Echinocardium* Gray, 1907

Echinocardium cordatum (Pennant, 1777)

47. Venice (Italia). [1]

48. Algarve (Portugal). [1]

49. Sur de Francia. [1]

51. Playa de isla Cristina (Huelva). [1]

52. Camber Sands (east Sussex, Reino Unido). [1]

197. Benodet (sur de Bretaña, Francia). [1]

308. Evia (Grecia). [1]

310, SN-16. Playas de Arzon (Bretaña, Francia). [2]

Echinocardium fenauxi Pequiouat, 1963

168. Sur de Francia. [1]
Echinocardium mediterraneum (Forbes, 1884)
 54. Algarve (Portugal). [1]
 55. Arenys de Mar (Barcelona). [1]
 232. Son Saura (Ciutadella de Menorca). [1]
 Género *Lovenia* Desor, 1847
Lovenia cordiformis A. Agassiz, 1872
 249. New Port Fish (Catalina Island, California, USA). [1]
Lovenia elongata (Gray, 1845)
 103. Olango (Filipinas). [1]
 104. Bohol (Filipinas). [1]
Lovenia triforis Koehler, 1914
 221. Noroeste de Taiwán. [1]

Familia MARETIIDAE Lambert, 1905
 Género *Maretia* Gray, 1855
Maretia cordata Mortensen, 1948
 105. Cebu (Filipinas). [1]
 106, 209. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
Maretia planulata (Lamarck, 1816)
 108. Oslob (Cebu, Filipinas). [1]
 109. Siquijor (Filipinas). [1]
 110. Nueva Caledonia. [1]
 111. Australia. [1]
 112. Panglao (Bohol, Filipinas). [1]
 SN-24. Caubian (Bohol, Filipinas). [1]

Familia SPATANGIDAE Gray, 1825
 Género *Pseudomaretia* Koehler, 1914
Pseudomaretia alta (A. Agassiz, 1863).
 218. Nanfang-Ao (Yilan, Taiwán). [2]
 Género *Spatangus* Gray, 1825
Spatangus paucituberculatus Agassiz & Clark, 1907
 184. Mar de China oriental. [1]
 151. Siquijor (Filipinas). [1]
Spatangus purpureus O. F. Müller, 1776
 22, 152, 154. Canal de Menorca (Illes Balears). [5]
 153. Cunit (Tarragona). [1]

Suborden PALEOPNEUSTINA Markov & Soloviev, 2001
 Familia PALEOPNEUSTIDAE A. Agassiz, 1904
 Género *Plesiozonus* de Meijere, 1903
Plesiozonus diomedae Mortensen, 1948
 144, 146. Siquijor (Filipinas). [2]

154. Balicasag (Bohol, Filipinas). [1]
Plesiozonus hirsutus De Meijere, 1902
 147, 155. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]

Familia PERICOSMIDAE Lambert, 1905
 Género *Pericosmus* L. Agassiz, 1840
Pericosmus cordatus Mortensen, 1950
 135, 136. Cebu (Filipinas). [2]
 137. Mar de China del Este. [1]
 237. Mar oriental de China. [1]
Pericosmus keiensis Mortensen, 1950
 138, 212. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
Pericosmus macronesius Koehler, 1914
 196, 213. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]
Pericosmus sp.
 238. Mar oriental de China. [1]

Familia PRENASTERIDAE Lambert, 1905
 Género *Agassizia* Valenciennes in L. Agassiz & Desor, 1847
Agassizia scrobiculata Valenciennes, 1846
 206. Isla Hueso Ballena (Puerto Pizarro, Perú). [1]

Familia SCHIZASTERIDAE Lambert, 1905
 Género *Abatus* Troschel, 1851
Abatus cavernosus Philippi, 1845
 252. Atlántico sur (Argentina). [2]
 Género *Brisaster* Gray, 1855
Brisaster latifrons A. Agassiz, 1898
 8. California (USA). [1]
 Género *Moiria* A. Agassiz, 1872
Moiria atropos (Lamarck, 1816)
 131. St. Pete Beach (Florida, USA). [1]
Moiria lacherinella Mortensen, 1930
 248. Tonggong (Noreste de Taiwán). [1]
 Género *Ova* Gray, 1825
Ova canalifera (Lamarck, 1816)
 132. Caorle (Italia). [1]
 133. Cunit (Tarragona). [1]
 199. Puerto de Peñíscola (Castellón). [1]
Ova lacunosa (Linnaeus, 1758)
 134, 219. Nanfang-Ao (Yilan, Taiwan). [2]
 220. Noroeste de Taiwán. [1]
 Género *Triplaster* Mortensen, 1907
Triplaster philippi (Gray, 1851)
 165. Puerto Pirámides (Chubut, Argentina). [1]

Familia PALAEOPNEUSTINA incertae sedis

B

Género *Heterobrisus* Manzoni & Mazzetti,
1877

Heterobrissus niasicus (Döderlein, 1901)

83, 84. Balicasag (Bohol, Filipinas). [2]

85. Siquijor (Filipinas). [1]

256. Mar del sur de China. [1]

New data on flies from saltmarshes from the Reserva natural de s'Albufereta and the Natural Park of s'Albufera (Mallorca, Balearic Islands, Spain) with the description of a new species of *Drapetis* Meigen (Diptera: Hybotidae, Tachydromiinae)

Patrick GROOTAERT & David BRICE

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Grootaert, P. & Brice, D. 2024. New data on flies from saltmarshes from the Reserva natural de s'Albufereta and the Natural Park of s'Albufera, (Mallorca, Balearic Islands, Spain) with the description of a new species of *Drapetis* Meigen (Diptera: Hybotidae, Tachydromiinae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 135-143. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Chersodromia oraria Collin, 1966, a second species of *Chersodromia* is reported from the Natural Park of s'Albufera and the male genitalia are illustrated providing detailed information on its structure. The record is probably the first for Mallorca. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. is described from a salt marshland at the Reserva natural de s'Albufereta on Mallorca.

Keywords: Diptera, Hybotidae, *Drapetis*, new species, salt marshes, Mallorca, Spain.

NOVES DADES DE LES MOSQUES DE LES ZONES SALOBROSES DE LA RESERVA NATURAL DE S'ALBUFERETA I DEL PARC NATURAL DE S'ALBUFERA (MALLORCA, ILLES BALEARS, ESPANYA) AMB LA DESCRIPCIÓ D'UNA NOVA ESPÈCIE DE *Drapetis* MEIGEN (DÍPTERA: HYBOTIDAE, TACHYDROMIINAE). S'il·lustren la genitèlia masculina de *Chersodromia oraria* Collin, 1966, una segona espècie de *Chersodromia* citada del Parc Natural de s'Albufera i es proporciona informació detallada sobre la seva estructura. La troballa probablement sigui la primera del Mallorca. Es descriu *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. d'una zona humida de la Reserva natural de s'Albufereta a Mallorca.

Paraules clau: Díptera, Hybotidae, *Drapetis*, espècies noves, salines, Mallorca, Espanya.

Patrick GROOTAERT, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, O.D. Taxonomy and Phylogeny, Entomology, Vautier street 29, B-1000 Brussels, Belgium. Email: Patrick.Grootaert@naturalsciences.be
urn:lsid:zoobank.org:author:B80BC556-9087-4D0D-9D69-7FA9BE5779C4; and David BRICE, The Crescent, Franklea Close, Ottery St Mary, Devon, England EX11 1US (email: ischiolepta20@gmail.com)

Recepció del manuscrit: 14-10-2024; revisió acceptada: 4-11-2024; publicació online: 04-11-2024.

Introduction

Salt marshes and beaches have a unique halophilic hybotid fly fauna as reflected in the many species of *Chersodromia* that occur in these habitats (Chvála, 1978). Recently a new species, *Chersodromia albuferetaensis* Grootaert & Brice (2023) was found here in the Reserva natural de s'Albufereta (Grootaert & Brice (2023). Now, we report on a second species of *Chersodromia* that was found nearby on a sandy beach in front of the Reserva natural de s'Albufera. Further we report on a new species of *Drapetis* Walker, that was found in a Malaise trap at the inland side of the saltmarsh of the Reserva natural de s'Albufereta. *Drapetis* is a genus of small, mainly leaf and bark dwelling predacious flies (Michelsen & Grootaert, 2019) and hence it is not sure if this species is halophilic or came accidentally in from the land area.

Materials and methods

Insects were collected with a hand net on the sandy beach area near to s'Albufera and from a Malaise trap placed at the outer side of the Reserva natural de s'Albufereta near Alcúdia (Mallorca, Spain). The material was collected in 70% alcohol and preserved as indicated in the species description.

List of abbreviations:

a: anus; de: dorsoapical extension; hy: hypandrium; lc: left cercus; lel: left epandrial lamella; ls1: left surstylus 1; ls2: left surstylus 2; rc: right cercus; rel: right epandrial lamella; rs: right surstylus.

Observations

Chersodromia oraria Collin, 1966

Figs 1 – 2.

Chersodromia oraria Collin, 1966: 33.

Chersodromia oraria Chvála, 1970: 399 (discussion).

Chersodromia oraria Chvála, 1978: 100, re-description, figs 42 – 44 (Azores).

Diagnosis

A small, dark grey species (1.3 – 1.9 mm) with all bristles on head and thorax brownish (Fig. 1 A). Antennae small, blackish-brown, segment 3 circular with dorsoapical stylus. Palpi and halteres yellow. Legs yellowish but often darkened on femora. Apical tarsomeres brownish. Wings milk-white, broad, veins pale yellowish. Male genitalia with a simple pointed apical surstylus on the right epandrial lamella (Fig 1 B, 2 A, B). Right lateral side of the right epandrial lamella is large and broad, lacking strong bristles (Fig. 2 A) while the dorsal part bears long bristles (Fig. 2 B). Left surstylus (ls2) large, pale (Fig. 2 A, B, C). Right cercus small widely separated from the long left cercus that has a truncate tip with a pointed projection to the right side (Fig. 2 B). The apex of the left epandrial lamella bears a few short bristles and an area with minute bristles (Fig. 2 B).

Material examined: Spain, Mallorca, 1 male, Reserva natural de s'Albufera, N 39° 46' 55.0'' E 3°08'08.8'', 4 May 2023, swept strandline on beach, leg. David Brice (RBINS).

Distribution

According to Chvála (1978) this species has a wide distribution from the Azores to the western part of the Mediterranean Sea (North Africa, Italy,

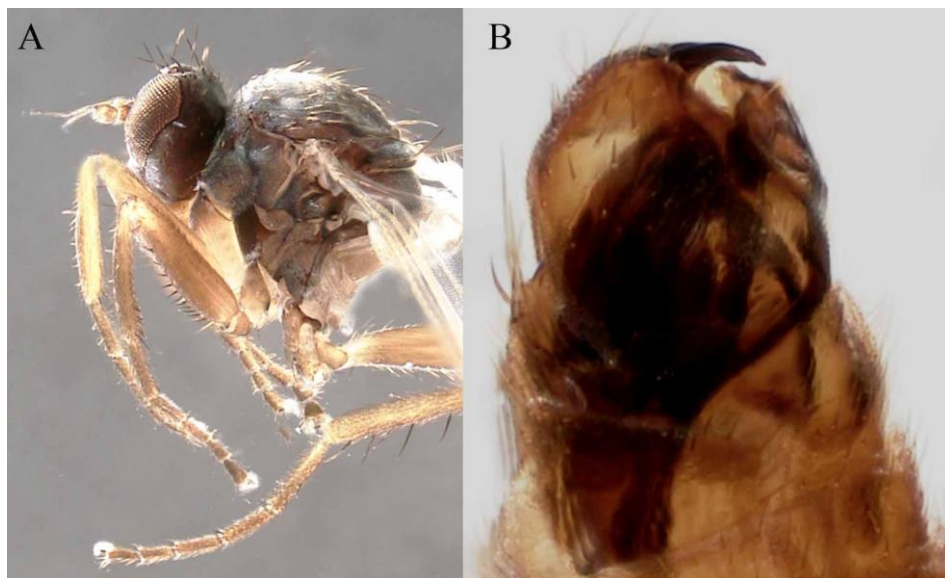


Fig. 1. *Chersodromia oraria* Collin, 1966: A. Head and thorax; B. Right epandrial lamella, lateral view. Image by David Brice.

Fig. 1. *Chersodromia oraria* Collin, 1966: A. Cap i tòrax; B. Làmina epandrial dreta, vista lateral. Imatge de David Brice.

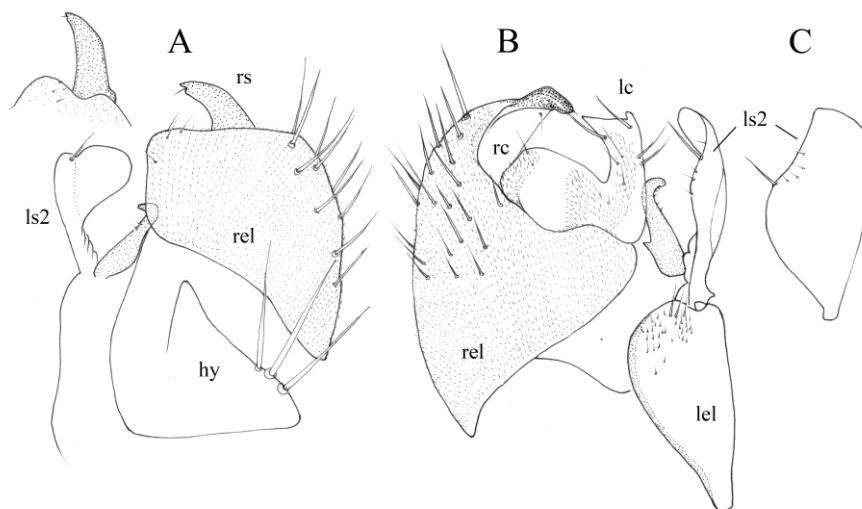


Fig. 2. *Chersodromia oraria* Collin, 1966: A. Ventral view of the epandrium with right epandrial lamella and detail of right surstylus, left surstylus ls2 and base of hypandrium; B. Dorsal view of the epandrium; C. Left surstylus ls2, lateral. Scale 0.1 mm.

Fig. 2. *Chersodromia oraria* Collin, 1966: A. Vista ventral de l'epandrium amb lamel·la epandrial dreta i detall del surestil dret, sobrestil ls2 esquerre i base de l'hipandrium; B. Vista dorsal de l'epandrium; C. Surestil esquerre ls2, lateral. Escala 0,1 mm.

Spain). So far, we know, this is the first record of *C. oraria* from Mallorca.

***Drapetis albuferetaensis* sp. nov.**

Figs. 3-6.

Type material. Holotype male: Spain, Mallorca, Reserva natural de s'Albufereta, N 39° 52' 20.9'' E 3°05'05.1'', 3-7 May 2023, collected in a Malaise trap on a bed of Sea Purslane (*Sesuvium portulacastrum*) with Tamarisk and Stone Pines behind the trap and a scrubby dry, sandy/stony clearing (in alcohol; leg. M. Welch & D. Brice). The holotype is deposited at the Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, RBINS.

Derivatio nominis

The name refers to the type locality, s'Albufereta on Mallorca where the new

species was found.

Diagnosis

A small species (1.3 mm) of the *exilis*-group with upper cross-vein (r-m) distinctly beyond middle of second basal cell (bm). Antenna entirely black; postpedicel somewhat trapezoid, about as long as wide; pedicel with ventral setulae nearly as long as pedicel is long. Legs yellowish, but mid leg and all tarsi brown. Mid femur lacking a pattern of transverse fine furrows or ribs anteriorly. Hind femur not thickened nor bent. Male mid tibia lacking an apical tooth, but postero-ventrally with several black spinules (Fig. 6 A, B). Right epandrial lamella with a dorsal apical spherical extension (Fig. 4 A-C, de) bearing a comb-like set of long setae. Right and left cercus digitiform, not running parallel but forming a V.



Fig. 3. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Holotype male: Head and thorax lateral. Abdomen removed. Scale bar 1 mm. Image by David Brice.

Fig. 3. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Holotip del mascle: cap i tòrax, visió lateral. Abdomen absent. Barra d'escala 1 mm. Imatge de David Brice.

Description

Male: Body length: 1.3 mm; wing: 1.3 mm.

Head. Black in ground-colour. Frons narrowing downwards; face linear, narrower than frons, widening immediately above clypeus. Vertical and ocellar bristles black. Inner vertical bristles twice as long as the short anterior

and posterior ocellar bristles. Antenna brownish black, but scape and pedicel darker than postpedicel. Pedicel with ventral setulae nearly as long as the pedicel is long. Postpedicel trapezoid, about as long as wide. Stylus long about 4 times as long as the 3 antennal segments combined. Palpus brown with pale bristling.

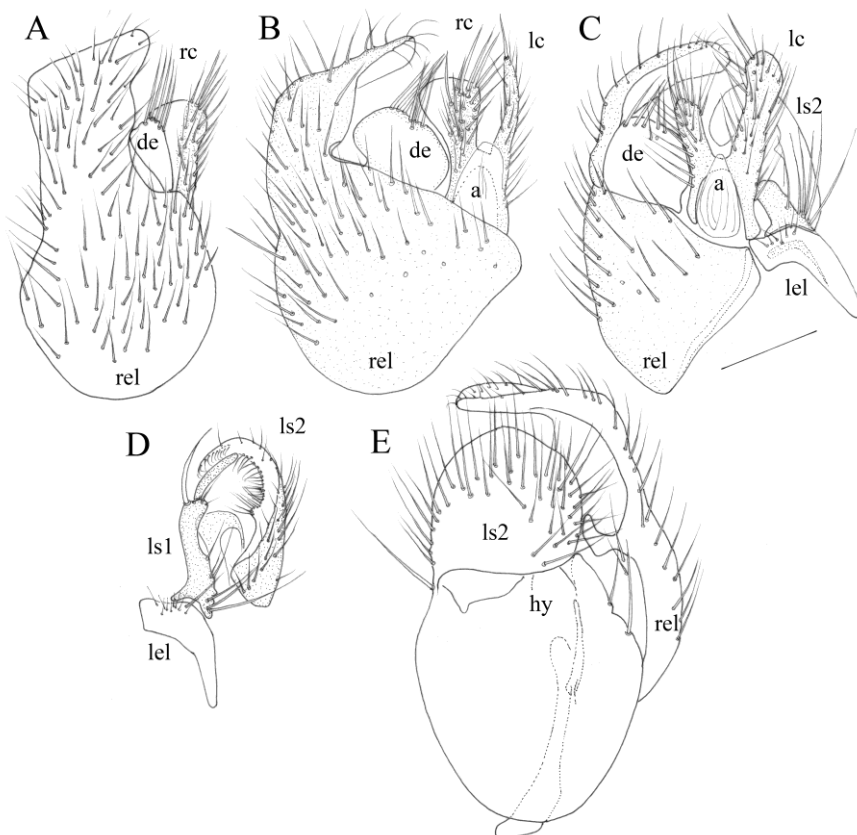


Fig. 4. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Holotype male genitalia: A. Lateral view of right epandrial lamella with on the left side, the dorsal extension and lateral side of right cercus; B. Latero-dorsal view of epandrium; C. Dorsal view of epandrium; D. Dorso-lateral view of inside of the left surstyli ls1 and ls2; E. Ventral view on the epandrium with left surstylus, ls2 and right epandrial lamella. Scale 0.1 mm.

Fig. 4. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Genitals masculins de l'holotipus: A. Vista lateral de la lamel·la epandrial dreta amb al costat esquerre, l'extensió dorsal i lateral del cerc dret; B. Vista laterodorsal de l'epandrium; C. Vista dorsal d'epandrium; D. Vista dorso-lateral de l'interior del surestil esquerre ls1 i ls2; E. Vista ventral de l'epandri amb surestil esquerre, ls2 i lamel·la epandrial dreta. Escala 0,1 mm.

Thorax shiny black. All bristling yellowish brown, except the long black pair of prescutellar dorsocentrals and the scutellars. Mesonotum entirely covered with fine hairs. Anteriorly with a single pair of upright acrostichals; a pair of long prescutellar dorsocentrals; 3 short notopleurals; a pair of long crossing scutellars with a tiny bristle at each side. Mesopleura entirely covered with sparse short microtrichia.

Legs (Fig. 3). Yellowish, but mid and hind coxae, mid femur, mid tibia and all tarsomeres brown.

Fore leg. Femur with 3 brown preapical posteroventrals; ventral bristling lacking. Tibia anteriorly with apical 2/3 covered with short brown bristles; posteriorly with yellowish bristles.

Mid leg (Fig. 6). Femur lacking an anterior pattern of transverse fine furrows or ribs (Fig. 6 A). Ventrally, in basal third

with long brown bristles forming a cushion-like area on a black background and with a row of 4 strong anteroventral setae in apical third. Apex of tibia lacking apical teeth, but posteroventrally with various black spinules (Fig. 6 B, inset).

Hind leg. Femur not thickened nor bent, anteroventrally with a row of 4 pale brown preapical setae a little more than half as long as femur is deep.

Abdomen pale brownish. Genitalia (Figs. 4, 5). Cerci not running parallel, but forming a V-shape (Fig. 4 C). Both cerci are digitiform in dorsal view (4 C). Right cercus with apical half set with strong setae (Fig. 4A, B), the ventral side of the apex is broadened and projecting inward and this projection lacks bristles (Fig. 4 A, B). The apex of the left cercus bears only a single strong seta among other long but fine setae (Fig. 4 B, C). Right epandrial lamella with a dorsal apical spherical

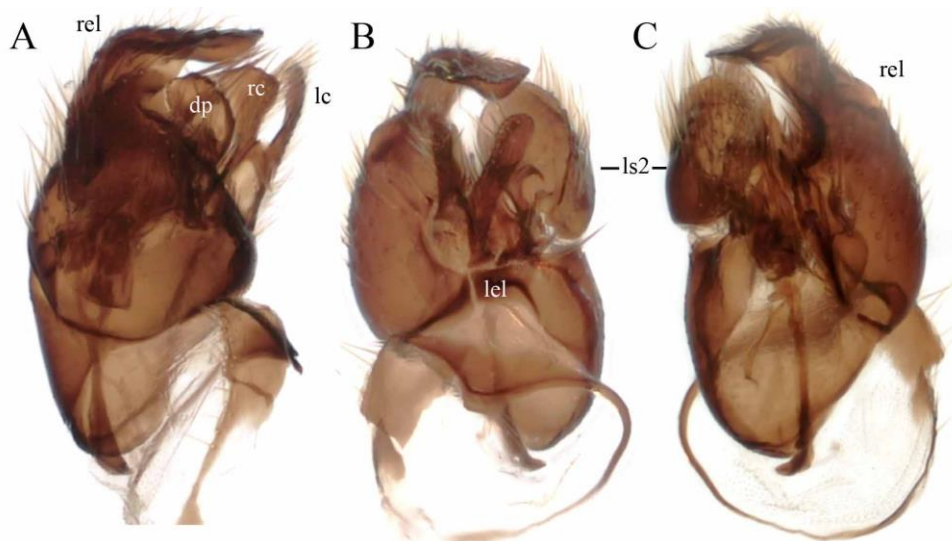


Fig. 5. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Holotype male genitalia: A. Lateral view of right side epandrium; B. Dorsal view epandrium; C. Ventral view epandrium. Image David Brice.

Fig. 5. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Genitals masculins de l'holotype: A. Vista lateral de l'epandri del costat dret; B. Vista dorsal epandrium; C. Vista ventral epandrium. Imatge David Brice.

extension (Fig. 4 B, C de) bearing a comb-like set of long yellowish bristles. Right surstylus fused with right epandrial lamella forming a cap over the cerci (Fig. 4 B, E). Left epandrial lamella fused with hypandrium, bearing 9 setae on apical border (Fig. 4 D). Left surstylus 1 (Fig. 4 D, ls1) black, finger-like with a strong apical seta. Left surstylus 2 large and rounded, bearing long setae at the outside (Fig. 4 E) while at the inside bears a rim of

densely set bristles (Fig. 4 D). A hook-like projection is visible in ventral view at the inside near the middle of the right epandrial lamella (Fig. 4 E).

Female: unknown.

Distribution and habitat. Spain, Balears, Isla de Mallorca, Reserva natural de s'Albufereta, about 1 km Northwest of the city of Alcúdia, collected near a saltmarsh.

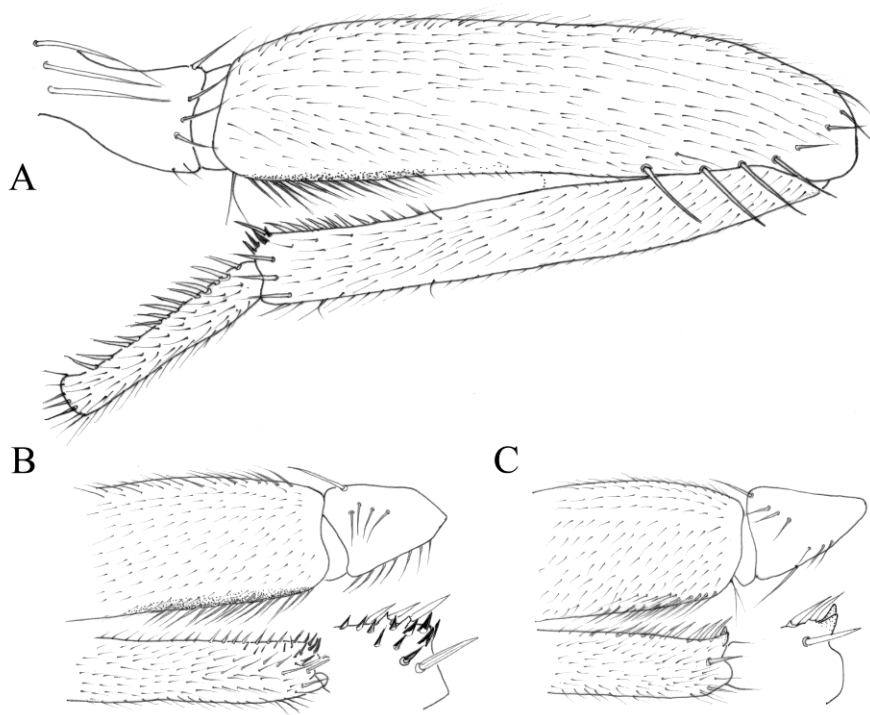


Fig. 6. A. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Holotype male: mid femur and tibia anteriorly; B. *D. albuferetaensis* sp. nov.: base of mid femur and tip of mid tibia posteriorly with detail of the apex with spinules; C. *Drapetis monsmargila* Grootaert et al. Paratype: base of mid femur and tip of mid tibia posteriorly with detail of the apex with two teeth. Scale 0.1 mm.

Fig. 6. A. *Drapetis albuferetaensis* sp. nov. Holotip del mascle: fèmur mitjà i tibia anterior; B. *D. albuferetaensis* sp. nov.: base del fèmur mitjà i punta de la tibia mitjana posterior amb detall de l'àpex amb espínules; C. *Drapetis monsmargila* Grootaert et al. Paratip: base del fèmur mitjà i punta de la tibia mitjana posterior amb detall de l'àpex amb dues dents. Escala 0,1 mm.

Discussion

Drapetis albuferetaensis sp. nov. seems to be very closely related to *Drapetis monsmargila* Grootaert *et al.* 2020. However, there are several differences in the structure of the male genitalia. Both cerci are connected forming a V in the new species while the cerci run parallel in the type series of *D. monsmargila*. In dorsal view, the cerci are digitiform in the new species, while both cerci are club shaped in *D. monsmargila* from the type locality in Maastricht (The Netherlands). Both cerci are connected with a narrow bridge below the projecting anus (Fig. 4 C) in the new species. This was not distinct in the type series of *D. monsmargila* since being obscured by the bulging anus in front. In lateral view (Fig. 4 A, B), the apex of the right cercus in the new species is projecting inward and lacks bristles. The apex of the right cercus is not projecting inward in the type series of *D. monsmargila*.

The dorsal extension of the right epandrial lamella is large in both species (Fig. 4 B, C). The bristling along the apical border of the left epandrial lamella seems to be shorter in the new species (Fig. 4 C, D) while the bristles seem longer in the type series of *D. monsmargila*. The left surstylus ls1 seems slenderer in the new species bearing a strong subapical seta (Fig. 4 D) while the left surstylus ls1 is a little shorter in the type series of *D. monsmargila* bearing less strong bristles.

The mid femur is ventrally in the apical third, densely set with long bristles forming a cushion like area (Fig. 6 A). The femur is darkened at the insertion of these bristles in the new species, but yellowish in *D. monsmargila*. The tip of the mid tibia in the new species bears several small black spines posteroventrally (Fig. 6 B,

inset) while in *D. monsmargila* the mid tibia bears two apical rounded, brown teeth (Fig. 6 C, inset) and no black spinules.

There are several differences in the colouration of the legs, but in the type series of *D. monsmargila* there is so much variation from yellow to very dark legs that these differences are not taken in account to distinguish both species.

Drapetis monsmargila was also found in Moravia (Roháček *et al.*, 2021) and Bulgaria (Grootaert *et al.*, 2024) sharing most characters with the type series from Maastricht, the Netherlands.

General conclusion

The present survey at the Reserva natural de s'Albufereta was very short and perhaps already too late in the season. Several more hybotid fly species are expected to occur in this remarkable habitat and hence worth more investigation that will hopefully, take place over the coming years.

Acknowledgments

Macu Ferriz of "TAIB" (The Albufera Initiative for Biodiversity) and Maties Rebassa, director of Natural Parc of s'Albufera de Mallorca, are thanked for arranging permission for Dave Brice and Mark Welch to record and collect Diptera from Albufera NP and Albufereta nature reserve. Nick Riddiford (TAIB and Fair Isle, Scotland) provided very helpful information for expediting the granting of permits.

References

- Chvála, M. 1978. Revision of Palaearctic species of the genus *Chersodromia* Walk. (Diptera, Empididae). *Acta entomologica*

- Musei nationalis Pragae*, 39 (1977): 55-138.
- Grootaert P., Beuk, P. & Shamshev I. 2020. A new species of *Drapetis* Meigen from calcareous grassland in southern Netherlands (Diptera, Hybotidae, Tachydromiinae). *Belgian Journal of Entomology*, 97: 1-11.
- Grootaert, P. & Brice, D. 2023. Description of a new *Chersodromia* Walker (Diptera: Hybotidae, Tachydromiinae) from salt marshland at the Reserva natural de s'Albufereta, Mallorca, Spain). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 66: 157-165.
- Grootaert P., Van De Velde I. & Barták M. 2024. New *Drapetis* Meigen from Bulgaria (Diptera: Hybotidae). *Belgian Journal of Entomology*, 153: 1-18.
- Michelsen V. & Grootaert P. 2019. *Drapetis abrollensis* sp. nov. from Skåne (Sweden) with a key to males of the NW European species of *Drapetis* Meigen (Diptera: Hybotidae). *Zootaxa*, 4624 (3): 431–441. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4624.3.1>
- Roháček, J., Barták, M., Čelechovský, A., Grootaert, P., Kanavalová, L., Mazánek, L. & Pollet M. 2021. New and interesting records of Diptera on glacial sand deposits in Silesia (NE Czech Republic). Part 2 – Brachycera except for Schizophora. *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales*, 70: 1-32. DOI: 10.2478/cszma-2021-0001

El conjunt faunístic d'època tardoantiga de la vil·la romana de Son Sard (Son Servera, Mallorca, Illes Balears)

Miquel Àngel VICENS-SIQUIER, José Antonio MARTÍNEZ,
Damià RAMIS i Beatriz PALOMAR

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Vicens-Siquier, M.À., Martínez, J.A., Ramis, D. i Palomar, B. 2024. El conjunt faunístic d'època tardoantiga de la vil·la romana de Son Sard (Son Servera, Mallorca, Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 145-156. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

La intervenció arqueològica efectuada l'any 2012 a l'espai de Son Sard (Son Servera, Mallorca) va permetre documentar-hi l'existència d'una vil·la romana, encara que tots els nivells excavats aleshores eren producte de la seva darrera ocupació en època tardoantiga. Es presenten els resultats de l'estudi de les restes faunístiques recuperades en aquests contextos. Es tracta d'un conjunt format per un destacat nombre de restes de vertebrats terrestres i una, relativament reduïda, mostra d'espècies marines, dominada per mol·luscs, a més d'una vèrtebra de peix. Es discuteix sobre la importància de les troballes i la informació que es pot extreure d'aquestes.

Paraules clau: arqueozoologia, arqueomalacologia, Son Sard, Mallorca, època tardoantiga, època vàndala, època bizantina.

THE LATE ANTIQUITY FAUNAL ASSEMBLAGE OF THE ROMAN VILLAGE OF SON SARD (SON SERVERA, MALLORCA, BALEARIC ISLANDS). The archaeological intervention carried out at the site of Son Sard (Son Servera, Mallorca) in 2012 led to the discovery of a Roman villa, although all the contexts excavated at the time were the product of the last occupation during the Late Antiquity. The results of the study of the faunal remains recovered in these contexts are presented. This assemblage is made up of a significant number of remains of terrestrial vertebrates and a relatively small sample of marine species, dominated by molluscs, in addition to a fish vertebra. The importance of the finds and the information obtained from them are discussed.

Key words: archaeozoology, archaeomalacology, Son Sard, Mallorca, Late Antiquity, Vandal period, Byzantine period.

Miquel Àngel VICENS-SIQUIER: *Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP)*. Carrer de Montalegre, 6. 08001. Barcelona / Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). Carrer Margarida Xirgu, 16, baixos. 07011. Palma. vicensisiquier@gmail.com; José Antonio MARTÍNEZ: *Investigador independent*. Camí de s'Indioteria, camí 140, travessa 50, 9. 07009. Palma; Damià RAMIS: *Investigador independent*. Carrer de Ses Voltes, 32. 07760. Ciutadella; Beatriz PALOMAR: *Museu Arqueològic de Son Fornés*. Carrer Emili Pou s/n. 07230 Montuïri.

Recepció del manuscrit: 21-10-2024; revisió acceptada: 27-11-2024; publicació online: 2-12-2024.

Introducció

La informació que poden aportar les restes de fauna o de flora en contextos arqueològics és variada i necessària per tenir una visió més integral de les comunitats pretèrites. Sobolik (2003) indica que aquests tipus d'estudis aporten coneixement entre la relació bidireccional entre els grups humans i el medi on vivien, així com copsar com han anat evolucionant les comunitats humanes i les poblacions animals (o vegetals) al llarg del temps, el que permet identificar les possibles solucions dutes a terme en distintes èpoques. A més, també és rellevant la informació que les restes dels propis animals (o plantes) poden aportar, ja sigui en qüestions biogeogràfiques, paleoecològiques o paleoclimàtiques (Vicens-Siquier i Pons, 2021)

Context històric

Les illes Balears, juntament amb les illes Pitiüses, van arribar a constituir conjuntament una província amb entitat pròpia dins de l'Imperi d'Occident a partir de finals de segle IV (Cau i Mas, 2007). Posteriorment van anar canviant de domini, entrant a formar part del regne Vàndal (*Regnum Vandalorum*) l'any 455 i de l'Imperi Bizantí al 533 – 534 (Cau, 2009). Davant la pèrdua del territoris continentals (europeus i africans) d'occident, les illes Balears quedarien a la zona perifèrica amb una àmplia autonomia (Mas, 2013). A més, cal assenyalar a principis de segle VIII es produeixen les primeres incursions islàmiques i s'instaura un pacte per un poder compartit (Epalza, 1991; Barceló, 1994) entre l'elit bizantina

local i el poder islàmic exterior (Epalza, 1987). Finalment, aquest període acaba amb la incorporació a al-Àndalus a partir del 902 – 903, rebent el nom d'Illes Orientals d'al-Àndalus. Així doncs, les Balears en l'antiguitat tardana van estar molt més lligades a la mediterraneïtat que als successos peninsulars o ibèrics.

En les últimes dècades, l'avanç de la investigació ha aportat noves dades i permet superar el que Rosselló Bordoy (1973) va definir com "els segles foscos de Mallorca" en referència a l'antiguitat tardana. En general, el que abans es veia com a un període de decadència, s'entén ara més aviat com un període de profunda transformació (Cau i Mas, 2007; Cau, 2024), amb una pèrdua d'importància a nivell econòmic, social i demogràfic de l'espai urbà enfront de l'espai rural (Rosselló, 2014), constituint un clar exponent d'aquest fenomen la riquesa i abundància d'esglésies rurals en un territori molt reduït (Alcaide, 2005).

Vil·la romana de Son Sard

Des de mitjans de segle XX, les referències a diverses troballes arqueològiques a la zona eren abundants (AD, 1953; Veny, 1965). Orfila *et al.* (1996) documentaren una important concentració de ceràmica romana i més d'una dècada després, Lull i Merino (2010) varen establir els límits del jaciment. A l'any 2012, gràcies a aquest fet, les intervencions arqueològiques preventives durant les obres de millora a les carreteres Ma - 4034 i Ma - 4032 al municipi de Son Servera (Mallorca), van permetre documentar l'existència d'una vil·la d'època romana de nova planta (Palomar *et al.*, 2013). La rellevància de les estructures i el seu bon estat de conser-

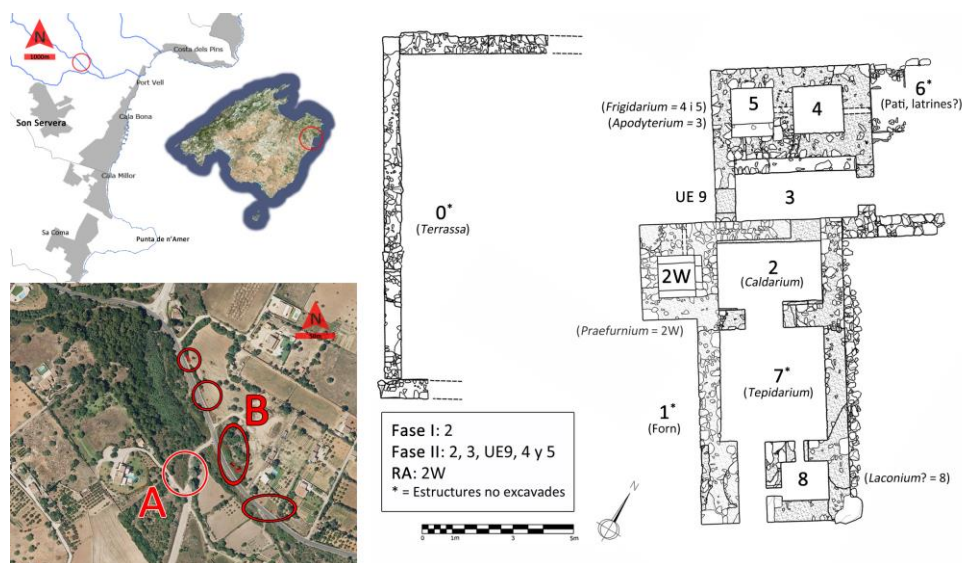


Fig. 1. Localització del jaciment (A: espai de les termes, B: sondejos i estructures trobades). Planta de les edificacions termals de Son Sard i fases per estructures.

Fig. 1. Location of the site (A: space of the terms, B: soundings and structures found). Plan of the thermal buildings of Son Sard and phases by structures.

vació van facilitar que es promogués la seva excavació parcial per tal d'obtenir la màxima informació d'un tipus de construcció desconeguda a Mallorca. A més, es van realitzar un total de 12 sondejos (Fig. 1), a la *pars rustica* de la vil·la, on també es troba un conjunt de coves modificades i possiblement usades com a necròpolis per les comunitats indígenes abans de la conquesta romana. Aquests sondejos van evidenciar l'existència de dos edificis, un dipòsit d'oli revestit amb *opus signinum* i restes d'una tomba de tègules espoliada, permetent definir els elements propis d'una vil·la, amb la seva *pars rustica* i funerària (Palomar *et al.*, 2013).

La urgència de la intervenció no va permetre excavar cap nivell fundacional així com tampoc diversos espais del conjunt (Fig. 1), per la qual cosa la seva lectura crono-històrica és incompleta. A

dia d'avui, es desconeix quan es va construir aquesta vil·la, sent provisional la interpretació donada a la funcionalitat dels diferents espais del conjunt termal. També el fet de ser reutilitzats durant l'antiguitat tardana va modificar la visió original del conjunt. De tota manera, gràcies a l'estudi dels materials ceràmics recuperats, es pot proposar que aquest conjunt d'estructures atribuïdes a una vil·la romana va estar en funcionament durant l'època imperial, sent encara incerta la naturalesa de l'ocupació d'aquest espai en l'època tardorepublicana de la qual es trobaren pocs fragments (Palomar *et al.*, 2013). En el cas de les estructures termals, es confirma la seva reutilització en època vàndala i bizantina com a possible zona de tallers, produint-se el seu col·lapse en algun moment a partir de la segona meitat de segle VI i amb la possibilitat de continuar habitat o freqüentat durant part

de segle VII (Riera *et al.*, 2015).

Material i mètodes

Al present treball s'analitzen les restes de fauna vertebrada, la vèrtebra de peix i de mol·luscs marins trobats en les diferents estructures pertanyents al citat balneari. Aquest material faunístic recuperat prové de la reutilització d'aquestes termes en unes tasques que ja no tenen res a veure amb la seva funció original. En aquest sentit la fauna vertebrada s'ha estudiat en el seu conjunt, mentre que en el cas del mol·luscs s'ha optat per estudiar-los per moments cronològics, establint així dues grans fases, la més antiga seria d'època vàndala o bizantina (Fase 1), mentre que la fase més moderna és d'època bizantina (Fase 2). Als conjunts adscrits a aquests períodes cronològics se li suma un altre més incert, on apareixen materials ceràmics del segle III al VIII i que s'ha definit com a "regirat antic" (RA).

A l'hora d'interpretar els resultats de l'estudi del conjunt faunístic de Son Sard, s'han de tenir en compte dos factors importants sobre el seu procés de formació i que condicionen la interpretació que se'n pugui fer. En primer lloc, els nivells estratigràfics de procedència estan formats per un conjunt de reblerts on els materials es troben redepositats en posició secundària. En segon lloc, hi ha un factor important de residualitat, tal com va posar de manifest l'estudi de la ceràmica (Riera *et al.*, 2015) tal i com ja s'ha explicat.

El mètode d'anàlisi de la fauna vertebrada és, a grans trets, el descrit per Ramis (2006: 315-330), mentre que per als mol·luscs marins se segueix bàsicament el treball de Vicens-Siquier (2019: 85-106). Per a la malacofauna, a més dels

estimadors més habituals d'abundància, com són el número de restes (NR) o del número mínim d'individus (NMI), també s'incorpora una referència al volum de sediment de cada nivell. D'aquesta manera, s'obté la densitat de restes (DR) o la densitat del mínim d'individus (DMI) respectivament, així s'introdueix un factor de correcció per poder comparar de manera "lògica" (Bernáldez-Sánchez *et al.*, 2015: 267) estrats del mateix jaciment amb diferents número de mostres. El volum de cada un dels nivells varen ser proporcionats per l'equip d'excavació. El treball morfomètric s'ha centrat en les dades dels exemplars de *Phorcus turbinatus*, ja que suposen l'espècie de mol·lusc dominant en el jaciment, prenent fins a 4 mesures (Fig. 4B) de cada exemplar: 2 longituds (L_1 i L_2) i 2 amplades (A_1 i A_2). Pel que fa a la resta de peix, adscrita a la fase RA, tant sols s'ha identificat taxonòmicament.

Resultats i discussió

El conjunt de fauna vertebrada està format per 1456 restes, 800 de les quals han pogut ser determinades taxonòmicament (taula 1). La mostra es troba dominada per les espècies ramaderes tradicionals, que suposen més del 82 % de les restes determinades. Entre aquests tres tàxons, el grup més abundant (57,4 %) és el dels caprins, mentre el boví (*Bos taurus*) i el porcí (*Sus scrofa domesticus*) mostren una representació semblant (un 21,8 % i un 20,8 %, respectivament). Entre els caprins domèstics hi ha un predomini clar de la cabra (*Capra aegagrus hircus*) amb un 73 % sobre l'ovella (*Ovis aries*) amb un 27 %. La fauna domèstica es complementa amb la presència del gall (*Gallus gallus domesticus*) i el ca (*Canis lupus familiaris*).



Fig. 2. Imatge de la banya d'un cervid del conjunt de Son Sard.

Fig. 2. Image of a cervid antler from the Son Sard assemblage.

El primer només representa un 1 % de les restes determinades, el segon es troba més representat (4,1 %), encara que sembla que totes les restes pertanyen a un únic exemplar adult que no hauria estat consumit.

La fauna silvestre (Fig. 2) apareix dominada de manera clara per una mostra abundant de restes de cervid (8,6 %). Entre elles, a nivell d'espècie, només s'ha pogut determinar la presència del cervol (*Cervus elaphus*) a partir dels criteris de Lister (1996), mentre la presència de la daina (*Dama dama*) no ha pogut ser confirmada. Segueixen en importància els lepòrids (2,7 %), a més d'una petita mostra d'aus silvestres (0,9 %), on tan sols s'han pogut identificar dues restes de colom (*Columba livia*) o tudó (*Columba palumbus*). Finalment, s'ha d'esmentar la identificació d'una única resta de mostel (*Mustela nivalis*).

Tipus	Espècie	NR	%
Mamífers domèstics	Total Caprí	379	47,2 %
	Cabra (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	(38)	(73 %)
	Ovella (<i>Ovis aries</i>)	(14)	(27 %)
	Bou (<i>Bos taurus</i>)	144	17,9 %
	Porc (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	137	17,1 %
	Ca (<i>Canis lupus familiaris</i>)	33	4,1 %
Au domèstica	Gall (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	8	1,0 %
Mamífers silvestres	Cèrvids	69	8,6 %
	Total Lagomorfs	22	2,7 %
	Conill (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	(9)	(69 %)
	Llebre (<i>Lepus granatensis</i>)	(4)	(31 %)
	Mostrel (<i>Mustela nivalis</i>)	1	0,1 %
Aus silvestres	Total Aus silvestres	7	0,9 %
	Colom / tudó (<i>Columba</i> sp.)	(2)	
TOTAL RESTES DETERMINADES		800	
Mamífer indeterminat	Costelles (mamífer mida gran)	11	
	Costelles (mamífer mida mitjana)	161	
	Restes no determinades (mamífer mida gran)	107	
	Restes no determinades (mamífer mida mitjana)	364	
	Restes no determinades (microfauna)	13	
TOTAL RESTES INDETERMINADES		656	

Taula 1. Quantificació de la mostra de vertebrats del jaciment de Son Sard, expressada en número de restes (NR) dels diferents grups taxonòmics.

Table 1. Quantification of the vertebrate assemblage from the Son Sard site, expressed in number of remains (NR) of the different taxonomic groups.

A partir de les mandíbules dels caprins s'infereix la presència d'un exemplar infantil de menys de 3 mesos, dos juvenils i tres adults joves. En canvi, no hi ha restes pertanyents a individus adults madurs o vells pel que fa a les cabres i ovelles. Les dades dentàries dels porcs indiquen la presència de dos individus de menys d'un any, un de dos anys i un adult. El càlcul de l'edat de sacrifici dels bovins és molt imprecís, a causa de l'absència de mandíbules. Però l'estat de fusió de les epífisis mostra una presència majoritària d'exemplars adults. Dels 35 centres de fusió dels ossos axials identificats, gairebé tots es troben fusionats. Només dos d'ells (un fèmur distal i una tibia proximal) no ho estan.

A nivell tafonòmic, s'han observat 162 restes cremades, aproximadament un 11 %

del total. A 138 d'elles predomina una coloració marró o negra, només 24 mostren signes de calcinació amb tons grisos i blancs. Respecte a les evidències del procés de carnisseria, només s'han identificat marques de talls a 35 de les restes analitzades, poc més del 2 % del total.

L'única resta de peix es localitzà a un estrat assimilat al regirat antic i es tracta d'una vèrtebra d'esciènid, concretament de corball de roca (*Sciaena umbra*¹). Pel que fa a la malacofauna marina (Fig. 3), el nombre total de restes analitzades (NR) ha estat de 75 i el nombre mínim de individus (NMI) de 71, repartits de manera desigual en les 3 classes de mol·luscs presents (Taula 2) en el jaciment. El NR i NMI és el mateix en les espècies de bivalves i de Gasteròpodes. Per als cefalòpodes no és

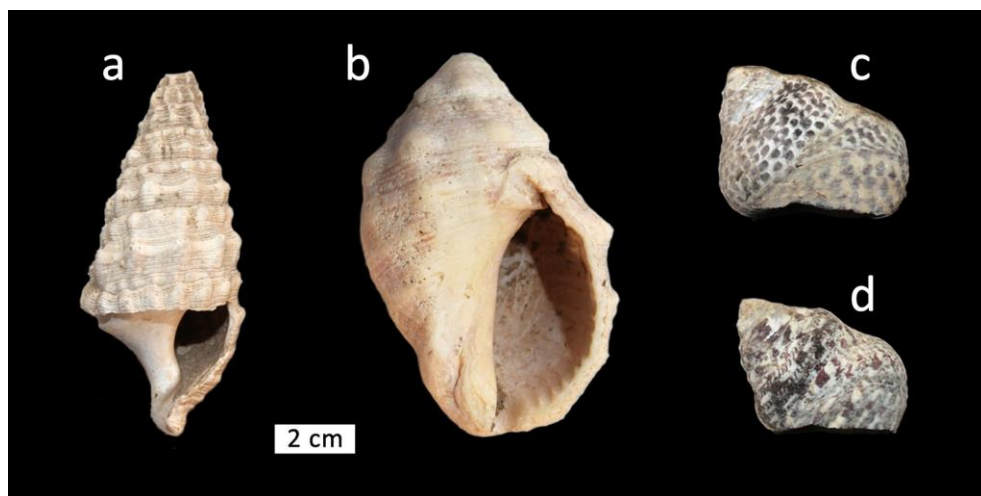


Fig. 3. Imatge d'algunes de les restes de gasteròpodes presents en el jaciment (a: *C. vulgatum*; b: *S. haemastoma*; c: *Ph. turbinatus*; d: *Ph. articulatus*).

Fig. 3. Images of some of the remains of gastropods presents in the site (a: *C. vulgatum*; b: *S. haemastoma*; c: *Ph. turbinatus*; d: *Ph. articulatus*).

¹ Aquesta identificació, a partir d'una imatge, la va realitzar Ricard Marlasca al qui agraïm la seva

col·laboració.

Classe	Espècie	Fase 1	Fase 2	RA
Cefalòpodes	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	3		3
	<i>Cerastoderma</i> spp.	1	1	
Bivalves	<i>Spondylus gaederopus</i> (Linnaeus, 1758)	1		
	<i>Cerithium vulgatum</i> (Bruguière, 1792)	2	6	
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	
Gasteròpodes	<i>Patella careulea</i> (Linnaeus, 1758)	1		
	<i>Phorcus articulatus</i> (Lamarck, 1822)	3	4	
	<i>Phorcus turbinatus</i> (Born, 1778)	5	33	5
	<i>Stramonita haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)	2	2	
	<i>Tarantinaea lignaria</i> (Linnaeus, 1758)		1	
TOTAL		19	48	8

Taula 2. Quantificació dels mol·luscs marins del jaciment de Son Sard (NR) per fases cronològiques.

Table 2. Quantification of marine molluscs from the Son Sard site (NR) by chronological time.

així, ja que en els estrats on van ser trobats hi havia diverses restes del seu esquelet intern, establint així que el NMI seria 1 en cada fase o agrupació.

A nivell tafonòmic, els exemplars sencers o gairebé sencers es troben molt ben representats, especialment en les fases I i II. El grau de conservació de les restes és relativament bo, encara que hi ha un nombre important de conquilles que presenten incrustacions, probablement causades pel contacte entre la superfície de repòs i la pròpia closca. S'ha observat un exemplar (*Ph. turbinatus*) amb evidències clares de ser cremat o haver sofert alteració tèrmica i un altre (també *Ph. turbinatus*) amb indicis de contacte amb carbons o cendres

El sediment associat a la Fase I va ocupar un volum aproximat de 2,39 m³, el de la Fase II uns 9,37 m³ i el del regirat antic uns 1,06 m³. El jaciment presenta una uniformitat en la densitat (DMI) trobada en les diferents fases o moments cronològics establerts (7,95 a la Fase I, 5,12 a la Fase II i 7,55 al RA) amb la qual cosa podria indicar un patró de dipòsit semblant o, si més no, iguala en certa forma els moments cronològics.

Morfometria de *Ph. turbinatus*

A la taula 3 s'exposen la mitjana ($\bar{x}$) i les respectives desviacions estàndard (σ) de les dades morfomètriques obtingudes dels 42 exemplars de *Ph. turbinatus* analitzats, per cada un dels moments cronològics establerts. Les mesures s'exposen en mil·límetres i també s'indica, entre parèntesi, el número d'exemplars que s'han inclòs en el citats càlculs, la primera xifra per a les longituds i la segona per a l'amplada (el número és possible que no coincideixi, ja que alguns dels exemplars tenien la part apical de la conquilla trencada, amb la qual cosa no es va poder prendre les mesures de longitud). A més, com a comparació, s'exposen les dades obtingudes en exemplars actuals provinents d'un espai proper al jaciment, en una antiga pedrera de marès situada a la costa de la Punta de n'Amer, un espai protegit per la legislació autonòmica i europea com a LIC (Lloc d'Importància Comunitària) pels seus valors ambientals i paisatgístics.

A la Fig. 4A es presenta el diagrama de caixes (*boxplot*) per a les dades d'amplada (A_1) gràcies al programari Past 3.11 (Hammer *et al.*, 2001). Els quartils del 25

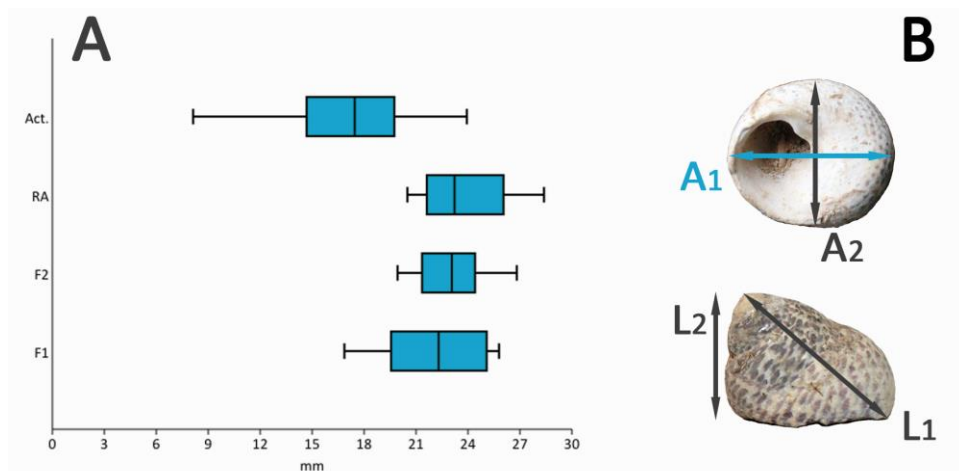


Fig. 4. A: Distribució de l'amplada (A_1) de *Ph. turbinatus* per moments cronològics (F1= Fase 1, F2= Fase 2, RA= Regirat antic i Act. = Actual). B: Mesures morfomètriques realitzades, destacant-se l'amplada 1, presentada en diagrama de caixes.

Fig. 4. A: Distribution of the width (A_1) of *Ph. turbinatus* by chronological moments (F1= Phase 1, F2= Phase 2, RA= Ancient reign and Act. = Current). B: Morphometric measurements performed, highlighting one of the widths, which is presented in boxplot.

al 75%, es dibuixen dins del rectangle o caixa, la mitjana es mostra amb una línia horitzontal dins del rectangle i els valors residuals es mostren amb línies horitzontals. S'ha elegit aquest paràmetre o mesura ja que l'amplada és la dada més abundant, com ja s'ha comentat anteriorment, alguna de les conques tenien la part apical trencada. També s'ha incorporat les dades provinents dels exemplars actuals.

La morfometria dels exemplars de *Ph. turbinatus*, a l'igual que la DNR, presenta força semblança entre les diferents fases o moments cronològics i resulta clarament superior a la dels organismes actuals, recollits en un espai proper. També s'observa aquesta diferència si es tenen en compte dos treballs relativament recents sobre morfometria en aquesta espècie (Vicens-Siquier, 2020; Grđan *et al.*, 2020), especialment el segon, dut a terme amb organismes de la costa adriàtica. Tot i que

no es pot descartar que es tracti d'un artefacte causat pel propi disseny del mostreig o dels treballs abans citats, sense selecció de talles, aquesta observació es troba en sintonia amb els resultats observats per exemplars d'època prehistòrica (Vicens-Siquier, 2019), la qual cosa podria suggerir una selecció voluntària dels exemplars més grossos (O'Dea *et al.*, 2014; Harris i Weisler, 2016), possiblement amb finalitats alimentàries.

Conclusions

L'estudi del conjunt de fauna vertebrada indica que hauria estat generat per una comunitat amb una economia basada, pel que fa als recursos animals, en la ramaderia dels mamífers tradicionals (cabra, ovella, bou i porc). Aquesta activitat és complementària amb la caça

	Fase 1 (5 -5)		Fase 2 (25 - 33)		RA (3 - 5)		Actual (35 - 35)	
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ
L ₁	23,39	4,05	25,04	2,51	25,20	4,02	16,92	4,61
L ₂	15,27	2,73	16,65	1,92	16,53	2,98	10,84	3,39
A ₁	22,32	3,39	23,02	1,87	23,71	2,89	16,89	3,94
A ₂	20,18	3,19	21,24	1,85	21,52	2,46	15,55	3,65

Taula 3. Dades morfomètriques de *Ph. turbinatus* del jaciment de Son Sard, per moments cronològics, així com d'una mostra d'exemplars actuals.

Table 3. Morphometric data of *Ph. turbinatus* from the Son Sard site, by chronological moments, as well as a sample of current specimens.

(de cèrvids i lagomorfs). Els resultats de Son Sard no són molt diferents dels del Sector Oest de Son Peretó (Ramis, 2013), l'altre conjunt faunístic d'època tardoantiga estudiat a la zona. La principal diferència, pel que fa a les espècies domèstiques, és una menor presència de boví i un increment de galls i gallines a Son Peretó. Pel que a l'aprofitament de la fauna silvestre, a Son Peretó s'observa una molt menor dependència dels cèrvids i una major diversitat dels tipus de captures (aus, peixos, conill, llebre, tortuga mediterrània).

Pel que fa a la fauna marina, els peixos juntament amb els mol·luscs i altres grups de invertebrats, eren coneguts i consumits en la cultura bizantina (Chronē-Vakalopoulos i Vakalopoulos, 2009). El corball de roca (*Sciaena umbra*) és molt apreciat gastronòmicament. D'una manera semblant, tot i els diversos usos dels mol·luscs en aquestes èpoques, ens inclinem a pensar que la presència de malacofauna marina suggereix que formaven part, d'alguna manera, dels seus costums alimentaris, ja que totes les espècies són comestibles. A més cal assenyalar la presència d'una conquilla amb evidents signes d'haver estat cremada. També cal assenyalar la uniformitat en la densitat (DMI) trobada en les diferents fases o moments cronolò-

gics establerts.

Un fet destacat, pel que fa a les dades morfomètriques de *Ph. turbinatus*, és la seva aparent uniformitat i les diferències de talla respecte als organismes actuals. A més de la possible selecció dels exemplars de talla gran, exposada anteriorment, tampoc es pot descartar que aquesta disminució de la talla pugui ser producte d'una pressió humana directa, en forma de caça o recol·lecció il·legal (Eekhout *et al.*, 1992; Addessi, 1994; Griffiths i Branch, 1997; Roy *et al.*, 2003; Harris i Weisler, 2018; Sousa *et al.*, 2018) o un efecte colateral de l'escalfament global o altres condicionants ambientals (Sagarin *et al.*, 1999; Matos, *et al.*, 2020).

Les dades semblen indicar un consum aparentment escàs de mol·luscs i petits animals de caça com els coloms / tudons i, tenint en compte les limitacions que suposa el fet de no haver-se excavat el conjunt en la seva totalitat, apuntarien a una aportació modesta al conjunt de la dieta, però no per això poc preuada. Tot i els recents avenços en el coneixement de l'època vàndala i bizantina a les Balears (2016, Cau, 2024), encara queden moltes incògnites per resoldre. La presència i usos de determinats animals durant aquests períodes, i dels marins en particular, n'és una d'elles.

Bibliografia

- Alcaide González, S. 2005. Los altares de las basílicas cristianas de las Islas Baleares. Reflexiones en torno a su problemática. *Hortus Artium Mediaevalium. Journal of the International Research Center for Late Antiquity and Middle Ages*, 11: 81-96.
- AD 1953. *Noticario Arqueológico Hispano, II, cuadernos 1-3*. Ministerio de Educación Nacional, Comisaria General de Excavaciones Arqueológicas. 279p.
- Addessi, L. 1994. Human Disturbance and Long-Term Changes on a Rocky Intertidal Community. *Ecological Applications*, 4 (4): 786-797.
- Barceló i Perelló, M. 1994. Els fulus de Tanga de finals 1 H./VII d.C., els pactes més antics i el cas de Mallorca i Menorca. Una revisió. *Gaceta Numismática*, 114: 5-18.
- Bernáldez-Sánchez, E., García-Viñas, E., Hernández, C. i Fernández, E. 2014. Criterios bioestratigráficos en la interpretación de los registros arqueomalacológicos del litoral malagueño: playa de la sardina vs. cueva de Nerja. In: Cantillo, J.J., Bernal, D. i Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos: nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico. Actas de la III reunión científica de arqueomalacología de la Península Ibérica (Cádiz – 2012)*: 259-269.
- Cau Ontiveros, M.Á. 2009. Las Baleares durante la Antigüedad Tardía: Investigaciones recientes en un sistema insular. *Mainake*, 31: 63-70.
- Cau Ontiveros, M.Á. (ed.) 2024. *Las islas Baleares durante la Antigüedad Tardía (siglos III-X)*. Historia y Arqueología. Limina/Limites, 13: Archaeologies, histories, islands and borders in the Mediterranean (365-1556). Archaeopress Archaeology. 582 pp.
- Cau, M.Á i Mas, C. 2007. El tránsito de Época Romana a la Edad Media en el mundo rural de Mallorca. *Mallorca Romana. Aula General Weyler. Cuadernos de Historia*, 2: 143-178.
- Chronē-Vakalopoulos, M. i Vakalopoulos, A. 2009. Fishes and other aquatic species in the Byzantine literature. Classification, terminology and scientific names. *Byzantina Symmeikta*, 18: 123-157.
- Eekhout, S., Raubenheimer, C.M., Branch, G.M., Bosman, A.L. i Bergh, M.O. 1992. A holistic approach to the exploitation of intertidal stocks: limpets as a case study. *South African Journal of Marine Science*, 12(1): 1017-1029.
- Epalza Ferrer, M. 1987. Precisiones sobre instituciones musulmanas en las Baleares. *V Jornades d'Estudis Històrics Locals, Les Illes Orientals d'Al-Andalus. Institut d'Estudis Balearics*: 73-87.
- Epalza Ferrer, M. 1991. Mallorca bajo la autoridad compartida de bizantinos y árabes: siglos VIII-IX. En *Homenaje a Juan Nadal. Anuario de la asociación Hispano-Helénica*: 145-148.
- Grđan, S., Cetinić, A.B., Crnčević, M. i Šprem, J.S. 2020. Morphometric characteristics of the snail *Phorcus turbinatus* (Born, 1778) (Mollusca: Gastropoda) from the marine lake Mrtvo more (Lokrum Island, South Adriatic). *55th Croatian & 15th International Symposium on Agriculture. University of Zagreb*: 372-375.
- Griffiths, C.L. i Branch, G.M. 1997. The exploitation of coastal invertebrates and seaweeds in South Africa: Historical trends, ecological impacts and implications for management. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 52(1): 121-148.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. i Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9p.
- Harris, M. i Weisler, M. 2016. Intertidal Foraging on Atolls: Prehistoric Forager Decision-Making at Ebon Atoll, Marshall Islands. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 12(2): 200-223.
- Harris, M. i Weisler, M. 2018. Prehistoric Human Impacts to Marine Mollusks and Intertidal Ecosystems in the Pacific Islands. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 13(2): 235-255.

- Lister, A.M. 1996. The morphological distinction between bones and teeth of fallow deer (*Dama dama*) and red deer (*Cervus elaphus*). *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 119-143.
- Lull, A. i Merino, P. 2010. *Jaciments arqueològics i elements d'interès paisatgístic i ambiental, tom 4. Catàleg de patrimoni històric, artístic, arquitectònic i paisatgístic de Son Servera*. Ajuntament de Son Servera. 66p.
- Mas, C. 2013. *El poblamiento de Mallorca durante la Antigüedad tardía: la transformación del mundo rural (ca. 300-902/903 d.C.)*. Universitat de Barcelona. 264p. (Tesi doctoral inèdita)
- Matos, A.S., Matthews-Cascon, H. i Chaparro, O.R. 2020. Morphometric analysis of the shell of the intertidal gastropod *Echinolittorina lineolata* (d'Orbigny, 1840) at different latitudes along the Brazilian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 100 (5): 1-7.
- O'Dea, A., Shaffer, M.L., Doughty, D.R., Wake, T.A. i Rodriguez, F.A. 2014. Evidence of size-selective evolution in the fighting conch from prehistoric subsistence harvesting. *Proceedings of Royal Society B*, 281: 20140159.
- Orfila, M., Cardell, J., Cau, M. A., Hernández, J. i Oliver, B. 1996. Nuevas perspectivas en torno a la romanización de la isla de Mallorca: el mundo rural. *Mayurqa*, 23: 9-30.
- Palomar, B., Cardona, F. i Munar, S. 2013. La vil·la romana de Son Sard. Dades preliminars de les intervencions arqueològiques subsidiàries de les obres de millora de les carreteres MA-4032 i MA-4034 de Son Servera-Mallorca. *V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Palma)*: 181-188.
- Ramis, D. 2006. *Estudio faunístico de las fases iniciales de la Prehistoria de Mallorca*. Madrid. UNED. 739 pp. (Tesi doctoral inèdita).
- Ramis, D. 2013. Primera aproximació a la gestió dels recursos faunístics a Son Peretó (Manacor): campanyes 2005-07. In: Riera, M., Cau, M.A. i Salas, M. (eds.), *El conjunt paleocristià de Son Peretó (Manacor, Mallorca): excavació i adequació de les habitacions del sector oest*. Manacor: Museu d'Història de Manacor, Musa 8: 156-164.
- Riera, M., Palomar, B., Cardona, F. i Munar, S. 2015. Primera aproximació a la ceràmica trobada a la vil·la romana de Son Sard (Son Servera-Mallorca). *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera)*: 225-233.
- Riera Rullán, M. 2016. *Arqueologia d'una instal·lació monacal primerenca a l'arxipèlag de Cabrera (Illes Balears) (segles V-VIII dC) restes arquitectòniques, de producció, ceràmica i altres materials arqueològics*. Universitat Autònoma de Barcelona. 818p. (Tesi doctoral inèdita)
- Rosselló Bordoy, G. 1973). Los siglos oscuros de Mallorca. *Mayurqa*, X: 77-99.
- Rosselló Esteve, J.M. 2014. Contextualización de la mujer dentro de la sociedad vándala y bizantina en las islas Baleares. *Historia Colectiva. Revista Interdisciplinar de Historia y Ciencias Sociales*, I: 39-46.
- Roy, K., Collins, A.G., Becker, B.J., Begovic, E. i Engle, J.M. 2003. Anthropogenic impacts and historical decline in body size of rocky intertidal gastropods in Southern California. *Ecology Letters*, 6: 205-211.
- Sagarin, R.D., Barry, J.P., Gilman, S.E i Baxter, C.H. 1999. Climate-Related Change in an Intertidal Community over Short and Long Time Scales. *Ecological Monographs*, 69 (4): 465-490.
- Sobolik, K. D. 2003. *Archaeobiology*. Altamira Press. 139p.
- Sousa, R., Delgado, J., González, J.A., Freitas, M. i Henriques, P. 2018. Marine Snails of the Genus *Phorcus*: Biology and Ecology of Sentinel Species for Human Impacts on the Rocky Shores. In: Ray, S. (Ed.). *Biological Resources of Water*. IntechOpen: 141-167.
- Veny, C. 1965. *Corpus de las inscripciones baleáricas hasta la dominación árabe*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Delegación de Roma. 282p.

- Vicens-Siquier, M.À. 2019. *Estudi arqueomalacològic de Son Real (Mallorca). Els mol·luscs marins dels jaciments arqueològics de Son Real: una nova eina d'aproximació a la prehistòria i protohistòria de Mallorca*. Universitat de Barcelona. 313p. (Tesi doctoral inèdita)
- Vicens-Siquier, M.À. 2020. Estat de les poblacions de *Patella rustica* (Linnaeus, 1758) i *Phorcus turbinatus* (Born, 1778) a l'illa de Cabrera com a possible indicador de canvis en l'estrat mediolitoral. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63: 23-34.
- Vicens-Siquier, M.À. i Pons, G.X. 2021. Bases, avances y retos en arqueomalacología. In: Vicens-Siquier, M.À. i Pons, G.X. (Eds.). *Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 17-30.

New occurrences of the Mediterranean black widow *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790) in Peninsular Spain with first records for five provinces (Araneae, Theridiidae)

Filippo CECCOLINI

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Ceccolini, F. 2024. New occurrences of the Mediterranean black widow *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790) in Peninsular Spain with first records for five provinces (Araneae, Theridiidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 157-164. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

New occurrence records of the Mediterranean black widow *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790) are quoted for Peninsular Spain. The first records for the provinces of Girona, Càceres, Castellón, Granada, and Huelva are given.

Keywords: faunistics; Spain; Girona; Càceres; Castellón; Granada; Huelva.

NOVES DADES DE PRESENCIA DE LA VÍDUA NEGRA MEDITERRÀNIA *LATRODECTUS TREDECIMGUTTATUS* (ROSSI, 1790) A L'ESPANYA PENINSULAR AMB PRIMERES CITES A CINC PROVÍNCIES (ARANEAE, THERIDIIDAE). Es donen nous registres d'ocurrència de la vídua negra mediterrània *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790) per a l'Espanya peninsular. Es donen els primers registres de les províncies de Girona, Càceres, Castelló, Granada i Huelva.

Paraules clau: faunística; Espanya; Girona; Càceres; Castelló de la Plana; Granada; Huelva.

Filippo CECCOLINI Via Europa 16/A, I-52016 Rassina (Arezzo), Italy. Email: ceccolinif@virgilio.it ; <https://orcid.org/0000-0002-1476-914X>

Recepció del manuscrit: 1-12-2024; revisió acceptada: 9-12-2024; publicació online: 9-12-2024.

Introduction

The knowledge of the spider fauna of Iberian Peninsula has recently improved when the first Iberian checklist was published by Cardoso and Morano (2010), and then with an online catalogue continuously updated by de Biurrun *et al.* (2022). However, the knowledge about the distribution of several spider still needs to

be implemented, even for some common and impressive species.

One of these is the Mediterranean black widow, *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790). It is one of the two species of the genus *Latrodectus* in Iberian Peninsula (Melic, 2000) and it is one of the few Iberian spiders that can be dangerous to humans, being able to cause latrodectism with its poison (see Fusto *et*

al., 2020) which contains the neurotoxin α -latrotoxin which has neurological effects in humans (Bildik *et al.*, 2021). This theridiid has a wide range from the Iberian Peninsula to southeastern Europe and Central Asia (WCS, 2024) and although its distribution in Spain is quite well known—as summerized in de Biurrun *et al.* (2022)—there are still some knowledge gaps due to a lack of records. Currently in Spain, in addition to Balears—in Menorca (Wunderlich, 2017; Febrer and Barrientos, 2022)—and Canary Islands (Lucas, 1838; Simon, 1833, 1889; Wunderlich, 1987, 1991; Schmidt, 1990; Lotz, 1994; Melic, 2000; Wunderlich, 2017), *L. tredecimguttatus* is known in Alicante (Barrientos *et al.*, 2023), Almería (Vanuytven *et al.*, 1994; Melic, 2000), Badajoz (Mora-Rubio and Pérez-Bote, 2018), Barcelona (Dufour, 1820; Graells, 1842; Pérez Acosta, 1923), Cuenca (Simon, 1900), Cádiz (Melic, 2000; Sánchez, 2003; Rojas and Rojas, 2016), Guadalajara (Pinilla-Rosa, 2021), Huesca (Navás, 1904; Melic, 2000), La Rioja (Melic *et al.*, 2006), Madrid (Ferrández *et al.*, 2006), Murcia (Melic, 2000), Navarra (Melic *et al.*, 2006), Pontevedra (Franganillo, 1910, 1925; Martínez Sabarís, 2017), Tarragona (Dufour, 1820, Graells, 1834, 1842), Teruel (Melic, 2000), Toledo (Melic, 2000), Valencia (Calatayud-Mascarell *et al.*, 2024), and Zaragoza (Melic, 2000).

The present contribution gives several new records of this spider in Peninsular Spain, adding some new provinces in which *L. tredecimguttatus* is known.

Material and method

All material examined consists of photographed specimens from the

websites iNaturalist (IN) or observation.org (OB). All listed records were confirmed by the author. *Latrodectus tredecimguttatus* is recognizable through photo thanks peculiar features (Nentwig *et al.*, 2024). Its coloration pattern is black with opisthosoma dorsally with 3 longitudinal series of red in female or more whitish in male blotches—sometimes these blotches are absent and the opisthosoma is entirely black—even if in subadults specimens the outlines of the red spots are white. Only photos in which the specimens have these features were well visible are selected (many records of theridiids entirely black were not be used due to the risk of misidentification through photo with other similar species, like in case of eventual specimens of *Steatoda paykulliana* (Walckenaer, 1806) without the characteristic band around the front).

For each site, the following information is given: locality, coordinates, date of collecting, number of specimens, photographer, source. Geographical coordinates are in decimal degrees (datum WGS84). The uncertainty (in meters) of data is indicated according to the point-radius method (Wieczorek *et al.*, 2004).

Material examined

Aragon: Huesca, Berbegal, 41.9778°N 0.0296°E (un. not recorded), 21.VI.2018, 1 specimen, photo by Alfonso Pascual García (OB) (<https://observation.org/observation/302973936/>); *idem*, 41.9646°N -0.0293°E (un. not recorded), 2.VII.2019, 1 specimen, photo by Alfonso Pascual García (OB) (<https://observation.org/observation/302990678/>); Alcolea de Cinca, 41.7214°N 0.1150°E (un. not recorded), 9.VI.2014, 1 specimen, photo by Ramon M. Batlle Artigues (OB) (<https://observation.org/observation/30294582>

7/); Teruel, Calamocha, 40.9185° -1.3563°E (un. not recorded), 29.VI.2019, 1 specimen, photo by José-Antonio Sánchez Sancho (OB) (<https://observation.org/observation/302984855/>).



Fig. 1. Female of *Latrodectus tredecimguttatus* from the surroundings of Rabós, Girona (photo by Sergi Castro Rodríguez).

Fig. 1. Femella de *Latrodectus tredecimguttatus* dels voltants de Rabós, Girona (foto de Sergi Castro Rodríguez).

Catalunya: Girona, near Rabós, 42.38939°N 3.03008° E (un. = 2330 m), 30.VI.2022, 2 specimens (one in Fig. 1), photos by Sergi Castro Rodríguez (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/124306995>); Barcelona: Sant Vicenç de Castellet, 41.66815°N 1.86462°E (un. = 1140 m), 1.V.2023, 1 specimen, photo by Claudia Fernández (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/158770897>); *idem*, 41.66604°N 1.85338°E (un. = 815 m), 30.IV.2023, 1 specimen, photo by Claudia Fernández (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/158160465>); *idem*, 41.66546°N 1.85449°E (un. = 815 m), 1 specimen, photo by Claudia Fernández (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/161583089>); *idem*, 41.65713°N 1.84171°E (un. = 1060 m), 15.VI.2024, 1 specimen, photo by Claudia Fernández (IN)

(<https://www.inaturalist.org/observations/222892072>); *idem*, 41.65193 1.84715°E (un = 362 m), 5.V.2024, 1 specimen, photo by Claudia Fernández (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/213663341>); *idem*, 41.65507°N 1.84831°E (un. = 529 m), 1 specimen, photo by Claudia Fernández (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/218108591>); Vacarisses, 41.6064°N 1.9195°E (un. not recorded), 8.IX.2018, 2 specimens (male and female in courtship behaviour), photo by Óscar Méndez Almansa (OB) (<https://observation.org/observation/302980735/>); *idem*, 22.VII.2018, 2 specimens (male and female mating), photo by Óscar Méndez Almansa (OB) (<https://observation.org/observation/302980734/>); *idem*, 23.VI.2018, 1 specimen, photo by Óscar Méndez Almansa (OB) (<https://observation.org/observation/302980727/>); *idem*, 41.6052°N 1.8686°E (un. not recorded), 23.VI.2018, 1 specimen, photo by Marcel Nadal Calderón (OB) (<https://observation.org/observation/302978716/>); *idem*, 41.59632°N 1.92224°E (un. = 2030 m), 13.III.2021, 1 specimen, photo by Óscar Méndez Almansa (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/80762407>); Monistrol de Montserrat, 41.60572°N 1.86310°E (un. = 61 m), 23.VI.2018, 1 specimen, photo by Óscar Méndez Almansa (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/80716508>); El Bruc, 41.5799°N 1.7802°E (un. not recorded), 18.V.2011, 1 specimen, photo by Óscar Méndez Almansa (OB) (<https://observation.org/observation/302883828/>).

Navarra: Bardenas Reales, 42.06960°N - 1.35149° (un. = 13 m), 3.VII.2021, 1 specimen, photo by “avaldeon” (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/85731869>).

Aragon: Zaragoza, San Mateo de Gállego, 41.7900°N -0.7416°E (un. not recorded), 25.V.2014, 1 specimen, photo by Patxi Establés Recasens (OB) (<https://observation.org/observation/302945316/>); Zaragoza, 41.7672°N -0.7278°E (un. not

recorded), 12.VI.2010, 1 specimen, photo by Henri Bourrut Lacouture Bastier (OB) (<https://observation.org/observation/302855774/>); Perdiguera, 41.7537°N -0.6317°E (un. not recorded), 16.VI.2009, 1 specimen, photo by Constantino Escuer Murillo (OB) (<https://observation.org/observation/302848485/>); Alfajarín, 41.6750°N -0.5988°E (un. not recorded), 3.VI.2009, 1 specimen, photo by Manuel Lorenzo Castillo (OB) (<https://observation.org/observation/302842741/>); Farlete, 41.70635°N -0.58332°E (un. = 31 m), 26.V.2023, 1 specimen, photo by Enrique Pelayo (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/163829681>); *idem*, 41.6657°N -0.5815°E (un. not recorded), 5.V.2012, 1 specimen, photo by Benito Campo (OB) (<https://observation.org/observation/302908401/>); Monegrillo, 41.6411°N -0.4160°E (un. not recorded), 2.VII.2010, 1 specimen, photo by Óscar Méndez Almansa (OB) (<https://observation.org/observation/302856442/>).

Comunidad Autónoma de Madrid:

Madrid, Santa María de la Alameda, 40.6160°N -4.1645°E (un. not recorded), 3.VIII.2018, 1 specimen, photo by David Cabanillas Roldán (OB) (<https://observation.org/observation/302991144/>).

Castilla-La Mancha: Cuenca, San Clemente, 39.4010°N -2.5038°E (un. = 9 m), 29.IV.2023, 1 specimen, photo by Juan Manuel Casanova Valladolid (OB) (<https://observation.org/observation/269961843/>); El Provencio, 39.3889°N -2.5460°E (un. not recorded), 9.VII.2012, 1 specimen, photo by Juan Manuel Casanova Valladolid (OB) (<https://observation.org/observation/302914005/>).

Extremadura: Cáceres, Trujillo, 39.5041°N -5.8715°E (un. not recorded), 15.VI.2016, 1 specimen, photo by Carlos Bravo (OB) (<https://observation.org/observation/302961568/>).

Valencia: Castellón, Villares, 40.6757°N -0.2004°E (un. not recorded), 22.VI.2014, 1 specimen, photo by Martí P. Gisbert (OB)

(<https://observation.org/observation/302946818/>); Forcall, 40.6597°N -0.2290°E (un. not recorded), 22.VI.2014, 1 specimen, photo by Marcel Nadal Calderón (OB) (<https://observation.org/observation/302946912/>); *idem*, 40.6580°N -0.2285°E (un. not recorded), 22.VI.2014, 1 specimen, photo by José Antonio Sánchez Sancho (OB) (<https://observation.org/observation/302946276/>); *idem*, 40.6446°N -0.2004°E (un. not recorded), 22.VI.2014, 1 specimen, photo by Sonia Chaves Pérez (OB) (<https://observation.org/observation/302946297/>); *idem*, 40.6306°N -0.1868°E (un. not recorded), 22.VI.2014, 1 specimen, photo by Josep Torras Crespièra (OB) (<https://observation.org/observation/302947172/>); Cinctorres, 40.5456°N -0.2077°E (un. not recorded), 16.VII.2022, 1 specimen, photo by Fani Martínez Ripoll (OB) (<https://observation.org/observation/303013073/>); Portell de Morella, 40.53339°N -0.26259°E (un. = 590 m), 25.V.2006, 1 specimen, photo by “petyr_bcn” (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/40143818>); *idem*, 40.5216°N -0.2815°E (un. not recorded), 9.VIII.2013, photo by Jacint Cerdà (OB) (<https://observation.org/observation/302935087/>); *idem*, 40.5126°N -0.2587°E (un. not recorded), 25.VI.2014, 1 specimen, photo by Xavier Gil Ayarzagüena (OB) (<https://observation.org/observation/302956041/>); *idem*, 40.5056°N -0.2656°E (un. not recorded), 6.VII.2014, 1 specimen, photo by Martí P. Gisbert (OB) (<https://observation.org/observation/302946844/>); Villafranca del Cid, 40.4579°N -0.2255°E (un. not recorded), 12.VIII.2013, 2 specimens (male and female in courtship behaviour), photo by <https://observation.org/observation/302935239/>); Santa Magdalena de Pulpis, 40.3439°N -0.3215°E (un. not recorded), 26.VI.2021, 1 specimen, photo by Francisco Arnau Esbri (OB) (<https://observation.org/observation/303004155/>); Valencia, Ayora, 39.0597°N -1.0572°E (un. not recorded), 8.VII.2020, 1 specimen, photo by Fernando Camuñas Mohinelo (OB)

(<https://observation.org/observation/302994843/>); Alicante, Villena, 38.6301°N -0.8703°E (un. not recorded), 12.X.2012, 1 specimen, photo by David Molina Molina (OB) (<https://observation.org/observation/302920072/>).



Fig. 2. Female of *Latrodectus tredecimguttatus* from Carthagène, Murcia (photo by Laurent Bouvin).

Fig. 2. Femella de *Latrodectus tredecimguttatus* de Carthagène, Múrcia (foto de Laurent Bouvin).

Murcia: Murcia, Murcia, Carrasco y el Valle, 37.9299°N -1.1034°E (un. not recorded), 7.VII.2016, 1 specimen, photo by Francisco Javier López Espinosa (OB) (<https://observation.org/observation/302971067/>); Carthagène, 37.60643°N -1.06011°E (un. not recorded), 15.VI.2022, 1 specimen (Fig. 2), photo by Laurent Bouvin (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/121876896>); Mazarrón, 37.5727°N -1.3638°E (un. not recorded), 30.IV.2011, 1 specimen, photo by Jose Carrillo Lopez (OB) (<https://observation.org/observation/302875495/>); Lorca, 37.5442°N -1.6303°E (un. not recorded), 5.V.2012, 1 specimen, photo by Jose Carrillo Lopez (OB) (<https://observation.org/observation/302907897/>); *idem*, 37.5429°N -1.6260°E (un. not recorded), 10.VI.2012, 1 specimen, photo by Jose Carrillo López (OB) (<https://observation.org/observation/302917222/>); 37.5394°N -1.6280°E (un. not recorded), 22.VII.2012, 1 specimen, photo by Jose Carrillo López (OB)

(<https://observation.org/observation/302920734/>); Águilas, 37.4226°N -1.5683°E (un. not recorded), 31.III.2012, 1 specimen, photo by Jose Carrillo Lopez (OB) (<https://observation.org/observation/302904776/>); *idem*, 37.4240°N -1.5571°E (un. not recorded), 14.V.2011, 1 specimen, photo by Jose Carrillo Lopez (OB) (<https://observation.org/observation/302878210/>).

Andalusia: Almería, Mojácar, La Parata, 37.11952°N -1.83771°E (un. = 193 m), 26.VII.2021, 1 specimen, photo by “dianax” (IN)

(<https://www.inaturalist.org/observations/88681620>); Tabernas, 37.0850°N -2.3055°E (un. not recorded), 19.XI.2015, 1 specimen, photo by “faluke” (OB)

(<https://observation.org/observation/302958327/>); *idem*, 37.03902°N -2.41617°E (un. not recorded), 3.II.2023, 1 specimen, photo by “faluke” (IN)

(<https://www.inaturalist.org/observations/147954028>); Almería, Camino de la Goleta, 36.8364°N -2.4373°E (un. = 5 m), 1.VI.2021, 1 specimen, photo by Chema Méndez (OB) (<https://observation.org/observation/215584707/>); *idem*, 36.8187°N -2.4253°E (un. not recorded), 19.II.2019, 5 specimens (juvenile)

and 1 cocoon, photo by “faluke” (OB) (<https://observation.org/observation/302979808/>); Vicar, 36.8168°N -2.6624°E (un. not recorded), 2.III.2019, at least 17 specimens (juveniles), photo by “faluke” (OB)

(<https://observation.org/observation/302980003/>); Adra, 36.7899°N -3.1003°E (un. not recorded), 6.VI.2012, 1 specimen, photo by “faluke” (OB)

(<https://observation.org/observation/302911775/>); El Ejido, Punta Entinas-Sabinar, 36.6923°N -2.7021°E (un. not recorded), 6.V.2019, 1 specimen, at least 17 specimens (juveniles),

(<https://observation.org/observation/302982057/>); Níjar, 36.8496°N -2.2336°E (un. not recorded), 9.XII.2018, at least 17 specimens (1 female and 16 juveniles), photo by “faluke” (OB)

(<https://observation.org/observation/302978698/>); *idem*, 36.74999°N -2.12235°E (un. = 61

m), 22.XI.2012, about 75 specimens (juveniles), photo by “faluke” (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/138403987>); near Los Moras, 36.78298°N - 3.11773°E (un. = 15 m), 7.VII.2012, 1 specimen, photo by “faluke” (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/138403717>); Granada, Castilléjar, 37.7161°N - 2.6423°E (un. = 5 m), 11.X.2024, 1 specimen, photo by “Ldesa” (OB) (<https://observation.org/observation/331980576/>); Pórtugos, 36.9728°N -3.3232°E (un. = 3 m), 2.VII.2022, 1 specimen, photo by Roy Kleukers (OB) (<https://observation.org/observation/247862108/>); Turón, 36.8373°N -3.1012°E (un. = not recorded), 7.VII.2012, 1 specimen, photo by “faluke” (OB) (<https://observation.org/observation/302913892/>); Cadiz, Rota, 36.67188°N -6.40254°E (un. = 563 m), 1.V.2016, 1 specimen, photo by Antonio J. Pizarro Méndez (IN) (<https://www.inaturalist.org/observations/7874864>); Vejer de la Frontera, 36.2073°N -6.0548°E (un. not recorded), 1.VII.2011, 1 specimen, photo by Enrique Hernández (OB) (<https://observation.org/observation/302887049/>); La Línea de la Concepción, 36.1677°N - 5.3515°E (un. = 5 m), 1.VII.2019, 1 specimen, photo by Rafael Cerpa (OB)

(<https://observation.org/observation/175569536/>); Tarifa, Bolonia, 36.0899°N -5.7623°E (un. not recorded), 9.VI.2011, 1 specimen, photo by Daniel Rojas Pichardo (OB) (<https://observation.org/observation/302949214/>); Huelva, Lagunas Peridunares de Doñana, 37.0611°N -6.4454°E (un. not recorded), 12.V.2022, 1 specimen, photo by Javier Calzada (OB) (<https://observation.org/observation/241271439/>).

Discussion

Many new records of *L. tredecimguttatus* are added in the Peninsular Spain, allowing to better define the distribution of this spider in this country. In particular, in addition to providing new data for provinces (Barcelona, Cuenca, and Tarragona) where records available in the literature dated back more than a century, the occurrence of this spider is reported for the first time in five provinces: Girona, Cáceres, Castellón, Granada, Huelva. The updated distribution of *L. tredecimguttatus* in the Peninsular Spain (Fig. 3).

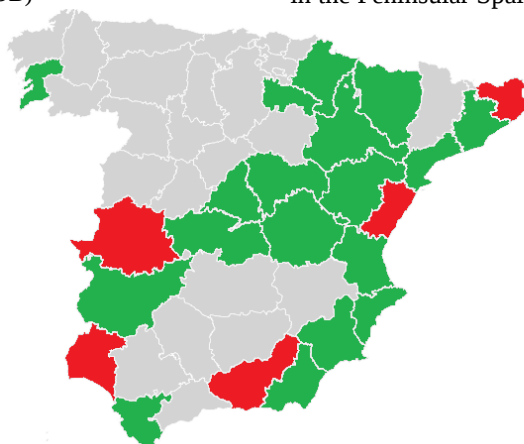


Fig. 3. Update distribution of *Latrodectus tredecimguttatus* in Peninsular Spain. Green = regions where the species known; red = regions with new records; grey = regions with no records.

Fig. 3. Actualització de la distribució de *Latrodectus tredecimguttatus* a l'Espanya peninsular. Verd = regions on es coneix l'espècie; vermell = regions amb registres nous; gris = regions sense registres.

Although it is an impressive and medically important species, the knowledge of the distribution of *L. tredecimguttatus* still needs to be better specified in Spanish territory and further studies will be needed to give satisfactory information on the diffusion of this spider in Spain.

Acknowledgements

I would like to thank all the photographers who uploaded observations on the web.

References

- Barrientos, J.A., Hernández-Corral, J. and García-Teba, J.P. 2023. Arañas (Arachnida: Araneae) del Parque Natural del Carrascal de la Font Roja (Alicante, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, 42: 167-188.
- Bildik, F., Çomruk, B., Yükses, B., Aslaner, M.A. and Türkeş, T. 2021. Mediterranean black widow spider (*Latrodectus tredecimguttatus*) poisoning in a metropolitan city in Turkey. *Journal of Emergency Medicine Case Reports*, 12 (2): 48-51.
- Cardoso, P. and Morano, E. 2010. The Iberian spider checklist (Araneae). *Zootaxa*, 2495 (1), 1-52.
- Calatayud-Mascarell, A., Domènech, M., Selfa, J. and Arnedo, M.A. 2024. The arachnofauna of the Valencian coastal dunes (eastern Iberian Peninsula): checklist and new records for Spain and Europe. *Arachnology*, 19 (7): 955-961. <https://doi.org/10.13156/arac.2024.19.7.955>
- de Biurrun, G., Prieto, C. and Baquero, E. 2022. ArachnoMap, una herramienta para difundir el conocimiento del taxón Araneae en la Península Ibérica y Baleares. *Revista Ibérica de Aracnología*, 40: 2-3. [last update online 17 August 2024].
- Dufour, L. 1820. Description de six arachnides nouvelles. *Annales Générales des Sciences Physiques*, 4: 355-369.
- Febrer, J.B. and Barrientos, J.A. 2022. Ocho primeras citas de arañas (Araneae) para Menorca (Islas Baleares, España). *Revista Ibérica de Aracnología*, 40: 137-144.
- Ferrández, M.A., Morano, E., Fernández de Céspedes, H. and Camargo, M. 2006. Catálogo de las Arañas (Araneae) de la Comunidad de Madrid. *Graellsia*, 62: 53-90.
- Franganillo, P. 1910. Arañas de la desembocadura del Miño. *Broteria*, 9: 5-22.
- Franganillo, P. 1925. Contribución al estudio de la geografía aracnológica de la Península ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Española*, 8: 31-40.
- Fusto, G., Bennardo, L., Del Duca, E., Mazzuca, D., Tamburi, F., Patruno, C. and Nisticò, S.P. 2020. Spider bites of medical significance in the Mediterranean area: misdiagnosis, clinical features and management. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 26: e20190100 [11 pp.] <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2019-0100>
- Graells, M.P. 1834. Sur les mfaits du Theridion Malmignatte. *Annales de la Société Entomologique Française*, 3: 26-28
- Graells, M.P. 1842. Notice sur divers faits qui confirment la propriété venimeuse du *Latrodectus malmignathus*, Walckenaer. *Annales de la Société Entomologique Française*, 11: 205-219.
- Lotz, L.N. 1994. Revision of the genus *Latrodectus* (Araneae: Theridiidae) in Africa. *Navorsinge van die Nasionale Museum Bloemfontein*, 10 (1): 1-60.
- Lucas, H. 1838. Arachnida. In: Webb P.B. and Berthelot S. (eds). *Histoire naturelle des Iles Canaries*, 2: 19-52.
- Martínez Sabarís, E. 2017. Arañas dos concellos de Sanxenxo e O Grove. *A Mobella*, 22 (2016-2017): 5-30.

- Melic, A. 2000. El género *Latrodectus* Walckenaer, 1805 en la Península Ibérica (Araneae: Theridiidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 1: 13-30.
- Melic, A., Baquero, E. and Jordana, R. 2006. Sobre la aparente extinción atlántica de la araña viuda negra y primer registro de la especie para Navarra y La Rioja (Araneae: Theridiidae: *Latrodectus*). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 39: 402-403.
- Mora-Rubio, C. and Pérez-Bote, J.L. 2018. Primera cita de *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790) (Araneae, Theridiidae) de Extremadura (suroeste de la Península Ibérica). *Revista Ibérica de Aracnología*, 33: 111-112.
- Navás, L. 1904. Excursion de la Sociedad aragonesa de Ciencias naturales a la Sierra de Guara, en Julio de 1903. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 3: 201.
- Nentwig, W., Blick, T., Bosmans, R., Hänggi, A., Kropf, C. and Stäubli, A. 2024. *Spiders of Europe. Version november.2024.* - Available from: <https://www.araneae.nmbe.ch> [accessed on 22 November 2024]. <https://doi.org/10.24436/1>
- Pérez Acosta, F. 1923. Los Arácnidos de Cataluña. Catálogo sistemático-crítico. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 6: 9-72.
- Pinilla-Rosa, M. 2021. Aportaciones al conocimiento aracnológico (Araneae) de las provincias de Madrid y Guadalajara (España). *Revista Ibérica de Aracnología*, 38: 205-208.
- Rojas, D. and Rojas, M.A. 2016. Aportación a la distribución de *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790) en Cádiz (Sur de España) (Araneae, Theridiidae). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología*, 26: 55-57.
- Sánchez, I. 2003. Catálogo preliminar de los Araneae de la provincia de Cádiz. *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 3: 199-216.
- Schmidt, G. 1990. Zur Spinnenfauna der Kanaren, Madeiras und der Azoren. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A*, 451: 1-46.
- Simon, E. 1833. Matériaux pour servir à la faune arachnologique des îles de l'Océan Atlantique (Azores, Madère, Salvages, Canaries, Cap. Vert, Saint-Helène et Bermudas). *Annales de la Société entomologique de France*, (6) 3: 259-314.
- Simon, E. 1889. Liste des Arachnides recueillis aux Iles Canaries en 1888 par le Dr. Verneau. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 14: 300-304.
- Simon, E. 1900. Liste de Arachnides recueillis à Uclés (Espagne) par le P.J. Pantel. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 3: 44-45
- Vanuytven, H., Van Keer, J. and Poot, P. 1994. Kogelspinnen verzameld in Zuid-Europa door P. Poot (Araneae: Theridiidae). *Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging*, 9: 1-19.
- Wieczorek, J., Guo, Q. and Hijmans, R.J. 2004. The point-radius method for georeferencing locality descriptions and calculating associated uncertainty. *International Journal of Geographical Information Science*, 18 (8), 745-767. <https://doi.org/10.1080/13658810412331280211>
- WORLD SPIDER CATALOG—WSC 2024. *World spider catalog, version 21.5*. Natural History Museum Bern. Available from: <http://wsc.nmbe.ch> [Accessed on 27 November 2024]. doi: 10.24436/2
- Wunderlich, J. 1987. *Die Spinnen der Kanarischen Inseln und Madeiras. Taxonomy and Ecology*. 1. Triops. IV + 436 pp.
- Wunderlich, J. 1991. Die Spinnen-Fauna der Makaronesischen Inseln. Taxonomie, Ökologie, Biogeographie und Evolution. *Beiträge zur Araneologie*, 1: 1-619.
- Wunderlich, J. 2017. Descriptions, notes and synonyms of some mainly Mediterranean and Macaronesian spiders (Araneae) of various families. *Beiträge zur Araneologie*, 10: 298-326.

Diversidad de artrópodos en pequeñas islas e islotes de las islas Baleares: una revisión

Carlos BARCELÓ, Mikel A. GONZÁLEZ, Ana SANZ-AGUILAR y Miguel Ángel MIRANDA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Barceló, C., González, M.A., Sanz-Aguilar, A. y Miranda, M.A. 2024. Diversidad de artrópodos en pequeñas islas e islotes de las islas Baleares: una revisión. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 165-188. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

Los artrópodos representan el 80% de la fauna en el mundo. Los insectos es el grupo más abundante y diverso de artrópodos y juegan un papel clave en los ecosistemas. En los últimos años se ha detectado un declive de insectos en diferentes zonas del planeta debido principalmente al uso de pesticidas y al cambio climático, siendo los himenópteros y lepidópteros los grupos más afectados. Las pequeñas islas e islotes de las Islas Baleares tienen un valor ecológico importante por la presencia de endemismos y la escasa perturbación antrópica actual a la que están sometidos. Sin embargo, la información disponible de los artrópodos presentes en dichos ambientes se encuentra de manera dispersa y poco sistematizada. En este trabajo se ha realizado una revisión de los estudios publicados que incluyan citas de artrópodos terrestres (excepto crustáceos) en pequeñas islas e islotes de Baleares. La mayoría de los taxones citados corresponden a los órdenes Lepidoptera (34,4%) y Coleoptera (30,9%). Se han citado 629 especies en 66 pequeñas islas e islotes diferentes, de las cuales 8 especies son endémicas de la pequeña isla o islote donde han sido citadas. De los 22 órdenes de insectos citados en las Baleares, 18 han sido registrados en pequeñas islas y/o islotes. Las mayores limitaciones para el estudio de los artrópodos en zonas remotas, como son las pequeñas islas e islotes, son la metodología y logística específica que se necesita para muestrear algunos grupos y la dificultad de acceso de forma regular. En aquellos islotes y pequeñas islas más accesibles, como Cabrera o Dragonera, se han realizado un mayor número de observaciones. Una posible alternativa para caracterizar la fauna local en sitios remotos como los islotes e islas pequeñas, sería el uso de sistemas electrónicos automatizados de seguimiento de insectos que permitan obtener datos a largo plazo reduciendo el número de visitas y la logística asociada.

Palabras clave: Biodiversidad, Cabrera, sa Dragonera, endemismos, especies, fauna, insectos, Mediterráneo.

DIVERSITAT D'ARTRÒPODES EN ELS ILLOTS DE LES ILLES BALEARS: UNA REVISIÓ. Els artròpodes representen el 80% de la fauna al món. Els insectes és el grup més abundant i divers d'artròpodes i juguen un paper clau en els ecosistemes. En els últims anys s'ha detectat un declivi d'insectes en diferents zones del planeta a causa principalment de l'ús de pesticides i al canvi climàtic, sent els himenòpters i lepidòpters els grups més afectats. Les petites illes i illots de les Illes Balears tenen un valor ecològic important per la presència d'endemismes i l'escassa pertorbació antròpica actual a la qual estan sotmesos. La informació disponible dels artròpodes presents en aquests ambients es troba de manera dispersa i poc sistematitzada. En aquest treball s'ha realitzat una revisió dels estudis publicats que incloguin cites d'artròpodes terrestres (excepte crustacis) en petites illes i illots de Balears. La majoria dels tàxons citats corresponen als ordres Lepidoptera (34,4%) i Coleoptera (30,9%). S'han citat 629 espècies en 66 petites illes i illots diferents, de les quals 8 espècies són

endèmiques de la petita illa o illot on han estat citades. Dels 22 ordres d'insectes citats a les Balears, 18 han estat registrats en petites illes i/o illots. Les majors limitacions per a l'estudi dels artròpodes en zones remotes, com són les petites illes i illots, són la metodologia i logística específica que es necessita per mostrejar alguns grups i la dificultat d'accés de forma regular. En aquells illots i petites illes més accessibles, com Cabrera o Dragonera, s'han realitzat un major nombre d'observacions. Una possible alternativa per caracteritzar la fauna local en llocs remots com els illots i illes petites, seria l'ús de sistemes electrònics automatitzats de seguiment d'insectes que permetin obtenir dades a llarg termini reduint el nombre de visites i la logística associada.

Paraules clau: Biodiversitat, Cabrera, sa Dragonera, endemismes, espècies, fauna, insectes, Mediterrani.

DIVERSITY OF ARTHROPODS IN THE ISLETS OF THE BALEARIC ISLANDS: A REVIEW. Arthropods account for 80% of the world's fauna. Insects are the most abundant and diverse group of arthropods and play a key role in ecosystems. In recent years, a decline in insects has been detected in different areas of the planet mainly due to the use of pesticides and climate change, with Hymenoptera and Lepidoptera being the most affected groups. The small islands and islets of the Balearic Islands have an important ecological value due to the presence of endemic species and the low current anthropic disturbance to which they are subjected. However, the available information on the arthropods present in these environments is scattered and poorly systematized. In this work, a review of published studies that include citations of terrestrial arthropods (except crustaceans) on small islands and islets of the Balearic Islands has been carried out. Most of the taxa cited correspond to the orders Lepidoptera (34.4%) and Coleoptera (30.9). 629 species have been reported on 66 different small islands and islets, of which 8 species are endemic to the small island or islet where they have been cited. Of the 22 orders of insects cited in the Balearic Islands, 18 have been recorded on small islands and/or islets. The greatest limitations for the study of arthropods in remote areas, such as small islands and islets, are the specific methodology and logistics needed to sample some groups and the difficulty of access on a regular basis. On those islets and small islands that are more accessible, such as Cabrera or Dragonera, a greater number of observations have been made. A possible alternative to characterize local fauna in remote sites such as islets and small islands would be the use of automated electronic insect monitoring systems that allow long-term data to be obtained by reducing the number of visits and the associated logistics.

Keywords: Biodiversity, Cabrera, sa Dragonera, endemism, fauna, species, insects, Mediterranean.

Carlos BARCELÓ¹, Mikel A. GONZÁLEZ^{1,2}, Ana SANZ-AGUILAR^{1,3}, Miguel Ángel MIRANDA^{1,4}; 1 Grupo Zoología Aplicada y de la Conservación, Universitat de les Illes Balears., Ctra Valldemossa km 7,5 07122 Palma, Illes Balears, España; 2 Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), 41092 Sevilla, España; 3 Animal Demography and Ecology Unit. IMEDEA CSIC-UIB. Esporles. Illes Balears. España; 4 Instituto de Estudios Ambientales y Economía del agua, Universitat de les Illes Balears. Carrer Blaise Pascal, 6, 07120 Palma Illes Balears. España

Recepció del manuscrit: 8-01-2023; revisió acceptada: 21-12-2024; publicació online: 26-12-2024.

Introducción

De los 8 millones de especies animales catalogadas en la actualidad (Mora *et al.*, 2011), los artrópodos (Filo Arthropoda von

Siebold) son el grupo más diverso del planeta (representan el 80% de la fauna mundial), de los cuales cerca de 5,5 millones pertenecen a la Clase Insecta L. (Gaston, 1991; Stork, 2018). Los insectos juegan un

papel clave en los ecosistemas, como polinizadores, detritívoros, descomponedores, parásitos, depredadores etc., y forman parte de la dieta de muchos grupos de animales insectívoros como peces, anfibios, reptiles, mamíferos o aves (Morse, 1971; Ollerton *et al.*, 2011).

En las últimas décadas se ha detectado un claro declive de artrópodos, en particular de insectos, en diferentes regiones del planeta, como por ejemplo Europa y Norteamérica (Potts *et al.*, 2010; Hallmann *et al.*, 2017). Las causas principales son el cambio de uso del suelo, los pesticidas, la deforestación, la fragmentación de hábitats y el cambio climático (Brändle *et al.*, 2001; Ollerton *et al.*, 2014; Torres *et al.*, 2021). Del mismo modo, las especies de artrópodos invasoras merecen especial atención por su posible impacto en los ecosistemas de islotes e islas pequeñas y su posible efecto sobre las poblaciones de artrópodos autóctonas, como se ha podido observar en otras islas del Mediterráneo como Cerdeña (Pantaleoni *et al.*, 2012). Los lepidópteros y los himenópteros (Apoideos) son los grupos que se han visto más afectados y que exhiben un mayor declive (Conrad *et al.*, 2006; Woodcock *et al.*, 2016). De hecho, estudios recientes en la isla de Menorca han detectado un descenso de algunas especies de mariposas (Colom *et al.*, 2019). Sin embargo, otros estudios realizados en otras localidades del Mediterráneo demuestran que algunas especies de mariposas se ven beneficiadas por esos cambios, dependiendo de si son especies especialistas o generalistas y del número de generaciones al año (Melero *et al.*, 2016).

La información sobre la fauna de artrópodos de las Islas Baleares, incluyendo islotes e islas pequeñas, se encuentra dispersa en diferentes tipos de fuentes, como monografías, publicaciones científicas a nivel nacional e internacional, informes y

catálogos elaborados por diferentes administraciones. Hasta la fecha no se dispone de una compilación de las citas de artrópodos no crustáceos que esté disponible para investigadores, naturalistas y estudiantes. Existe además un sesgo en la información disponible de los diferentes grupos de artrópodos. Por ejemplo, en una reciente revisión de Díaz-Calafat *et al.* (2024) se demostró que los grupos más estudiados a nivel de diversidad de insectos en España son las mariposas (Orden Lepidoptera L.) y los escarabajos (Orden Coleoptera L.). Se puede asumir un sesgo similar en la información disponible en Baleares, donde probablemente, los grupos más estudiados son los Lepidópteros y los Coleópteros y grupos como las hormigas (Fam. Formicidae Latr.) debido a trabajos realizados por expertos de los diferentes grupos taxonómicos (Comín, 1988; Pinya *et al.*, 2024). Existen además guías de carácter naturalista que, si bien no suponen un catálogo, recogen un listado de las especies presentes en las islas principales, pero no en islotes y pequeñas islas (Canyelles, 2003). En este trabajo se ha recopilado por primera vez la información disponible en diferentes fuentes sobre la diversidad de artrópodos citados exclusivamente en pequeñas islas e islotes de Baleares.

Material y Métodos

Las Islas Baleares son un archipiélago situado en el oeste del mar Mediterráneo que comprende las islas de Mallorca, Cabrera, Menorca, Ibiza y Formentera ocupando cerca de 4.992 km². Según la iniciativa PIM (Petites Illes de la Mediterrània), en el archipiélago se encuentran además un total de 149 islas pequeñas (< 1000 ha) que pueden estar habitadas e islotes (islas pequeñas deshabitadas) que ocupan en torno a 23,2 km²; 41 en Mallorca, 16 en el

archipiélago de Cabrera, 29 en Menorca, 48 en Ibiza y 15 en Formentera. La superficie media de estas islas e islotes es de 15 ha, aunque la mayoría tienen menos de 1 ha (Mayol, 2020).

Las pequeñas islas e islotes de las Baleares tienen un elevado valor ecológico debido principalmente al número de endemismos de fauna y flora y a que actualmente su perturbación antrópica es baja. Las condiciones climáticas de estas islas e islotes son extremas debido a la falta de sustrato para la vegetación, exposición al salitre, baja variedad de fuentes de alimento para la fauna y elevada radiación solar en algunos islotes durante el verano, por lo tanto, la fauna y flora que habita en ellas debe estar adaptada a hacer frente estas condiciones y a la falta de recursos.

La mayoría de los trabajos disponibles sobre la fauna de artrópodos de los islotes e islas pequeñas se han llevado de manera puntual en campañas de muestreo por parte de investigadores y naturalistas debido a la dificultad de acceso a la mayoría de los islotes y la logística necesaria para llevar a cabo estudios a largo plazo. No existe, por tanto, un catálogo o inventario pormenorizado de las especies de artrópodos que se pueden encontrar en pequeñas islas e islotes de Baleares.

Dentro del proyecto “Desarrollo de sistemas electrónicos no destructivos para el seguimiento de insectos bioindicadores en zonas remotas de interés natural de las Baleares (Entomo-eTRAPS)”, que ha contado con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se han desarrollado sistemas electrónicos automatizados de seguimiento de insectos que una vez colocadas en pequeñas islas o islotes, permiten la recopilación de datos de artrópodos mediante captura fotográfica en tiempo real

(González *et al.*, 2022). Los resultados de dicho proyecto se encuentran en proceso de análisis y validación.

Con el objetivo de actualizar el estado de conocimiento de la fauna de artrópodos de las pequeñas islas e islotes de Baleares, en este trabajo se realiza una revisión de bases de datos del Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA) y estudios publicados que incluyan citas de artrópodos terrestres (no crustáceos). Para ello, se ha usado la base de datos de PubMed, la plataforma Science Direct, el buscador bibliográfico Google Scholar, el buscador del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) y monografías de donde proceden la mayoría de los trabajos, además de bibliografía recomendada por expertos y que no se encuentran en bases de datos. Se han tenido en cuenta los artículos de cualquier año de publicación y en cualquier idioma. Se han incluido además trabajos que estiman la presencia de diferentes taxones de artrópodos no crustáceos a partir del análisis de su dieta, como por ejemplo de diferentes especies del género *Podarcis* (Lacertidae). No se incluyen otros trabajos no publicados ni informes internos que no estén disponibles en abierto. Se han usado las siguientes palabras clave tanto en castellano como en inglés: artrópodos, Baleares, Cabrera, Dragonera, endemismo, insectos, islotes y los nombres de todas las pequeñas islas e islotes de las Baleares. La nomenclatura científica de cada uno de los grupos de artrópodos se ha actualizado en base a Global Biodiversity Information Facility (GBIF; <https://www.gbif.org/>), el BioAtlas de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (<https://bioatles.caib.es/serproesfront/VisorServlet>) e IBERFAUNA Banco de Datos de Fauna Ibérica (<http://iberfauna.mncn.csic.es/>). En el material complementario se incluyen los

registros de GBIF y BioAtlas (siempre que estén disponibles) para cada una de las especies incluidas en esta revisión.

Resultados

Se han encontrado un total de 53 publicaciones científicas (52 en los últimos 40 años) donde se citan o se recopilan citas de distintos grupos taxonómicos del filo Arthropoda (excepto crustáceos) en ecosistemas terrestres de pequeñas islas e islotes de las Islas Baleares (Fig. 1). La publicación más antigua incluida en el presente estudio data de 1954 y el año con más publicaciones fue 1993. Cinco de las 53 publicaciones incluye grupos a nivel de subfilo, clase u orden que se citan gracias al estudio de los hábitos tróficos de la lagartija balear (*Podarcis lilfordi* (Günther)) y la lagartija pitiusa (*Podarcis pityusensis* (Boscá)).

La mayoría de las especies de artrópodos no crustáceos citadas en las pequeñas islas e islotes forman parte de la Clase Insecta, concretamente del orden Lepidoptera (34,4%) y Coleoptera (30,9%) (Fig. 2). El restante pertenece al grupo de los arácnidos (Clase Arachnida Lamarck) que comprende a las arañas (12,9%), Pseudoscorpionida (2,1%), opiliones (0,5%) y otros arácnidos como escorpiones, ácaros e ixódidos (1,3%).

En las tablas 1 y 2 se muestran los trabajos publicados donde se citan las especies de cada uno de los grupos taxonómicos. 23 trabajos citan especies de coleópteros, seguido de 15 trabajos sobre arácnidos y 14 sobre lepidópteros (Tabla 1). Algunos grupos taxonómicos solamente se han citado a nivel de subfilo, clase u orden en base al estudio de los hábitos tróficos de la lagartija balear (*P. lilfordi*) y la lagartija pitiusa (*P. pityusensis*) (Pérez-Mellado, 1989; Salvador, 1986; Pérez-Mellado y Corti, 1993; Pérez-Cembranos et al., 2016; Alemany et al., 2023) (Tabla 2).

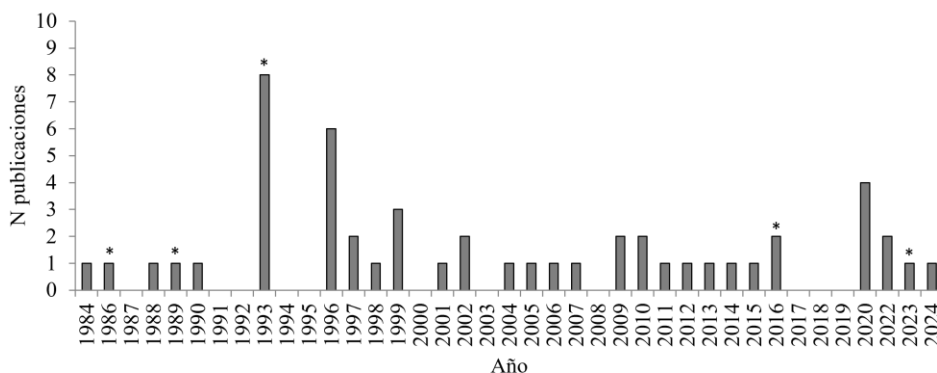


Fig. 1. Número de publicaciones donde se citan grupos taxonómicos de artrópodos terrestres en islotes de las islas Baleares desde 1984 hasta 2024. (*): Años en los que se incluyen referencias donde citan grupos taxonómicos gracias al estudio de los hábitos tróficos de *Podarcis lilfordi* y *Podarcis pityusensis*.

Fig. 1. Number of publications including terrestrial arthropod records in islets of the Balearic Islands from 1984 to 2023. (*): Years including references where taxonomic groups of Arthropods were cited through the study of trophic habits of *Podarcis lilfordi* and *Podarcis pityusensis*.

Tabla 1. Número de especies de artrópodos terrestres citadas por grupo taxonómico en los islotes de las Islas Baleares.

Table 1. Number of species of terrestrial arthropods by taxa in the islets of the Balearic Islands.

Grupo taxonómico	Islotes de Mallorca	Islotes de Menorca	Islotes de Ibiza	Referencias
Arachnida	78	3	4	Mahnert (1993); Pons (1993) ; Pons y Rambla (1993) ; Alomar <i>et al.</i> (1996) ; Palmer <i>et al.</i> (1999); Pons y Palmer (1996) ; Pons y Palmer (1999) ; Pons (2001); Barrientos <i>et al.</i> (2002); CAIB(2009) ; Pons (2015);; Pieras y Pons (2020) ; Sanz-Aguilar <i>et al.</i> (2020); Canyelles y Pons (2022) ; Alemany <i>et al.</i> (2023);
Myriapoda	3	0	0	Alomar <i>et al.</i> (1996) ; Pons y Palmer (1996) ; CAIB (2009) ; Vadell y Pons (2009) ; Vadell (2010); Alemany <i>et al.</i> (2022)
Archaeognatha	1	0	0	Alomar <i>et al.</i> (1996)
Neuroptera	1	0	0	Canyelles y Pons (2022)
Orthoptera	0	1	0	Alemany <i>et al.</i> (2023)
Odonata	2	0	0	Canyelles y Pons (2022)
Dictyoptera	2	0	0	Canyelles y Pons (2022)
Isoptera	1	0	0	Canyelles y Pons (2022)
Embioptera	2	0	1	Pons y Palmer (1996) ; Alemany <i>et al.</i> (2022)
Hemiptera	21	1	0	Ribes (1993); Traveset y Sáez (1997); Canyelles y Pons (2022) ; Alemany <i>et al.</i> (2023)
Coleoptera	128	22	28	Español (1954); Kubbier <i>et al.</i> (1984); GOB (1990); Palmer y Petitpierre (1993); Alomar <i>et al.</i> (1996) ; Gómez-Zurita <i>et al.</i> (1996); Palmer y Pons (1996a); Palmer y Pons (1996b); Vives (1998); Palmer (1999); Palmer <i>et al.</i> (1999); Pons y Palmer (1996) ; CAIB (2009) ; Pons y Palmer (1999) ; Palmer (2002); Viñolas y Cartagena (2005); Petitpierre <i>et al.</i> (2007); Serrano <i>et al.</i> (2015); Pieras y Pons (2020) ; Traveset y Rita (2020); IMEDEA (2009); Canyelles y Pons (2022); Alemany <i>et al.</i> (2023)
Lepidoptera	198	0	4	Cuello-Subirana (1993); Alomar <i>et al.</i> (1996) ; Pons y Palmer (1996) ; Traveset y Sáez (1997); Hausmann y Honey (2004); Torres-Vila <i>et al.</i> (2006); Fernández-Pérez <i>et al.</i> (2010); Pons (2016); Pieras y Pons (2020) ; Traveset y Rita (2020); Canyelles y Pons (2022); Truyols-Henares <i>et al.</i> (2022); Alemany <i>et al.</i> (2023); Pinya <i>et al.</i> , (2024)
Diptera	25	0	1	Carles-Tolrà y Traveset (1993); Carles-Tolrà y Traveset (1996); Traveset y Sáez (1997); Palmer <i>et al.</i> (1999); Davó <i>et al.</i> (2020); Canyelles y Pons (2022); Alemany <i>et al.</i> (2023) ;
Hymenoptera	21	3	13	Kuhbier <i>et al.</i> (1984); Comín (1988); Pons y Palmer (1996); Traveset y Sáez (1997); Espadaler <i>et al.</i> (2013); Traveset y Rita (2020); CAIB (2009); IMEDEA (2009); Pieras y Pons (2020) ; Canyelles y Pons (2022) ; Alemany <i>et al.</i> (2023);
Syphonaptera	5	0	0	Beaucournu y Alcover (1993)
Phthiraptera	1	0	1	Palma <i>et al.</i> (1997)

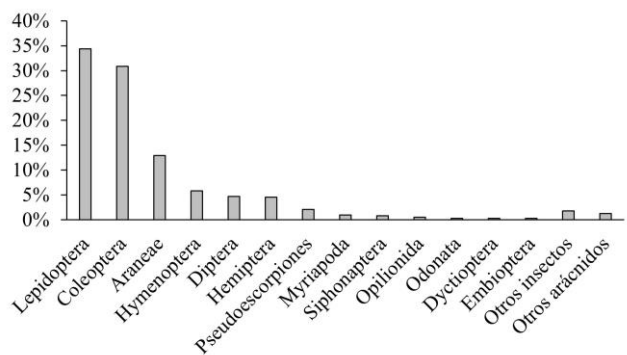


Fig. 2. Porcentaje de los distintos órdenes de artrópodos terrestres (no crustáceos) citados en los islotes de las Islas Baleares.

Fig. 2. Percentage of orders of terrestrial arthropods (no crustaceans) cited in the islets of the Balearic Islands.

Tabla 2. Grupos de artrópodos terrestres (no crustáceos) citados en base a análisis de la ecología trófica de *Podarcis pityusensis* y *Podarcis lilfordi*.**Table 2.** Terrestrial arthropods (no crustaceans) recorded through trophic analysis of *Podarcis pityusensis* and *Podarcis lilfordi*.

Mallorca: Cabrera (Ca), Dragonera (Dr), s'Esclatassang (Ec), Na Foradada (Fd); **Menorca:** Addaia gran (Ad.g), Addaia petita (Ad.p), Illa de l'Aire (Ai), Illa dels Coloms (Co), Illa de ses Bledes (Be), Ses Mones (Mn), Nitge (Ni), Illa dels Porros (Po), Illa dels Ravells (Rv), Illa del Rei (Re), Sargantana (Sa); **Ibiza y Formentera:** Illa de s'Alga (Al), Ses Bledes (Bl)*, Sa Conillera (Cll); s'Espardell (Ed), s'Espalmador (Er), Illa dels Penjats (Pe), es Vedrà (Ve).

Subfilo	Clase	Orden	Distribución	Referencias
Chelicerata	Arachnida	Merostigmata	Ec, Co, Fd	Alemaný et al. (2023).
		Sarcoptiformes	Dr, Ai, Ec, Bl	Alemaný et al. (2023).
		Trombidiformes	Co, Ec, Al	Alemaný et al. (2023).
		Pseudoscorpionida	Ca, Pe, Ai, Rv, Ni, Re, Ec	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Mellado y Corti (1993); Alemaný et al. (2023).
		Araneae	Pe, Ai, Co, Ad.g, Ad.p, Mn, Sa, Rv, Po, Ni, Be, Re, Es	Pérez-Mellado (1989); Pérez-Mellado y Corti (1993); Pérez-Cembranos et al. (2016); Alemaný et al. (2023).
		Desconocido	Ca, Cll, Pe, Co, Sa, Ni	Salvador (1986), Pérez-Mellado (1989)
Myriapoda	Chilopoda	Geophilomorpha	Ca, Dr, Bl	Alemaný et al. (2023).
		Desconocido	Ai, Po, Sa	Pérez-Mellado (1989)
	Diplopoda	Desconocido	Ca, Ai, Po, Co, Ad.g, Mn, Sa, Rv, Bl	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Cembranos et al. (2016)
	Desconocida	Desconocido	Pe	Salvador (1986);
Hexapoda	Collembola	Entomobryomorpha	Al	Alemaný et al. (2023).
		Desconocido	Ad.p, Sa, Ni, Re	Pérez-Mellado (1989)
	Insecta	Zygentoma	Pe	Salvador (1986)
		Psocoptera	Bl	Alemaný et al. (2023)
		Plecoptera	Rv	Pérez-Mellado (1989)
		Neuroptera	Co, Ad.g	Pérez-Mellado (1989)
		Orthoptera	Ca, Pe, Bl	Salvador (1986); Alemaný et al. (2023).
		Odonata	Ca	Salvador (1986)
		Dyctioptera	Ai, Co, Ad.g, Ad.p, Sa	Pérez-Mellado (1989); Pérez-Cembranos et al. (2016)
		Isoptera	Ai, Ad.p, Mn, Ni	Pérez-Mellado (1989); Pérez-Cembranos et al. (2016)
		Dermaptera	Ca, Ai, Co, Ni, Re	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989)
		Embioptera	Ca, Col, Ad.p, Sar, Ni	Salvador (1986);
		Thysanoptera	Ca, Ai, Ad.g, Ni	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989)
		Hemiptera	Ca, Cll, Pe, Ai, Co, Ad.g, Ad.p, Mn, Sa, Rv, Po, Be, Ni, Re	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Cembranos et al. (2016); Alemaný et al. (2023).
		Coleoptera	Ca, Fd, Cll, Pe, Ed, Ai, Ad.g, Ad.p, Mn, Sa, Rv, Po, Ni, Be, Re	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Mellado y Corti (1993); Pérez-Cembranos et al. (2016); Alemaný et al. (2023).

		Lepidoptera	Ca, Cll, Pe, Ed, Ai, Co, Ad.g, Ad.p, Mn, Ni, Re	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Mellado y Corti (1993); Pérez-Cembranos <i>et al.</i> (2016); Alemany <i>et al.</i> (2023).
		Diptera	Ca, Fd, Cll, Pe, Al, Ed, Ve, Ai, Co, Ad.g, Ad.p, Mo, Sa, Rv, Po, Ni, Be, Re	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Mellado y Corti (1993); Pérez-Cembranos <i>et al.</i> (2016); Alemany <i>et al.</i> (2023).
		Hymenoptera	Ca, Cll, Pe, Ai, Co, Ad.g, Ad.p, Mo, Sa, Rv, Po, Ni, Be, Re	Salvador (1986); Pérez-Mellado (1989); Pérez-Mellado y Corti (1993); Pérez-Cembranos <i>et al.</i> (2016)
		Desconocido	Fd	Alemany <i>et al.</i> (2023).

* Incluye los islotes: Na Plana, Na Bosc, Na Gorra y Es Vaixell

En base a las publicaciones analizadas sobre 66 pequeñas islas, islotes y un conjunto de islotes (Ses Bledes, Eivissa), se han identificado un total de 629 especies, 59 a nivel de género y 31 a nivel de familia (Tabla 3). Las especies identificadas pertenecen a 14 órdenes de la Clase Insecta, ocho órdenes de la Clase Arachnida, tres de la Clase Diplopoda de Blainville y uno de la Clase Chilopoda Latreille. Se han citado 47 especies endémicas para Baleares (Tabla 3), de las cuales, una especie de pseudoscorpión, cinco especies o subespecies de coleópteros y dos de lepidópteros son endémicos de la propia pequeña isla o islote en el que se han citado. A partir de la dieta de lacértidos, se citan 29 grupos que solamente se han podido determinar a nivel de clase u orden en 22 pequeñas islas/islotes distintos, principalmente en Menorca. Entre ellos, el orden Neuroptera L. en Illa d'en Colom y Addaia gran (Pérez-Mellado, 1989), Zygentoma Börner en Illa dels Penjats (Salvador, 1986), Collembola Lubbock en Illa de s'Alga y otras pequeñas islas o islotes de Menorca (Pérez-Mellado, 1989; Alemany *et al.*, 2023) y Plecoptera en illa dels Ravells (Pérez-Mellado, 1989) (Tabla 2).

De las 66 pequeñas islas, islotes y conjuntos de islotes estudiados, el 90,8% de los taxones se han citado en Dragonera y Cabrera Gran (46 % y 44,7% respectivamente), aunque las especies de Dragonera sean principalmente Lepidópteros gracias al trabajo de Truyols-Henares *et al.* (2022). El 9,2% de taxones restantes solamente se han citado en el resto de las 64 islas pequeñas o islotes, principalmente en los que forman parte del archipiélago de Cabrera (Tabla 3).

Discusión

En el presente trabajo se ha realizado una revisión de los grupos de artrópodos (exceptuando los crustáceos) citados en 66 pequeñas islas, islotes y conjuntos de islotes de las Islas Baleares. La riqueza específica de los artrópodos terrestres se usa habitualmente como índice bioindicador, especialmente cuando existe la presencia de especies endémicas (Smith y Theberge 1986; Vanderpert, 2007). De hecho, los arácnidos, coleópteros y lepidópteros son los artrópodos terrestres más estudiados como indicadores de la biodiversidad de ecosistemas mediterráneos (Madelik *et al.*,

Tabla 3. Artrópodos terrestres (no crustáceos) citados en islotes de las islas Baleares a partir de observaciones directas. Cuando no se incluye Género o Especie se indica como “Indeterminado”. En este caso el autor corresponde al taxón de la columna Familia. En negrita se destacan las especies endémicas de las Baleares; subrayadas las especies endémicas del islote/islotes.

Table 3. *Terrestrial arthropods recorded in the islets of the Balearic Islands from direct observations. When Genus or Species is not included, it is indicated as "Undetermined". In this case, the author corresponds to the taxon in the Family column. In bold the Balearic Islands endemic species; underlined: endemic species from the islet/islets. Mallorca:* Illa d'Alcanada (Ac), Illa de Ses Bledes (Bd), Cabrera Gran (Ca), Illa de sa Caleta (Ct), Es Carabassot (Cb), Illa dels Conills (Cn), Dragonera (Dr), s'Esclatassang (Ec), Estell des Coll (EC), Estell de Fora (EF), s'Esponga (Es), Estell Xapat (EX), Na Foradada (Fd), Illa des Fonoll (IF), Sa Galera (Gl), Na Gavina (Gv), Na Guardis (Gu), l'Imperial (Im), Illes Malgrats (MI), na Moltana (Mo), l'Olló (Ol); *es Pantaleu (Pu), Illa des Pas (Ps), Illot Pla (Ip), Na Pobra (Pb), Na Plana (Pl), Sa Porrassa (Pr), Ses Rates (Ra), Na Redona (Rd), Illa den Sales (Sl), el Toro (To), Illa de sa Torre (Tr); Menorca:* Illa de l'Aire (Ai), Addaia gran (Ad.g), Addaia petita (Ad.p), Illot de Binicodrell (Bi); *Illa de Ses Bledes (Be), Illa dels Coloms (Co), Illa del Llatzeret (Lla), Ses Montes (Mn), Illa dels Porros (Po,, Illa del Rei (Re), Sargantana (Sa), Ibiza y Formentera:* Illa de s'Alga (Al), Ses Bledes (Bl)*, Illa des Bosc (Bo), Illa des Canar (Cr), Illa de'n Caragoler (Cg), Sa Conillera (Cll), s'Espardell (Ed), s'Espalmador (Er),, Illa den Forn (Fn), Illa Grossa (Gr), s'Espartar (Ep), Ses Margalides (Mg), , Illa des Penjats (Pe), Illots de Illa de Santa Eulalia (St), Illa Plana (Pn), Illa des Porcs (Pc), Illa Rodona (Ro), Sa Sal Rossa (SR), Illa de Ses Rates (Rt), Tagomago (Ta), es Vedrà (Ve), es Vedranell (Vd)

Orden	Familia	Especie y Autor	Distribución
Araneae	Agelenidae	<i>Eratigena balearica</i> (Brignoli, 1978)	Ca, Dr
Araneae	Agelenidae	<i>Tegenaria</i> sp. Latreille, 1804	Ca
Araneae	Agelenidae	<i>Tegenaria scopifera</i> Barrientos, Ribera & Pons, 2002	Ca, Ta
Araneae	Agelenidae	<i>Tegenaria domestica</i> (Clerck, 1757)	Ca
Araneae	Agelenidae	<i>Lycosoides coarctata</i> (Dufour, 1831)	Ca, Dr
Araneae	Araneidae	<i>Araneus angulatus</i> Clerck, 1757	Ca
Araneae	Araneidae	<i>Argiope lobata</i> (Pallas, 1772)	Ca, Cn
Araneae	Araneidae	<i>Argiope trifasciata</i> (Forsskål, 1775)	Cn
Araneae	Araneidae	<i>Cyclosa conica</i> (Pallas, 1772)	Ca
Araneae	Araneidae	<i>Cyclosa insulana</i> (Costa, 1834)	Ca, Cn
Araneae	Araneidae	<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	Ca
Araneae	Araneidae	<i>Nemoscolus laurae</i> (Simon, 1868)	Im
Araneae	Araneidae	<i>Neoscona subfusca</i> (C.L.Koch, 1837)	Ca, Cn, EX
Araneae	Araneidae	<i>Nuctenea umbratica</i> (Clerck, 1757)	Ca, Cn, Rd
Araneae	Araneidae	<i>Zygiella x-notata</i> (Clerck, 1757)	Ca, Fd, Cn, Rd, Ec, EX
Araneae	Cheiracanthiidae	<i>Cheiracanthium</i> sp. C.L.Koch, 1839	Ca, Cn, Rd, Im, Pl, Fd
Araneae	Clubionidae	<i>Porrhoclubiona genevensis</i> (L.Koch, 1866)	Ca, Rd, Cn, Fd, Pb, Pl
Araneae	Dictinidae	<i>Lathys narbonensis</i> (Simon, 1876)	Cn, Im, Pl, Fd, EX, EF
Araneae	Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i> C.L.Koch, 1838	Ca, Cn, Pl, Fd, Co, Rd, Pb, Bd
Araneae	Dysderidae	<i>Harpactea dufouri</i> (Thorell, 1873)	Ca, Dr
Araneae	Filistatidae	<i>Filistata insidiatrix</i> (Forsskål, 1775)	Ca
Araneae	Gnaphosidae	Indeterminado Pocock, 1898	Ca, Cn, Rd, Im, Pl, Pb, Fd, Ra, EX
Araneae	Gnaphosidae	<i>Aphantauxa trifasciata</i> (O.Pickard-Cambridge, 1872)	Ca, Cn, Rd, Pb
Araneae	Gnaphosidae	<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	Ca, Cn, Rd, Pl, Pb, EX, EF
Araneae	Gnaphosidae	<i>Haplodrassus dalmatensis</i> (C.L.Koch, 1866)	Ca, Cn, Pl, Fd, Rd, Im
Araneae	Gnaphosidae	<i>Nomisia exornata</i> (C.L.Koch, 1839)	Ca, Cn, Rd, Im, EX, IF, Ve
Araneae	Gnaphosidae	<i>Setaphis carmeli</i> (O.Pickard-Cambridge, 1872)	Ca
Araneae	Gnaphosidae	<i>Zelotes longipes</i> (C.L.Koch, 1866)	Ca
Araneae	Hahnidae	<i>Hahnia hauseri</i> Brignoli, 1978	Ca, Dr, Rd
Araneae	Linyphiidae	Indeterminado Blackwall, 1859	Ca, Cn
Araneae	Linyphiidae	<i>Centromerus</i> sp. Dahl, 1886	Ca
Araneae	Linyphiidae	<i>Dismodicus bifrons</i> (Blackwall, 1841)	Ca
Araneae	Linyphiidae	<i>Microctenonyx subitaneus</i> (O.P.-Cambridge, 1875)	Ca
Araneae	Linyphiidae	<i>Minyriolus medusa</i> (Simon, 1881)	Cn
Araneae	Linyphiidae	<i>Sintula diceros</i> Simon, 1926	Ca
Araneae	Liocranidae	<i>Liocranum majus</i> Simon, 1878	Ca, Cn, Rd, Es, Pl, Pb, Fd, Ra, EX, EF, Bd, IF
Araneae	Lycosidae	Indeterminado Sundevall, 1833	Ca, Cn, Rd, Im, Pb, EX, EC
Araneae	Lycosidae	<i>Arctosa</i> sp. C.L.Koch, 1847	Al
Araneae	Lycosidae	<i>Hogna cf. radiata</i> (Latreille, 1817)	Ca
Araneae	Loxoscelidae	<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour, 1820)	Ca, Cn
Araneae	Mimetidae	<i>Ero</i> sp. C.L.Koch, 1837	Ca, Cn

Araneae	Miturgidae	<i>Zora</i> sp. C.L.Koch, 1847	Ca
Araneae	Nemesiidae	<i>Iberesia</i> sp. Decae & Cardoso, 2006	Dr, Lla
Araneae	Nemesiidae	<i>Iberesia brauni</i> (L.Koch, 1882)	Ca, Fd, Pb, Pl, Cn, Rd, EX, Im, Ra, Es
Araneae	Oecobiidae	<i>Oecobius annulipes</i> Lucas, 1846	Ca
Araneae	Oonopidae	Indeterminado Simon, 1890	Cn, EX
Araneae	Oonopidae	<i>Oonopinus angustatus</i> (Simon, 1882)	Ca, Cn, Ol
Araneae	Oonopidae	<i>Silhouettella loricatula</i> (Roewer, 1942)	Rd, EX, EF
Araneae	Philodromidae	Indeterminado Thorell, 1870	Ca, Cn, Im, Fd
Araneae	Philodromidae	<i>Thanatus arenarius</i> L.Koch, 1872	Ca, Cn, Im, Pb
Araneae	Pholcidae	<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775)	Ca
Araneae	Pholcidae	<i>Spermophora</i> sp. Hentz, 1841	Ca
Araneae	Pholcidae	<i>Spermophorides valentiana</i> (Senglet, 1973)	Ca, Es, Ec, Rd, Fd, Pb, EF, EX, Cn, Pl, Ra, Im
Araneae	Salticidae	Indeterminado Blackwall, 1841	Ca, Cn, Rd, Im, Pl, Pb, Fd, EX, EC
Araneae	Salticidae	<i>Cyrra algerina</i> (Lucas, 1846)	Ca, Cn, Rd, Pb, Ra, Im, EX
Araneae	Salticidae	<i>Evarcha falcata</i> (Clerck, 1757)	Ca
Araneae	Salticidae	<i>Heliophanus</i> sp. C.L.Koch, 1833	Ca, Fd, EX
Araneae	Salticidae	<i>Heliophanus tribulosus</i> Simon, 1868	Dr
Araneae	Salticidae	<i>Menemerus</i> sp. Simon, 1869	Cn, Rd, Pb
Araneae	Salticidae	<i>Icius subinermis</i> Simon, 1937	Dr
Araneae	Salticidae	<i>Phlegra bresnieri</i> (Lucas, 1846)	Ca, Dr
Araneae	Salticidae	<i>Pseudeuphrys</i> sp. Dahl, 1912	Co
Araneae	Salticidae	<i>Pseudeuphrys vafra</i> (Blackwall, 1867)	Ca, Cn, Rd, Im, Pl, Pb, Fd, Ra, EX, EF, Ec, Es, Bd
Araneae	Salticidae	<i>Saliticus</i> sp. Latreille, 1804	Ca, Rd
Araneae	Scytodidae	<i>Scytodes velutina</i> Heineken & Lowe, 1832	Ca, EX, Fd, Ec, Pl, Ec, Cn, IF
Araneae	Segestridae	<i>Ariadna gallica</i> Wunderlich, 2012	Ca, Pl, Bd, EC, EX, EF, IF, Ec, Cn, Ra, Es
Araneae	Segestridae	<i>Segestia bavarica</i> C.L.Koch, 1843	Rd, Cn, Ra, Im
Araneae	Tetragnathidae	<i>Tetragnatha obtusa</i> C.L.Koch, 1837	Ca, Pl, Fd, Pb, IP
Araneae	Theridiidae	<i>Argyrodus argyrodus</i> (Walckenaer, 1841)	Ca
Araneae	Theridiidae	<i>Anelosimus</i> sp. Simon, 1891	Ca, Cn, Rd
Araneae	Theridiidae	<i>Enoplognatha mandibularis</i> (Lucas, 1846)	Ca, Cn, Rd, Im, Pb, Fd, EX, Es
Araneae	Theridiidae	<i>Pholcomma gibbum</i> (Westring, 1851)	Ca
Araneae	Theridiidae	<i>Steatoda triangulosa</i> (Walckenaer, 1802)	Ca
Araneae	Theridiidae	<i>Theridion petraeum</i> L.Koch, 1872	Ca, Cn, Rd, Im, Fd
Araneae	Thomisidae	<i>Runcinia grammica</i> (C.L.Koch, 1837)	Dr
Araneae	Thomisidae	<i>Synema globosum</i> (Fabricius, 1775)	Ca, Cn, Dr
Araneae	Thomisidae	<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805	Ca
Araneae	Thomisidae	<i>Xysticus nubilus</i> Simon, 1875	Ca, Cn
Araneae	Zodariidae	<i>Zodarium</i> sp. Walckenaer, 1826	Ca
Araneae	Zoropsidae	<i>Zoropsis spinimana</i> (Dufour, 1820)	Ca
Scorpionida	Euscorpidae	<i>Euscorpius balearicus Caporiacco, 1950</i>	Ca, Dr, Fd, Ec, Es, EX, EC, EF, Rd, Ra, Cn, Ml, Co
Pseudoscorpiones	Chernetidae	<i>Pselaphochernes lacertosus</i> (C.L.Koch, 1873)	Fd, Bd, Pb, Im
Pseudoscorpiones	Chernetidae	<i>Pselaphochernes setiger</i> (C.L.Koch, 1881)	Fd, Bd, Pb, Im
Pseudoscorpiones	Cheliferidae	<i>Rhacochelifer maculatus</i> (C.L.Koch, 1873)	EX
Pseudoscorpiones	Cheliferidae	<i>Hysterochelifer tuberculatus tuberculatus</i> (Lucas, 1849)	Ca, Cn, Pb, Im
Pseudoscorpiones	Chthoniidae	<i>Ehippichthonius cabrerensis</i> (Mahnert, 1993)	Ca, Co
Pseudoscorpiones	Chthoniidae	<i>Ehippichthonius ponsi</i> (Mahnert, 1993)	Ca
Pseudoscorpiones	Garypidae	<i>Geogarypus minor</i> (L.Koch, 1873)	Ca
Pseudoscorpiones	Garypidae	<i>Garypus levantinus</i> Navás, 1925	Pb, Bd, Ra, Es
Pseudoscorpiones	Neobisiidae	<i>Neobisium ischyrum balearicum</i> Beier, 1939	Ca
Pseudoscorpiones	Neobisiidae	<i>Roncus caralitanus</i> Gardini, 1981	Ca
Pseudoscorpiones	Olpiidae	<i>Olpium palipes pallipes</i> (Lucas, 1849)	Ca, Co
Pseudoscorpiones	Olpiidae	<i>Calocheiridius olivieri</i> (Simon, 1879)	Ca, Pl, Rd, EX
Pseudoscorpiones	Syarinidae	<i>Microcreagrina hispanica</i> (Ellingsen, 1910)	Ca
Opiliona	Phalangidae	<i>Dasylobus ferrugineus</i> (Thorell, 1876)	Ca, Dr, Rd
Opiliona	Phalangidae	<i>Scotolemon krausi</i> Rambla, 1972	Ca
Opiliona	Trogulidae	<i>Trogulus balearicus Schonhöfer & Martens, 2008</i>	Ca, Ve
Sarcopteriformes	Acaridae	<i>Tyrophagus longior</i> Gervais, 1844	Fd
Sarcopteriformes	Histiogmatidae	<i>Bonomola</i> sp. Oudemans, 1911	Po
Sarcopteriformes	Scutoverticidae	<i>Scutovertex</i> sp. Michael, 1879	Fd
Trombidiformes	Eriophyidae	Indeterminado Nalepa, 1898	Fd, Bl
Trombidiformes	Tarsonemidae	Indeterminado Canestrini & Fanzago, 1877	Al
Trombidiformes	Tydeidae	Indeterminado Kramer, 1877	Bl
Ixodida	Argasidae	<i>Carios maritimus</i> Vermeil & Marguet, 1967	Ep
Geophilomorpha	Dignathodontidae	<i>Henia vesuviana</i> Newport, 1845	Dr
Geophilomorpha	Geophilidae	<i>Pachymerium ferrugineum</i> Koch, 1835	Dr
Scolopendromorpha	Cryptopidae	<i>Cryptops</i> sp. Leach, 1814	Bl
Julida	Julidae	Indeterminado Leach, 1814	Fd, Ed, Co, Po
Julida	Julidae	<i>Ommatoiulus</i> sp. Latzel, 1884	Ca, Dr, Fd, Ai
Polyxenida	Synxenidae	<i>Phrysonotus platycephalus</i> (Lucas, 1846)	Ca
Archaegonatha	Machilidae	<i>Lepismachilis gimnesiana</i> Mendes, 1981	Dr
Zygentoma	Lepismatidae	<i>Ctenolepisma</i> sp. Escherich, 1905	Dr
Zygentoma	Lepismatidae	<i>Neasterolepisma</i> sp. Mendes, 1988	Dr
Psocoptera	Peripsocidae	<i>Peripsocus</i> sp. Hagen, 1866	Ai

Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa pallens</i> (Rambur, 1838)	Dr
Orthoptera	Acrididae	<i>Stenobothrus festivus</i> Bolívar, 1887	Po
Odonata	Aeshnidae	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)	Dr
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	Dr
Dictyoptera	Ectobiidae	<i>Loboptera decipiens</i> (Germar, 1817)	Dr
Dictyoptera	Ectobiidae	<i>Ectobius pallidus</i> (Olivier, 1789)	Dr
Isoptera	Rhinotermitidae	<i>Reticulitermes lucifugus</i> Rossi, 1792	Dr
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula</i> sp. Linnaeus, 1758	Dr
Embioptera	Oligotomidae	<i>Haploembia palaui</i> Stefani, 1955	Ca, Dr
Embioptera	Oligotomidae	<i>Haploembia solieri</i> (Rambur, 1842)	Ca, Ec, Fd, Ed
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips</i> sp. Linnaeus, 1758	Dr
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Anthocoris nemoralis</i> (Fabricius, 1794)	Ca
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Orius laevigatus</i> (Fieber, 1860)	Dr
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	Ai
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	Dr
Hemiptera	Aphrophoridae	<i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Hemiptera	Berytidae	<i>Berytinus montivagus</i> (Meyer, 1841)	Dr
Hemiptera	Cicadidae	<i>Cicada barbara</i> (Stål, 1866)	Dr
Hemiptera	Cicadidae	<i>Cicada orni</i> Linnaeus, 1758	Dr
Hemiptera	Cicadellidae	Indeterminado Latreille, 1825	Ca
Hemiptera	Cydnidae	<i>Cydnus aterrimus</i> (Forster, 1771)	Ca
Hemiptera	Cydnidae	<i>Macroscytus brunneus</i> (Fabricius, 1803)	Ca, Fd
Hemiptera	Issidae	Indeterminado Spinola, 1839	Bl
Hemiptera	Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i> Maskell, 1879	Dr
Hemiptera	Miridae	<i>Heterocapillus tigris</i> (Mulsant & Rey, 1852)	Dr
Hemiptera	Miridae	<i>Phytocoris jordani</i> Wagner, 1954	Ca
Hemiptera	Notonectidae	<i>Anisops sardeus</i> Herrich-Schäffer, 1850	Dr
Hemiptera	Liviidae	<i>Euphyllura</i> sp. Foerster, 1848	Co
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Spilostethus pandurus</i> (Scopoli, 1763)	Ca, Dr
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Eremocoris fenestratus</i> (Herrich-Schaeffer, 1839)	Ca
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Lamprodema maurum</i> Fieber, 1861	Im
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Nysius</i> sp. Dallas, 1852	Ve, Bl
Hemiptera	Lygaeidae	Indeterminado Schilling, 1829	Dr
Hemiptera	Pemphigidae	<i>Aploneura lentisci</i> (Passerini, 1856)	Ca, Dr
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Acrosternum heegeri</i> Fieber, 1861	Ca
Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Scantius aegyptius</i> (Linnaeus, 1758)	Fd, Ec, EC
Hemiptera	Reduviidae	<i>Reduvius personatus</i> (Linnaeus, 1758)	Fd, Im, EC
Hemiptera	Rhopalidae	<i>Liorhyssus</i> sp. Stål, 1870	Ed
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Nola chlamitalis</i> (Hübner)	Ca
Lepidoptera	Autostichidae	<i>Apatema mediopallidum</i> Walsingham, 1900	Dr
Lepidoptera	Autostichidae	<i>Oegoconia caradjai</i> Popescu-Gorj & Capuse, 1965.	Dr
Lepidoptera	Bacculatridae	<i>Bucculatrix</i> sp. Zeller, 1839	Dr
Lepidoptera	Blastobasidae	<i>Blastobasis phycidella</i> Zeller, 1839	Dr
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophora</i> sp. Hübner, 1822	Bl, Dr
Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Goniodoma limoniella</i> (Stainton, 1884)	Dr
Lepidoptera	Cosmopterigidae	<i>Cosmopterix coryphaena</i> (Walsingham, 1908)	Dr
Lepidoptera	Cosmopterigidae	<i>Stigmatophora dohrnii</i> (Zeller, 1847)	Dr
Lepidoptera	Cosmopterigidae	<i>Pyroderces argyrogrammos</i> (Zeller, 1847)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Achyra nudalis</i> (Hübner, 1796)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Ancylolomia tentaculella</i> Hübner, 1796	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Antigastra catalaunalis</i> (Duponchel, 1833)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Aporodes floralis</i> (Hübner, 1809)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Dolicharthria bruguieralis</i> (Duponchel, 1833)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Anania testacealis</i> (Zeller, 1847)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Euchromius cambridgei</i> (Zeller, 1867)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Hellula undalis</i> (Fabricius, 1781)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Hidiris ornatalis</i> (Duponchel, 1832)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Nomophila noctuella</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Palpita vitrealis</i> (Rossi, 1794)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Pyrausta despicata</i> (Scopoli, 1763)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Pyrausta sanguinalis</i> (Linnaeus, 1767)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Sclerocona acutella</i> (Eversmann, 1842)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Spoladea recurvalis</i> (Fabricius, 1775),	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Udea ferrugalis</i> (Hübner, 1796)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Udea numeralis</i> (Hübner, 1796)	Dr
Lepidoptera	Crambidae	<i>Uresiphita gilvata</i> (Fabricius, 1794)	Dr
Lepidoptera	Elachistidae	<i>Agonopterix</i> sp. Hübner, 1825	Dr
Lepidoptera	Elachistidae	<i>Depressaria adustatella</i> Turati, 1927	Dr
Lepidoptera	Elachistidae	<i>Elachista</i> sp. Treitschke, 1833	Dr
Lepidoptera	Ethmiidae	<i>Ethmia bipunctella</i> (Fabricius, 1775)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Catocala nupta</i> Linnaeus, 1767	Ca

Lepidoptera	Erebidae	<i>Coscinia mariarosae</i> Exposito, 1991	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Cymbalophora pudica</i> (Esper, 1785)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Eilema caniola</i> (Hübner, 1808)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Eublemma ostrina</i> (Hübner, 1808)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Eublemma parva</i> (Hübner, 1808)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Metachrostis velox</i> (Hübner, 1813)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Nodaria nodosalis</i> (Herrich-Schäffer, 1851)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Raparna conicephala</i> (Staudinger, 1870)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Rhodobates unicolor</i> (Staudinger, 1870)	Dr
Lepidoptera	Erebidae	<i>Zebeeba falsalis</i> (Herrich-Schäffer, 1839)	Dr
Lepidoptera	Euteliidae	<i>Eutelia adalatrix</i> (Hübner, 1813)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Aproaerema anthyllidella</i> (Hübner, 1813)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Aristotelia</i> sp. Hübner, 1825	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Dichomeris acuminatus</i> (Staudinger, 1876)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Helcystogramma lamprostoma</i> (Zeller, 1847)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Isophrictis kefersteiniellus</i> (Zeller, 1850)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller, 1873)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Platyedra subcinerea</i> (Haworth, 1828)	Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa bradleyi</i> Povolný, 1971	Al, Dr
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpa obsoletella</i> (Fischer von Röslerstamm, 1841)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Aspitates ochrearia</i> (Rossi, 1794)	Ca
Lepidoptera	Geometridae	<i>Campaea honoraria</i> (Denis & Schifferrmüller) 1775	Ca
Lepidoptera	Geometridae	<i>Cyclophora puppillaria</i> (Hübner, 1799)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Charissa mucidaria</i> (Hübner, 1799)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Eucrostes indigenata</i> (de Villiers, 1789)	Ca
Lepidoptera	Geometridae	<i>Eupithecia centaureata</i> (Denis & Schifferrmüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Eupithecia ultimaria</i> Boisduval, 1840	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Gerinia honoraria</i> (Denis & Schifferrmüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Gymnoscelis rufasciata</i> (Haworth, 1809)	Al, Bl, Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Horisme scorteata</i> (Staudinger, 1901)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea</i> sp. Treitschke, 1825	Ai
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea acutipennis</i> Hausmann & Honey, 2004	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea calunetaria</i> (Sataudinger, 1859),	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea degeneraria</i> (Hübner, 1799),	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea elongaria</i> (Rambur, 1833)	Ca, Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea filicata</i> (Hübner, 1799),	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea incalcarata</i> (Chrétien, 1913),	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Idaea ochrata</i> (Scopoli, 1763),	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Kuchleria insignata</i> Hausmann, 1994	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Menophra abruptaria</i> (Thunberg, 1792)	Ca, Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Menophra japygiaria</i> (Costa, 1849)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schifferrmüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Petrophora binaevata</i> (Mabille, 1869)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Phaioграмма faustinata</i> (Millière, 1868)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Rhodometra sacraria</i> (Linnaeus, 1767)	Ca, Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Rhoptria asperaria</i> (Hübner, 1817)	Ca, Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Glossotrophia asellaria</i> (Herrich-Schäffer, 1847)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Scopula emutaria</i> (Hübner, 1809)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Scopula imitaria</i> (Hübner, 1799)	Ca
Lepidoptera	Geometridae	<i>Scopula marginepunctata</i> (Göze, 1781)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Scopula minorata</i> (Boisduval 1833)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Scopula submutata</i> (Treitschke, 1828)	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Thera firmata</i> Hübner, 1819/22	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Thetidia pulsaria</i> Boisduval, 1840	Ca
Lepidoptera	Geometridae	<i>Xanthorhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758),	Dr
Lepidoptera	Geometridae	<i>Xenochlorodes olympiaria</i> (Herrich-Schäffer, 1852)	Dr
Lepidoptera	Gracillariidae	<i>Caloptilia betulicola</i> (Hering, 1928)	Dr
Lepidoptera	Lasiocampidae	<i>Dendrolimus pini</i> (Linnaeus, 1928)	Dr
Lepidoptera	Lasiocampidae	<i>Dendrolimus pini schulzeana</i> Rebel, 1934	Ca
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	Ca
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	Ca, Dr
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Lla
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus celina</i> (Austaut, 1879)	Dr
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i> (von Rottemburg, 1775)	Lla
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus balearica</i> Rebel, 1926	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Acontia lucida</i> (Hufnagel, 1766)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Acronicta rumicis</i> Linnaeus, 1758	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrochola lychnidis</i> (Denis & Schifferrmüller) 1775	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	Ca, Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis puta</i> (Hübner, 1803)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schifferrmüller) 1775	Ca, Dr, Bl

Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis spinifera</i> (Hübner, 1808)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis trux</i> (Hübner, 1824)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Aporophyla nigra</i> Haworth, 1809	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Athetis hospes</i> (Freyer, 1831)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Bryopsis muralis</i> (Forster, 1771)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Calloptistria latreillei</i> (Duponchel, 1827)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Caradrina selini</i> Boisduval, 1840	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Cryphia pallida</i> (Baker, 1894)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Eublemma ostrina</i> (Hübner, 1808)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Eublemma parva</i> (Hübner, 1808)	Ca, Al
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Eutelia adulatrix</i> (Hübner, 1813)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Heliothis peltigera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ca, Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Hoplodrina ambigua</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Leucania putrescens</i> (Hübner, 1824)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Lacanobia (Diatraxia) oleracea</i> Linnaeus, 1758	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Metachrostis velox</i> (Hübner, 1813)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mniotype occidentalis</i> Yela, Fibiger, Ronkay & Zilli, 2010	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna albipuncta</i> Gaede, 1916	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna l-album</i> (Linnaeus, 1767)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna languida</i> (Walker, 1858)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna straminea</i> Treitschke, 1825	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna unipuncta</i> (Haworth, 1809)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Mythimna vitellina</i> (Hübner, 1808)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctua comes</i> Hübner, 1813	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Nodaria nodosalis</i> (Herrich-Schäffer, 1851)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Nyctobrya muralis</i> (Forster, 1771)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Pechipogo plumigeralis</i> Hübner, 1825	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Peridroma saucia</i> (Hübner, 1808)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Pseudozarba bipartita</i> (Herrich-Schäffer, 1850)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Sesamia nonagroides</i> (Lefèbvre, 1827)	Ca
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Tyta luctuosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Xestia xanthographa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Nolidae	<i>Earias insulana</i> (Boisduval, 1833),	Dr
Lepidoptera	Nolidae	<i>Nola infantula</i> Kitt, 1926,	Dr
Lepidoptera	Nolidae	<i>Nola subchlamydula</i> Staudinger, 1871	Dr
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775),	Ca, Dr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Ca, Dr, Lla
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Lla
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Dr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Dr, Lla
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Lla
Lepidoptera	Oecophoridae	<i>Neomariana partinicensis</i> (Rebel, 1937)	Al
Lepidoptera	Oecophoridae	<i>Pleurota</i> sp. Hübner, 1825	Dr
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Ca, Dr
Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias crocea</i> (Fourcroy, 1785)	Ca, Dr, Lla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)	Lla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Gonepteryx cleopatra balearica</i> Bubacek, 1920	Ca, Dr
Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Lla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Lla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Dr, Lla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pontia daplidice</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Lepidoptera	Plutellidae	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Lepidoptera	Psychidae	Indeterminado Boisduval, 1828	Ca
Lepidoptera	Psychidae	<i>Penestoglossa dardoinella</i> (Millière, 1863)	Dr
Lepidoptera	Pterophoridae	<i>Agdistis</i> sp. Hübner, 1825	Po, Al
Lepidoptera	Pterophoridae	<i>Hellinsia carphodactyla</i> (Hübner, 1813)	Dr
Lepidoptera	Pterophoridae	<i>Merrifieldia leucodactyla</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	Indeterminado Latreille, 1809	Fd
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Acrobasis obliqua</i> (Zeller, 1847)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Aglossa pinguinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Alophia combustella</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Ancylosis cinnamomella</i> (Duponchel, 1836)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Ancylosis yerburii</i> (Butler, 1884)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Apomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Bostra obsoletalis</i> (Mann, 1884)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Cadra calidella</i> (Guenée, 1845)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Sciota divisella</i> Duponchel, 1842	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Dioryctria mendacella</i> (Staudinger, 1859)	Dr

Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Ephestia welseriella</i> (Zeller, 1848),	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Epischia illotella</i> Zeller, 1839	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Galleria mellonella</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Hypotia corticalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Hypsopygia costalis</i> (Fabricius, 1775)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Lamoria anella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Loryma egregialis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Oxybia transversella</i> (Duponchel, 1836)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Phycitodes inquinatella</i> (Ragonot, 1887)	Dr
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Prays oleae</i> (Bernard, 1788)	Dr
Lepidoptera	Scythrididae	<i>Enolmis acanthella</i> (Godart, 1824)	Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Acherontia atropos</i> Linnaeus, 1758	Ca, Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Agrius convolvuli</i> Linnaeus, 1758	Ca, Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Hippotion celerio</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles euphorbiae</i> Linnaeus, 1758	Ca, Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles lineata</i> Fabricius, 1775	Ca, Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles livornica</i> (Esper, 1780)	Ca, Dr
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Dr
Lepidoptera	Tineidae	<i>Monopis laevigella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Dr
Lepidoptera	Tineidae	<i>Myrmecozela ataxella</i> (Chrétien, 1905)	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Aethes bilbaensis</i> (Rössler, 1877)	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Cacocimorpha pronubana</i> (Hübner, 1799)	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Clavigesta gerti</i> Larsen, 2010	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Clepsis</i> sp. Guenée, 1845	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Clepsis coriacana</i> (Rebel, 1894)	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Crocosema plebejana</i> Zeller, 1847	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Cydia fagiglandana</i> (Zeller, 1841)	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Gypsonoma aceriana</i> (Duponchel, 1843)	Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ca, Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Rhyacionia buoliana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ca, Dr
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Thiodia trochilana</i> (Frolich, 1828)	Dr
Lepidoptera	Ypsolophidae	<i>Ypsolopha instabilella</i> (Mann, 1866)	Dr
Lepidoptera	Yponomeutidae	<i>Zelleria oleastrella</i> (Millière, 1864)	Dr
Coleoptera	Anobiidae	Indeterminado Fkeming, 1821	Dr
Coleoptera	Anobiidae	<i>Xyletinus bucephalus</i> (Illiger, 1807)	Ca
Coleoptera	Anobiidae	<i>Gastrallus</i> sp. Jacquelin du Val, 1860	Bl, Al
Coleoptera	Anthicidae	<i>Cordicollis instabilis</i> (Schmidt, 1842)	Ca
Coleoptera	Aphodiidae	Indeterminado Leach, 1815	Er
Coleoptera	Aphodiidae	<i>Ammoeius elevatus</i> (Olivier, 1789)	Ca
Coleoptera	Aphodiidae	<i>Alocoderus hydrochaeris</i> (Fabricius, 1798)	Ca
Coleoptera	Aphodiidae	<i>Ammoeius elevatus</i> (Olivier, 1789)	Ca
Coleoptera	Aphodiidae	<i>Chilothorax lineolatus</i> (Illiger, 1803)	Ca
Coleoptera	Aphodiidae	<i>Bodiloides ictericus</i> (Laicharting, 1781)	Ca
Coleoptera	Aphodiidae	<i>Bodilus longispina</i> (Küster, 1854)	Ca
Coleoptera	Cantharidae	<i>Malthinus scriptus</i> Kiesenwetter, 1852	Dr
Coleoptera	Carabidae	Indeterminado Latreille, 1802	Er, Be, Ad.g, Po
Coleoptera	Carabidae	<i>Acinopus</i> sp. Dejean, 1821	Ta
Coleoptera	Carabidae	<i>Acinopus picipes</i> (Olivier, 1795)	Ca, Ta
Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalus tenebrosus</i> Dejean, 1829	Gu, Ca, Ai, Bi, Ad.g, Ac, Cr
Coleoptera	Carabidae	<i>Dicheirotichus obsoletus</i> (Dejean 1829)	Er
Coleoptera	Carabidae	<i>Dromiuss</i> sp. Bonelli, 1810	Co
Coleoptera	Carabidae	<i>Dromius meridionalis</i> Dejean, 1825	Ca
Coleoptera	Carabidae	<i>Nebria complanata</i> (Linnaeus, 1767)	Er
Coleoptera	Carabidae	<i>Licinus punctatulus</i> (Dejean, 1826)	Ca, Pr, Pn
Coleoptera	Carabidae	<i>Ophonus subquadratus</i> (Dejean 1829)	Ca, Ta
Coleoptera	Carabidae	<i>Orthomus</i> sp. Chaudoir, 1838	Co
Coleoptera	Carabidae	<i>Orthomus balearicus</i> (Bolivar, 1884)	Ai, Co, Ad,g
Coleoptera	Carabidae	<i>Orthomus balearicus formenterae</i> (Jeanne 1988)	Ed, Er, ClI
Coleoptera	Carabidae	<i>Percus spagnoli</i> Lagar Mascaro, 1965	Ca, Es, Im, Sa, Cn, Fd, Pr
Coleoptera	Carabidae	<i>Percus plicatus</i> (Dejean, 1828)	Dr, Pr, Sa
Coleoptera	Carabidae	<i>Pterostichus</i> sp. (Bonelli, 1810)	Ed, Er
Coleoptera	Cerambycidae	Indeterminado Latreille, 1802	Co
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia</i> sp. (Serville 1835)	Sa
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Gracilia minuta</i> (Fabricius, 1781)	Ca
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Hesperophanes andresi</i> Sama & Rapuzzi, 2006	Fd
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795)	Ca
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Lucasianus levaillantii</i> (Lucas, 1849)	Dr
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Stromatium auratum</i> (Böber, 1793)	Ca
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Stenopterius ater</i> (Linnaeus, 1767)	Ca, Dr
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Parmena balearica minoricensis</i> Vives, 1998	Ai, Po
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trichoferus griseus</i> (Fabricius, 1793)	Ca
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trichoferus fasciculatus</i> (Faldermann, 1837)	Ca

Coleoptera	Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)	Co
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Tropinota squalida</i> (Scopoli 1783)	Ac
Coleoptera	Chrysomelidae	Indeterminado Latreille, 1802	Ca, Ed, Ep
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aphthona atrocaerulea</i> (Stephens, 1831)	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aphthona cyparissiae</i> (C.L. Koch, 1803)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aphthona euphorbiae</i> (Schränk, 1781)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aphthona flaviceps</i> Allard, 1859	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Aphthona nigriceps</i> (Redtenbacher, 1842)	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus saucius</i> Truqui, 1852	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus fulvus</i> (Goeze, 1777)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus luridicollis</i> Suffrian, 1868	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus majoricensis</i> de la Fuente, 1918	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cyrtonus majoricensis</i> Breit, 1908	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus saucius</i> Truqui, 1852	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Dicladispa testacea</i> (Linnaeus, 1767)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus aeneus</i> (Kutschera, 1862)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus albineus</i> (Foudras, 1860)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus ballotae</i> (Marsham, 1802)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus brunneus</i> (Duftschmid, 1825)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus candidulus</i> (Foudras, 1860)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus cerinthes</i> (Schränk, 1798)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus lateripunctatus</i> (Rosenhauer, 1856)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus linnaei</i> (Duftschmid, 1825)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus membranaceus</i> (Foudras, 1860)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus nanus</i> (Foudras, 1860)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus nervosus</i> Wollaston, 1854	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus obliteratoroides</i> Gruev, 1973	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus pellucidus</i> (Foudras, 1859)	Ca
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Macrolenes dentipes</i> (Olivier, 1808)	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Ochrosia ventralis</i> (Illiger, 1807)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phyllotreta procera</i> (Redtenbacher, 1849)	Ca, Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes chalconera</i> (Illiger, 1807)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cuprea</i> (Koch, 1803)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Timarcha balearica</i> (Gory, 1829)	Dr
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes pallidipennis</i> Rosenhauer, 1856	Cn
Coleoptera	Coccinellidae	Indeterminado Latreille, 1807	Ca, Ep, Ve
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	Ca
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Myrrha octodecimguttata</i> Linnaeus, 1758	Ca, Dr
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Nephus</i> sp. Mulsant, 1846	Dr
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)	Ca
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Rhizobius chrysomeloides</i> (Herbst, 1792)	Ca
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Scymus</i> sp. Villa, 1874	Ca
Coleoptera	Cryptopidae	<i>Atomaria</i> sp. Stephens, 1829	Ca
Coleoptera	Cryptopidae	<i>Micrambe ulicis</i> (Stephens, 1830)	Ca
Coleoptera	Curculionidae	Indeterminado Latreille, 1802	Ca
Coleoptera	Curculionidae	<i>Acalles aubei</i> Bohem, 1837	EF
Coleoptera	Curculionidae	<i>Brachycerus</i> sp. (Olivier 1790)	Mo, SR
Coleoptera	Curculionidae	<i>Brachycerus balearicus</i> Bedel, 1874	Ca, Dr
Coleoptera	Curculionidae	<i>Brachycerus barbarus</i> Linnaeus, 1758	Ca, Dr
Coleoptera	Curculionidae	<i>Pimelia cribra</i> Solier, 1836	Ai, Co, Po, Be
Coleoptera	Curculionidae	<i>Pimelia elevata</i> Senac, 1887	Ed, Er
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Coleoptera	Curculionidae	<i>Otiorrhynchus cribricollis</i> Gyllenhal, 1834	Ca, Pb, Pl, Ec, IF, EX, EC
Coleoptera	Curculionidae	<i>Polydrosus impresifrons</i> Stierl, 1884	Ca
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitona</i> sp. Germar, 1817	Ca
Coleoptera	Dasytidae	<i>Danacea</i> sp. Laporte, 1838	Dr
Coleoptera	Dermestidae	<i>Attagenus pello</i> Linnaeus, 1758	Ca
Coleoptera	Dermestidae	<i>Anthrenus pimpinellae</i> Fabricius, 1775	Ca
Coleoptera	Dermestidae	<i>Anthrenus verbasci</i> (Linnaeus, 1767)	Ca
Coleoptera	Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i> Kugelman, 1972	Ca, Dr
Coleoptera	Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i> DeGeer, 1774	Ca
Coleoptera	Dynastidae	<i>Phyllognathus excavatus</i> (Forster, 1771)	Ca
Coleoptera	Elateridae	<i>Melanotus dichrous</i> (Erichson, 1841)	Ca
Coleoptera	Geotrupidae	<i>Jekelius intermedius</i> (Costa, 1839)	Ad.g
Coleoptera	Histeridae	<i>Hypocaccus dimidiatus</i> (Illiger, 1807)	Ca
Coleoptera	Histeridae	<i>Pactolinus major</i> (Linnaeus, 1767)	Ca, Fd, Pl
Coleoptera	Histeridae	<i>Saprinus chalcites</i> (Illiger, 1807)	Ca
Coleoptera	Hydraenidae	Indeterminado Mulsant, 1844	Fd, Ep, Ve
Coleoptera	Melyridae	<i>Attalus coloratus</i> Abeille, 1882	Ca
Coleoptera	Melyridae	<i>Colotes cabrerensis</i> Tenenbaum, 1915	Ca
Coleoptera	Melyridae	<i>Protapalochrus flavolimbatus</i> (Mulsant & Rey 1853)	Ca
Coleoptera	Mordellidae	Indeterminado Latreille, 1802	Mn
Coleoptera	Mordellidae	<i>Mordellistena micans</i> (Germar, 1817)	Ca

Coleoptera	Nitidulidae	Indeterminado Latreille, 1802	Ca, Ed, Er, Pc
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Nitidula</i> sp. Fabricius, 1775	Dr
Coleoptera	Oedemeridae	Indeterminado Latreille, 1810	Sa, Ed, Er
Coleoptera	Ptinidae	<i>Dignomus lusitanus</i> (Illiger, 1807)	Ca
Coleoptera	Scarabaeidae	Indeterminado Latreille, 1802	Ca, Pr, Ed
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Bubas bison</i> (Linnaeus 1767)	Ad.g
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Copris hispanus</i> (Linnaeus, 1764)	Ca
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Elaphocera capdebouii</i> Schaufuss, 1882	Ca, Dr
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Elaphocera ibicensis</i> (Escalera, 1926)	Ta, Er, Cr, Cil, Bo
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Polyphylla fullo</i> (Linnaeus, 1758)	Ca, Co
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Polyphylla</i> sp. Harris, 1841	Co
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Rhizotrogus</i> sp. (Berthold 1827)	Pn
Coleoptera	Scydmaenidae	<i>Stenichnus</i> sp. C.G.Thomson, 1859	Ca
Coleoptera	Silphidae	<i>Silpha puncticolis</i> P.H.Lucas, 1847	Ca
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i> (O.Müller, 1764)	Sa
Coleoptera	Tenebrionidae	Indeterminado Latreille, 1802	Al, Co
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Akis acuminata</i> (Fabricius 1787)	Pr
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Akis bacarozzo</i> Schrank 1786	Co
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Alphasida depressa</i> (Solier, 1836)	Ca, Cn, Im, Es, Pb, Fd, Ra, Ec, Bd, IF, EX, EC, EF, MI, To, Gu, To, Ct, Ca, MI, Pb, Im, Fd, EX, EF, IF, Mo, Cn, Po, Add.g, Ai, Re, Co, Bl,
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Alphasida ibicensis</i> (Pérez, 1868)	SR, Er, Al, Tr, Pc Bl, Ep, Ro, Pe, Vd, Mg
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Alphasida ibicensis medae</i> Español, 1943	Bl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Alphasida ibicensis ovalaris</i> Escalera, 1925	Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Ammobius rufus</i> (Lucas, 1846)	Ca, Cn, Rd, Pl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida</i> sp. Latreille, 1802	Bl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida barceloi</i> Pérez, 1863	Dr
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida cardonae</i> (Pérez 1868)	Ai, Co, Add.g
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida ludovici</i> (Pérez 1874)	Ta, Cil, Ep, Ed, Er, Pe, Pn, Bo, St, Ve
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida ludovici minorata</i> Escalera 1925	Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida mater</i> (Escalera, 1925)	Ta, Cil, Ed, Er, Cr, Bo, Bl, Gr, Ve
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida mater cunicularia</i> Escalera, 1925	IP
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida mater gasuli</i> Escalera, 1925	Ta
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida mater immarginata</i> Escalera, 1925	Ed, Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida planipennis cabrerensis</i> Viñolas & Cartagena, 2005	Ca, Cn, Pl, Rd
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Asida planipennis planipennis</i> L.W. Schaufuss, 1869	Ca, Ac, Ai, Pr, Co, Pl, Rd, Im, Dr, Pu, Sl, Gv, Mo, Ct, Ve
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps</i> sp. Fabricius, 1775	Bl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps gibba</i> Laporte de Castelnau, 1840	Pu, Gv, Ct, Gl, MI, Tr, Ai, Pr
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps gigas</i> (Linnaeus, 1767)	Ca, Dr
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps lethifera</i> Marsham, 1802	Ca
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps lusitanica</i> Herbst 1799	Ct, SR
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps mucronata</i> Latreille 1804	Bl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phthora crenata</i> Germar, 1836	Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Catomus angustatus</i> (Lucas, 1849)	Cg
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Catomus rotundicollis</i> (Guérin-Ménéville, 1825)	Es, To, EX, Bl, Fd, Rd, Pb, Ai, Al, Pn, Ep, Ro
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Crypticus gibbulus</i> (Quensel, 1806)	Ca
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Crypticus pubens balearicus</i> Fairmaire, 1880	Ca, Fd, Pb, Pl, Es, EF, Ed, Ro, Al, Pe, Cg
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Dendarus depressus</i> Reitter, 1915	Ca, Es, Ai, Bi
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Dendarus pectoralis</i> (Mulsant & Rey 1854)	Ve
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Dichillus</i> sp. (Jacquelin du Val 1861)	Cil, Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Leptoderis solieri</i> Ferrer, 2015	Ca, Dr, Pu
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Gonocephalum granulatum nigrum</i> (Küster, 1849)	Ac
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Gonocephalum rusticum</i> (Olivier, 1811)	Ca, Ep
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Heliopathes balearicus</i> (Bolivar, 1884)	Er, Cg
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Leptoderis solieri</i> Ferrer, 2015	Ca, Dr
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Misolampus goudoti erichsoni</i> (Vauloger 1899)	Ad.g
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Nesotes</i> sp. Allard, 1876	Bl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Nesotes nigroaeneus</i> (Küster 1850)	Ep, Er, Ct, Gl, Sl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Nesotes viridicollis viridicollis</i> (Schaufuss, 1869)	Ca, Fd, Pb, Pl, Bd, Es, Cn, Im, Ch, IF, EX, EF, EC, Dr, Ac, MI Mo, Gu, Pu, Pr, Ep, Ai, Bl, Sl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Pachychila sublunata</i> (Solier, 1835)	Ca, Dr, MI, Pr, Gu, Sl, Po, Cl, Gv, Gl, Ct, Er, Ed, Ep, Ve, Vd, Mg, Ro, Ed, Pn, Gr
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phaleria acuminata</i> Küster, 1852	Ca
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phaleria bimaculata</i> (Linnaeus 1767)	Co, Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phylan mediterraneus</i> (Piochard de la Brulerie 1869)	Ro, Pe, Ve, Er, Ep, Ed, Cil, Ta, Bo, Pn, Rt, Bl, Fn
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phylan nitidicollis</i> (Perez, 1872)	Ca, Es, Rd, Bd, IF, Ra, Ec, Im, EX, EC, EF
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Phylan semicostatus</i> (Mulsant & Rey, 1854)	Ct, Ac, Tr, Sl, Pr, Gu, Gv, Gl, Ca, Es, Cn, Fd, Pb, Pl, To, MI, Be, Dr, Mo, Pu, Po, Ai, Ad.g, Ad.p, Co, Mn, Sa, Bi, Ps.
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Scaurus rugulosus</i> Solier 1838	Pr, Sl
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Scaurus striatus</i> Fabricius 1792	Ct, Re

Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Scaurus vicinus</i> Solier 1838	Fd, SR
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Stenosus intricata</i> Reitter, 1886	Ca, Dr, Cn, Es, Fd, Pb, Pl, Rd, Im, Ec, Cb, IF, EX, EF, EC, Mo, Po, Cll Cg, Pe, Ep, Bl, Er
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenebrio obscurus</i> Fabricius, 1792	Ca
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenebrio molitor</i> Linnaeus, 1758	Ca
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tentyria grossa</i> Besser 1832	Ai, Co, Be
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tentyria ophiusae</i> Codina 1918	Pe, Er, Ed, Mg, Tr, Pc, Al, Cg
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tentyria schaumii</i> Kraatz, 1865	Ca, Cn, Pl, Rd, Fd, Dr, To, Ml, Mo, Gu
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Trachyscelis aphodioides</i> Latreille 1809	Ca, Co
Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyia confusanea</i> Michelsen, 1985	Ca
Diptera	Anthomyiidae	<i>Fucellia tergina</i> (Zetterstedt, 1845)	Ca
Diptera	Bibionidae	<i>Dilophus antipedalis</i> Meigen & Wiedemann, 1818	Dr
Diptera	Bombyliidae	<i>Thyridanthrax elegans</i> (Meigen & Wiedemann, 1820)	Dr
Diptera	Bombyliidae	<i>Villa hottentotta</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830	Ca
Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora vomitoria</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826)	Ca
Diptera	Calliphoridae	<i>Stomorphina lunata</i> (Fabricius, 1805)	Dr
Diptera	Culicidae	<i>Aedes mariae</i> (Sergent & Sergent, 1903)	Al
Diptera	Ephydriidae	Indeterminado Zetterstedt 1837	Ca
Diptera	Helemyzidae	<i>Suilla flagripes</i> (Czerny, 1904)	Ca
Diptera	Muscidae	<i>Hebecnema fumosa</i> (Meigen, 1826)	Ca
Diptera	Muscidae	<i>Neomyia cornicina</i> (Fabricius, 1775)	Dr
Diptera	Muscidae	<i>Lispe pygmaea</i> (Fallén, 1825)	Ca
Diptera	Phlebotomidae	<i>Sergentomyia minuta</i> (Rondani, 1843)	Ca, Dr
Diptera	Phlebotomidae	<i>Phlebotomus perniciosus</i> Newstead, 1911	Ca, Dr
Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga ferox</i> Villeneuve, 1908	Ca
Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp. Westwood, 1836	Al, Dr
Diptera	Scathophagidae	<i>Scathophaga stercoraria</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Diptera	Sphaeroceridae	<i>Telomerina levifrons</i> (Spuler, 1925)	Ca
Diptera	Stratiomyidae	Indeterminado Latreille, 1802	Ec, Bl
Diptera	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	Ca
Diptera	Syrphidae	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Diptera	Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	Ca
Diptera	Syrphidae	<i>Ischiodon aegyptius</i> (Wiedemann, 1830)	Dr
Diptera	Syrphidae	<i>Parasyrphus macularis</i> (Zetterstedt, 1843)	Dr
Diptera	Syrphidae	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	Ca
Diptera	Tipulidae	<i>Nephrotoma questfalia</i> (Westhoff, 1879)	Dr
Hymenoptera	Anthophoridae	<i>Anthophora balearica</i> (Friese, 1896)	Ca, Dr, Cll, SR
Hymenoptera	Apidae	<i>Amegilla albigena</i> (Lepeletier, 1841)	Rd
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Dr
Hymenoptera	Apidae	<i>Halictus</i> sp. (Pérez, 1895)	To
Hymenoptera	Apidae	<i>Melecta albifrons</i> (Forster, 1771)	SR
Hymenoptera	Apidae	<i>Amegilla quadrfasciata</i> (de Villers, 1789)	Dr
Hymenoptera	Apidae	<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	SR
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Dr
Hymenoptera	Apidae	<i>Protosmia minutula</i> (Pérez, 1896)	To
Hymenoptera	Braconidae	Indeterminado Nees von Esenbeck, 1811	Al, Bl
Hymenoptera	Eumenidae	<i>Ancistrocerus ebussianus</i> (Licht., 1884)	Ca, Rd
Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster auberti</i> Emery, 1869	Cn, Ve, Er, Ep, IP
Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster scutellaris</i> (Olivier, 1792)	Dr, Ve, IP, Dr
Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster</i> sp. Lund, 1831	Ca
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sicheli</i> Mayr, 1866	Cn
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis latro</i> Forel, 1894	EX
Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera abeillei</i> (Andre, 1881)	Ve, Bl
Hymenoptera	Formicidae	<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909	Ve, Vd
Hymenoptera	Formicidae	<i>Lasius lasioides</i> (Emery, 1869)	Ca, Co
Hymenoptera	Formicidae	<i>Leptothorax exilis</i> Emery, 1869	Ve, Vd, Ep
Hymenoptera	Formicidae	<i>Leptothorax specularis</i> Emery, 1916	Ca, Cn, Fd, Pb, EX
Hymenoptera	Formicidae	<i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868)	Dr
Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor bouvieri</i> Bondroit, 1918	Ca, Dr, Ve, Bl, Ep, Cll, Al, Bo, Ai, Co
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)	Ca, Dr, Ve, Vd, Bl, Ep,
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp. Westwood, 1839	Ca, Dr, Ec, Fd, Co, Po, Ve, Bl
Hymenoptera	Formicidae	<i>Plagiolepis schmitzi</i> Forel, 1895	Ep, Er, Ro Vd
Hymenoptera	Formicidae	<i>Plagiolepis taurica</i> Santschi, 1920	Ve, Ep
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander, 1856)	Ve, Ep, Bl, Bo
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp. Förster, 1850	Ai
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tetramorium caespitum</i> (Linnaeus, 1758)	Er
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tetramorium semilaeve</i> Andre, 1883	Ca, Co, Ve, Vd, Ep, Bl, Cll, Ed
Hymenoptera	Halictidae	<i>Halictus gemmeus</i> Dours, 1872	Dr
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp. Curtis, 1833	Ca, Dr, Ep
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum</i> cf. <i>minutissimum</i> (Kirby, 1802)	Dr
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum nitidulum</i> (Fabricius, 1804)	Dr

Siphonaptera	Pulicidae	<i>Archaeopsylla erinacei maura</i> Jordan & Rothschild, 1912	Ca
Siphonaptera	Pulicidae	<i>Ctenocephalides canis</i> (Curtis, 1826)	Ca
Siphonaptera	Pulicidae	<i>Xenopsylla gratioa</i> Jordan & Rothschild, 1923	Ca, Pb
Siphonaptera	Ctenophthalmidae	<i>Stenoponia tripectinata tripectinata</i> (Tiraboschi, 1902)	Ca
Siphonaptera	Ceratophyllidae	<i>Nosopsyllus fasciatus</i> (Bosc, 1800)	Ca
Phthiraptera	Phlopteridae	<i>Halipeurus diversus</i> (Kellogg, 1896)	Cn, Ta

* Incluye los islotes: Na Plana, Na Bosc, Na Gorra y Es Vaixell

2010; Pizzolotto *et al.*, 2018; Zaimes *et al.*, 2019). En el caso de las pequeñas islas e islotes de Baleares, los cinco grupos con mayor número de especies identificadas son lepidópteros, coleópteros, arañas, dípteros e himenópteros. El mayor número de citas de especies de estos grupos puede deberse a diferentes razones, entre ellas, que se trate de los órdenes que contienen el mayor número de especies a nivel global (p.e., Coleoptera), la facilidad de estudiar determinados grupos (p.e., lepidópteros diurnos) y/o la afinidad hacia un grupo para el cual hay expertos disponibles (p.e., arañas).

Dentro de la Clase Insecta, el grupo que se encuentra más distribuido en pequeñas islas e islotes pertenece al orden de los coleópteros, ya que se trata del grupo de artrópodos con mayor diversidad, estimándose un total de tres millones de especies a nivel mundial (Grove y Stork, 2020). Como consecuencia de la metodología usada en los muestreos llevados a cabo en las pequeñas islas y los islotes, es muy posible que algunos taxones no hayan sido recolectados, ya que requieren de técnicas muy específicas, como trampas de succión y/o captura de animales vivos para extraer los parásitos. Ejemplo de ello son las garrapatas (Fam. Ixodidae Sundevall), piojos (O. Phthiraptera Haeckel) o mosquitos (Familia Culicidae Meigen), entre otros. De hecho, los sifonápteros y ptiápteros citados en el presente estudio, pertenecen a individuos colectados sobre hospedadores como ratas, erizos e incluso aves marinas (Beaucournu y Alcover, 1993; Palma *et al.*, 1997).

De los 22 órdenes de insectos reportados en la literatura de las Islas Baleares, 18 se han citado en pequeñas islas e islotes incluidos en el presente trabajo. Grupos de hexápodos como los proturos (Clase Protura Silvestri) y órdenes de insectos como por ejemplo los efemerópteros (Orden Ephemeroptera Hyatt y Arms), estrepsípteros (Orden Strepsiptera Kirby) o mecópteros (Orden Mecoptera Comstock) no han sido todavía registrados, posiblemente porque los islotes no proporcionan hábitats propicios para su proliferación o porque son especies infrecuentes. Por otra parte, algunos órdenes de gran tamaño y vistosidad, como los odonatos, ortópteros e himenópteros no formícidos están escasamente representados en la literatura publicada. La mayoría de las citas de estos grupos aportadas en este trabajo forman parte de observaciones puntuales de investigadores, naturalistas o de estudios sobre insectos polinizadores en los islotes.

Por otra parte, se ha reportado la existencia de otros órdenes de forma indirecta en base al análisis de la dieta de las lagartijas. Debido a las limitaciones tróficas en los islotes, la lagartija balear y pitiusa presentan hábitos omnívoros, lo cual aporta información indirecta sobre la presencia de distintos grupos de artrópodos en los islotes. Sin embargo, hay una ausencia de datos a nivel específico de varios órdenes, siendo necesarios nuevos estudios como el de Alemany *et al.* (2023) en los que incorpora técnicas de taxonomía molecular para determinar las especies que componen la dieta de las lagartijas.

Para algunos grupos ampliamente estudiados en pequeñas islas e islotes, como los lepidópteros (Tabla 3), existen trabajos que han ampliado considerablemente el listado presentado aquí. Sería el caso de Sa Dragonera donde se han reportado 146 nuevas citas de especies de lepidópteros nocturnos (Truyols-Henares *et al.*, 2022) o los muestreos convencionales llevados a cabo dentro del proyecto Entomo-eTRAPS en el que se han identificado de manera preliminar 243 especies de artrópodos en pequeñas islas e islotes de Sa Dragonera, Illa d'en Colom y Sa Conillera (datos no publicados).

Existen varias razones que explican por qué estas áreas de la geografía balear localizadas en zonas remotas son más difíciles de muestrear de manera sistemática. Entre ellas destacan la dificultad de acceso, la necesidad de obtener permisos especiales de muestreo, así como el elevado coste del desplazamiento y la complicada logística necesaria en algunos casos. Del mismo modo, es lógico pensar que aquellos islotes de mayor tamaño y más fácil acceso hayan sido estudiados con mayor profundidad tal y como se ha observado en el presente trabajo para islas como la de Cabrera o Sa Dragonera. En el caso de Cabrera se suma además su condición de Parque Nacional, por lo que existen más recursos a nivel administrativo para financiar estudios (p.e., Programa de Investigación de la red de Parques Nacionales. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Una posible alternativa para lidiar con estas dificultades y con el fin de usar métodos no destructivos para el estudio de artrópodos, es el empleo de sistemas electrónicos automatizados, p. ej. sistemas de visión computacionales que ya se han probado con éxito para estudiar lepidópteros nocturnos de forma remota (Bjerge *et al.*, 2021). En el proyecto Entomo-eTRAPS se

ha desarrollado el sistema BIOVIEW, consistente en estaciones electrónicas automáticas que permiten el registro a tiempo real de la entomofauna de zonas remotas como los islotes (González *et al.*, 2022). En la actualidad existen trampas instaladas en las islas de Sa Dragonera, Illa d'en Colom y Sa Conillera que están registrando datos desde junio de 2022. Estas nuevas tecnologías son de gran utilidad para los investigadores, ya que disminuyen el tiempo de procesamiento, son métodos no destructivos, se obtienen datos a tiempo real, disminuye la frecuencia de visitas, permite volcar los datos en bases de datos internacionales como la Global Biodiversity Information Facility y aumenta la resolución temporal de muestreo en lugares poco accesibles.

Conclusiones

En el presente trabajo se han recopilado un total de 53 publicaciones científicas donde se recogen citas de 629 especies de artrópodos no crustáceos, principalmente lepidópteros y coleópteros en 66 islas pequeñas, islotes y conjunto de islotes de las Islas Baleares, la mayoría de ellas en el archipiélago de Cabrera y Dragonera. Se han encontrado un total de 48 endemismos de Baleares que incluyen 8 especies o subespecies endémicas del propio islote. La dificultad logística a la hora de realizar trabajos de biodiversidad de artrópodos en zonas remotas de Baleares y dado su elevado valor ecológico, debe verse apoyada con el uso de nuevas tecnologías que permitan establecer a llevar un seguimiento sistemático estandarizado a largo plazo.

Agradecimientos

El proyecto “Desarrollo de sistemas electrónicos no destructivos para el seguimiento de insectos bioindicadores en zonas remotas de interés natural de las Baleares (Entomo-eTRAPS)” ha contado con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Agradecemos al Dr. Guillem Pons la revisión previa del manuscrito y la aportación de diversas fuentes bibliográficas.

Referencias

- Alemaný, I., Pérez-Cembranos, A., Pérez-Mellado, V., Castro, J. A., Picornell, A., Ramon, C. y Jurado-Rivera, J.A. 2023. DNA metabarcoding the diet of *Podarcis* lizards endemic to the Balearic Islands. *Curr. Zool.*, 69: 514-526
- Alomar, G., Palmer, M., y Pons, G.X. 1996. *Els invertebrats*. In: sa Dragonera. Parc Natural. Consell Insular de Mallorca. Fodesma. 55-58.
- Barrientos, J.A, Ribera, C. y Pons, G.X. 2002. Nuevos datos sobre los Agelénidos de las islas Baleares (Araneae, Agelenidae). *Rev. Iber. Aracnol.*, 6: 85 - 90.
- Beaucournu, J.C. y Alcover, J.A. 1993. Sifonàpters. In: Alcover, JA., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. (eds.). Història natural de l'arxipèlag de Cabrera. CSIC-editorial Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2. 377-382.
- Bjerge, K., Nielsen, J.B., Sepstrup, M.V., Helsing-Nielsen, F. y Høye, T.T. 2021. An automated light trap to monitor moths (Lepidoptera) using computer vision-based tracking and deep learning. *Sensors*, 21(2): 343.
- Brändle, M., Amarell, U., Auge, H., Klotz, S. y Brandl, R. 2001. Plant and insect diversity along a pollution gradient: understanding species richness across trophic levels. *Biodiversity Conserv.*, 10(9):1497- 1511.
- CAIB: Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient. 2009. *Fauna endèmica: evidència d'evolució*. Galeria Balear d'espècies. Ed. Perifèrics. 96 pp.
- Canyelles, X. 2003. *Els insectes de les illes Balears*. Manuals d'introducció a la naturalesa, 14, Ed. Moll. 224 pp.
- Canyelles, X. y Pons, G.X. Aportació a l'inventari de la biodiversitat de la fauna terrestre del Parc Natural de sa Dragonera (Andratx, Mallorca, Illes Balears). In: Pons G.X., del Valle, L., McMinn, M., Pinya, S., Vicens, D. (eds.). Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades Medi ambient de les Illes Balears. pp: 533-536. Societat d'Història Natural de les Balears (SHBN)- UIB.
- Carles-Tolrà, M. y Traveset, T. 1993. *Telomerina levifrons* Spuler (Diptera, Sphaeroceridae): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36: 57-59.
- Carles-Tolrà, M. y Traveset, T. 1996. *Suilla flagripes* (Czerny): nuevo holotípico para la fauna balear (Diptera, Helemyzidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 43-45
- Colom, P., Carreras, D. y Stefanescu, C. 2019. Long-term monitoring of Menorcan butterfly populations reveals widespread insular biogeographical patterns and negative trends. *Biodiversity Conserv*, 28(7): 1837-1851.
- Cuello-Subirana, J. 1993. Lepidòpters. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. (eds.), Història natural de l'arxipèlag de Cabrera. CSIC-editorial Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears: 365-376.
- Comín, P. 1988. *Estudio de los formícidos de Baleares contribución al estudio taxonómico, geográfico y bioecológico*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Inédita.
- Conrad, K.F., Warren, M.S., Fox, R., Parsons, M.S. y Woiwod, I.P. 2006. Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. *Biol Conserv.*, 132(3): 279-291.
- Davó, L., Herrero, L., Sánchez-Seco, M.P., Labiod, N., Roiz, D., Gómez-Díaz, E., Hernández, L. Figuerola, J. y Vázquez, A. 2020. Real-time RT-PCR assay to detect Granada virus and the related *Massilia* and *Arrabida* phleboviruses. *Parasites Vectors*, 13(1): 1-7.

- Díaz-Calafat, J., Jaume-Ramis, S., Soacha, K., Álvarez, A. y Piera, J. 2024. Revealing biases in insect observations: A comparative analysis between academic and citizen science data. *PLoS ONE*, 19(7): e0305757.
- Espadaler, X., Mari, M., Prats, I. y Calvo, J. 2013. Formigues (Hymenoptera, Formicidae) dels illots des Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent (Eivissa). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 56: 52-58.
- Español, F. 1954. Los tenebriónidos (col.) de Baleares. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Nueva serie zoológica. Vol. I, nº 5. Instituto Municipal de Ciencias Naturales. Ayuntamiento de Barcelona. 90 pp.
- Gaston, K.J. 1991. The magnitude of global insect species richness. *Conserv. Biol.*, 5: 183-196.
- GOB: Grup Balear d'Ornitologia i defensa de la Naturalesa. 1990. *L'arxipèlag de Cabrera. Un parc natural en litigi*. Ed. Moll, Palma. 738 pp.
- Gómez-Zurita, J., Sacarés, A. y Peitpierre, E. 1996. Chrysomelidae (Coleoptera) de sa Dragonera. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 129-134.
- González, M.A., Barceló, C., Alorda, B., Salas, P., Mestre, F., Homs, C., Ruiz-Pérez, M. y Miranda, M.Á. 2022. Development of non-destructive electronic systems for the monitoring of insects as bioindicators in remote areas of natural interest in the Balearic Islands. In: Pons G.X., del Valle, L., McMin, M., Pinya, S., Vicens, D. (eds.). *Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. pp 564-568. Societat d'Història Natural de les Balears (SHBN)- UIB. Grove, S.J. y Stork, N.E. 2000. An inordinate fondness for beetles. *Invertebr. Taxon*, 14: 733-739.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H. Stenmars, W., Müller, A., Sumser, H., Hören, T., Goulson, D. y de Kroon, H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One*, 12(10): e0185809.
- Hausmann, A. y Honey, M.R. 2004. A new species of *Idaea* Trietschke, 1825, from the Balearic Islands (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae). *Entomologische Zeitschrift* 113(11): 329-330
- Kuhbier, K., Alcover, J. A. y Guerau d'Arellano, C. 1984. *Biogeography and ecology of the Pityusic Islands*. Ed. Dr. W. Junk Publishers. The Hague (The Netherlands). 704pp.
- IMEDEA: Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC). 2009. Colecció d'insectes IMEDEA-INSECTOS. Disponible online: <https://www.gbif.es/coleccion/institut-mediterrani-destudis-avancats-csic-uib-imedia-insecta/>
- Mahnert, V. 1993. Els Pseudoscorpins (Arachnida, Pseudoscorpiones). In: Alcover, J.A., Ballesteros, E., Fornós, J.J. (eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 355-360.
- Mandelik, Y., Roll, U. y Fleischer, A. 2010. Cost-efficiency of biodiversity indicators for Mediterranean ecosystems and the effects of socio-economic factors. *J. Appl. Ecol.*, 47(6): 1179-1188.
- Mayol, J. (Coord). 2020. *Atlas de les petites illes i els illots de les Balears*. PIM & S.H.N.B. Atlas of Small Mediterranean Islands, 1. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 29. Ed. Perifèrics. Palma (Mallorca). 360 pp.
- Melero, Y., Stefanescu, C., y Pino, J. 2016. General declines in Mediterranean butterflies over the last two decades are modulated by species traits. *Biol. Conserv*, 20: 336-342.
- Mora, C., Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B. y Worm, B. 2011. How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biol*, 9(8): e1001127.
- Morse, H.D. 1971. The insectivorous bird as an adaptive strategy. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 2: 177-200.
- Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M. y Crockett, R. 2014. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science*, 346(6215):1360-1362.
- Ollerton, J., Winfree, R. y Tarrant, S. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120(3): 321-326.

- Palma, R.L., Pilgrim, R.L.C. y Aguilar, J.S. 1997. Ectoparasites from the Balearic shearwater *Puffinus yelkouan mauretanicus*. *Seabird*, 19: 51-53.
- Palmer, M. 1999. Una aplicació de la morfometria geomètrica: anàlisi de la variabilitat interpoblacional a *Phylan semicostatus* (Coleoptera, Tenebrionidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 97-106.
- Palmer, M. 2002. Testing the 'island rule' for a tenebrionid beetle (Coleoptera, Tenebrionidae). *Acta Oecol*, 23:103-107.
- Palmer, M. y Petitpierre, E. 1993. Els coleòpters de Cabrera: llista faunística i perspectives d'estudi. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. (eds.), *Història natural de l'arxipèlag de Cabrera*, CSIC-editorial Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 365-376.
- Palmer, M. y Pons, G.X. 1996a. Diversity in Western Mediterranean islets: effects of rats presence on a beetle guild. *Acta Oecol*, 17 – 4: 297-305.
- Palmer, M. y Pons, G.X. 1996b. Variacions estacionals de l'abundància dels tenebrionids (Coleoptera, Tenebrionidae) a l'illa del Toro (Calvià, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 167-175.
- Palmer, M., Pons, G.X., Cambefort, I. y Alcover, J.A. 1999. Historical processes and environmental factors as determinants of inter-island differences in endemic faunas: the case of the Balearic Islands. *J. Biogeogr.*, 26: 813-823.
- Pantaleoni, R. A., Cesaroni, C., Cossu, C. S., Deliperi, S., Fadda, L., Fois, X., Lentini, A., Loi, A., Loru, L., Molinu, A., Nuvoli, M.T., Ramassini, W., Sassu, A., Serra, G. y Verdinelli, M. 2012. Impact of alien insect pests on Sardinian landscape and culture. *Biodiversity J.*, 3, 297-310.
- Pérez-Cembranos, A., León, A. y Pérez-Mellado, V. 2016. Omnivory of an insular lizard: sources of variation in the diet of *Podarcis lilfordi* (Squamata, Lacertidae). *PloS One*, 11(2): e0148947.
- Pérez-Mellado, V. 1989. Estudio ecológico de la lagartija balear *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) en Menorca. *Revista de Menorca*, 80: 455-511.
- Pérez-Mellado, V. y Corti, C. 1993. Dietary adaptations and herbivory in lacertid lizards of the genus *Podarcis* from western Mediterranean islands (Reptilia: Sauria). *Bonner Zoologische Beiträge*, 44 (3-4): 193-220.
- Petitpierre, E., Jurado-Rivera, J.A. y Sacarés, A. 2007. Nuevas aportaciones a la fauna de Chrysomelidae (Coleoptera) de Sa Dragonera y una especie inédita de Cerambycidae (Coleoptera) para las Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 71-76.
- Pieras, J. y Pons, G.X. 2020. Endemismes invertebrats terrestres de l'arxipèlag de Cabrera. In: Grau, A.M., Fornós, J.J., Mateu, G, Oliver, P.A., Terrasa, B (eds.). *Arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 30. 738 pp.
- Pinya, S., Guasch-Martínez, S. y Perelló, E. 2024. *Catàleg dels Lepidoptera de les Illes Balears: un document dinàmic*. Col·lecció de Monografies Biodibal. Universitat de les Illes Balears. Palma. 108pp.
- Pizzolotto, R., Mazzei, A., Bonacci, T., Scalercio, S., Iannotta, N. y Brandmayr, P. 2018. Ground beetles in Mediterranean olive agroecosystems: Their significance and functional role as bioindicators (Coleoptera, Carabidae). *PloS One*, 13(3), e0194551.
- Pons, G.X. 1993. Estudi preliminar sobre la fauna d'aranèids (Arachnida, Araneae). In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. (eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edito Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 333-350.
- Pons, G.X. 2001. Noves dades biogeogràfiques i taxonòmiques sobre els escorpins (Arachnida; Scorpiones: Euscorpiidae) de les Illes Balears. *Boll. Soc Hist. Nat. Balears*, 44: 103-109
- Pons G.X. 2015. Els invertebrats endèmics de les illes Balears: actualització del seu catàleg i apunts per a la seva conservació. In: Oliver, J. y Alemany, A. (eds.). *Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears*. Palma. 181-206.
- Pons, G.X. 2016. Sobre la història natural de l'illa del Llatzeret (Port de Maó), com a pretext.

- Randa, 76: 127-139. Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- Pons, G.X. y Palmer, M. 1996. *Fauna endèmica de les illes Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears. IEB -Societat d'Història Natural de les Balears. Palma. 307 pàgs.
- Pons, G. X. y Palmer, M. 1999. Invertebrats endèmics i illes (Tenebrionidae i Araneae): introduccions i extincions als illots de Cabrera (Illes Balears). In: Alcover, J.A. y del Hoyo, J. (eds.), Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 66: 105-122.
- Pons, G.X. y Rambla, M. 1993. Dos ordres d'aràcnids (Arachnida; Opiliones i Escorpiones). In: Alcover, J.A., Ballesteros y E., Fornós, J.J. (eds.), Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 351-354
- Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. y Kunin, W.E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.*, 25(6): 345-353.
- Ribes, J. 1993. Heteròpters. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. (eds.). Història natural de l'arxipèlag de Cabrera. CSIC-editorial Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 361-364.
- Salvador, A. 1986. *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883) – Pityusen-Eidechse. In: Böhme, W. (ed.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/II. Echsen (Sauria) III (Lacertidae III: *Podarcis*). Aula verlag, Wiesbaden. 231-253
- Sanz-Aguilar, A., Payo-Payo, A., Rotger, A., Yousfi, L., Moutailler, S., Beck, C., Dumarest, M., Manuel-Igual, J., Miranda, M.A., Viñas-Torres, M., Picorelli, V., Gamble, A. y Boulonier, T. 2020. Infestation of small seabirds by *Ornithodoros maritimus* ticks: Effects on chick body condition, reproduction and associated infectious agents. *Ticks Tick-Borne Dis.*, 11(1): 101281.
- Serrano, J., Guerrero, J.J., Fernández, B., Ruiz, C. y Petitpierre, E. 2015. Los coleópteros carábidos de las Islas Baleares (Coleoptera: Carabidae). *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, 39(1-2): 41-99.
- Smith, R. y Theberge, B. 1986. A review of criteria for evaluating natural areas. *Environ. Manage.*, 10(6): 715-734.
- Stork, N.E. 2018. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth?. *Ann. Rev. Entomol.*, 63(1): 31-45.
- Torres, C., Jordà, G., de Vilchez, P., Vaquer-Sunyer, R., Rita, J., Canals, V., Antoni Cladera, A., Escalona, J.M. y Miranda, M.A. 2021. Climate change and its impacts in the Balearic Islands: a guide for policy design in Mediterranean regions. *Reg. Environ. Change* 21, 107. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01810-1>
- Torres-Vila, L., McMinn, M., Rodríguez-Molina, A. y Rodríguez-Molina, M.C. 2006. Primera cita de *Lobesia botrana* Den et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) en la isla de Cabrera, Islas Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 45-49.
- Traveset, A. y Rita, J. 2020. Els illots de l'arxipèlag de Cabrera: Refugis de Biodiversitat. In: Grau, A.M., Fornós, J.J., Mateu, G., Oliver, P.A., Terrasa, B (eds.). Arxipèlag de Cabrera: Història Natural. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 30. 513-533.
- Traveset, A. y Sáez, E. 1997. Pollination of *Euphorbia dendroidea* by lizards and insects: Spatio-temporal variation in patterns of flower visitation. *Oecologia*, 111: 241-248.
- Truyols-Henares, F., Ferriz Murillo, I. y Honey, M. 2022. Aportació al coneixement de la fauna lepidopterològica del Parc Natural de sa Dragonera (Mallorca): darreres troballes. In: Pons G.X., del Valle, L., McMinn, M., Pinya, S., Vicens, D. (eds.). Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades Medi ambient de les Illes Balears. Societat d'Història Natural de les Balears (SHBN)- UIB. 552-555
- Vadell, M. 2010. Sobre la presencia de *Phryssonotus platycephalus* (Lucas, 1846) en el Archipiélago de Cabrera (Diplopoda: Polyxenida: Synxenidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 85-92.
- Vadell, M. y Pons, G.X. 2009. Aportaciones al conocimiento de los quilópodos (Chilopoda; Geophilomorpha) de la Serra de na Burguesa

- (Mallorca, islas Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 169-182.
- Vanderpert, H. 2007. Diagnostic écologique territorial d'un chaînon littoral péri-urbain: Le Massif de la Nerthe/Estaque/Côte Bleue (Bouches-du- Rhône). Treball de fi de Màster. Université Paul Cézanne, Marseille.
- Viñolas, A. y Cartagena, M.C. 2005. *Fauna de Tenebrionidae de la Península Ibérica y Baleares*. Vol. I. Lagriinae y Pimeliinae. Argania Editio. Barcelona. 428 pp
- Woodcock, B.A., Isaac, N.J., Bullock, J.M., Roy, D.B., Garthwaite, D.G, Crowe, A. y Pywell, R.F. 2016. Impacts of neonicotinoid use on long-term population changes in wild bees in England. *Nat. Commun.*, 7:12459.
- Zaimes, G. N., Loisios, P., Fytopoulos, P., Mersina, C., Fyllas, N., Iakovoglou, V. y Avtzis, D. 2019. Ground dwelling insects as environmental indicators of riparian habitats in agricultural Mediterranean landscapes. *EEMJ*, 18(9).

Material complementario

Registros en las bases de datos *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF; <https://www.gbif.org/>) y el *BioAtlas* de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (<https://bioatles.caib.es/serproesfront/VisorServlet>) de las especies y taxones incluidos en la presente revisión. Cuando no se ha encontrado registro para la especie o taxón se indica como “Sin registro”. Cuando la base de datos ha presentado un error interno se indica como “Error de la plataforma”. En **negrita** se destacan las especies endémicas de las Baleares; subrayadas las especies endémicas del islote/islotes.

https://bshnb.shnb.org//supp/Material_suplementario_BSHNB_vol_67_2024.htm

In memoriam



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Cristòfol J. Mascaró i Sintes (1962-2023)

En el món de les ciències la importància d'una persona se sol valorar pel nombre d'articles, projectes d'investigació i altres productes o iniciatives que es puguin quantificar i mesurar. Tanmateix, hi ha altres maneres de ser bon científic, sense fer ufana, ni massa renou, també es pot anar fent una bona feina i, sovint, aquesta queda ben arrelada, transcendeix més enllà de l'àmbit científic, traspua en altres àmbits, llavors saps que allò que s'ha fet és verament profitós i com més temps passa, més conscient n'ets. No hi fa res que bon i tot quedi en un àmbit local, perquè és en el teu entorn més pròxim, la terra on vius, on millor podràs fer una feina de profit i que aquesta abasti tots els racons del teu poble.



Fig. 1. Cristòfol J. Mascaró i Sintes. Foto GOB.

Ara fa just un any que ens deixava en Cristòfol J. Mascaró Sintes (1962-2023), per tots conegut com Tòfol, de formació acadèmica biòleg, però més que açò per a molts: comunicador, divulgador, docent, fotògraf de natura, impulsor de projectes, compromès amb la conservació del territori, excel·lent coneixedor del medi natural i moltes altres qualitats. Durant anys va saber compaginar el compromís amb l'empresa familiar, la seva activitat científica i la preocupació per la conservació del medi natural. Ell era d'aquestes persones que fan la feina discreta, però de manera efectiva i que enganxa la gent. En les reunions on hi havia discussions i problemes a resoldre, sovint era en Tòfol qui feia les explicacions més asserenades i que millors solucions proposava. La seva passió era la natura, en totes les seves

formes i varietats, i especialment la seva conservació. Ell era conscient que aquesta fita solament és possible mitjançant una bona conscienciació social i que aquesta es fonamenti en uns sòlids coneixements científics.

Ja de ben prest, s'implicà en els moviments ecologistes i arrelà en el GOB Menorca, on ha estat president i coordinador general, d'aquí també va impulsar les primeres iniciatives per divulgar i conscienciar sobre la conservació del medi natural i especialment de la flora. Cap a finals dels anys 80 va promoure la publicació d'un pòster amb els endemismes vegetals de Menorca, què va tenir una gran difusió i efecte. També va ser ell qui donà les primeres veus d'alerta sobre el perill de les plantes invasores, d'aquí sortiren les primeres accions de control, què serien el llevat per desenvolupar, més tard, projectes d'impacte internacional.

A les acaballes del segle (1999) convocà totes aquelles persones de l'illa que de manera dispersa, es dedicaven a l'estudi de la flora, fou així com es constituí la Comissió de botànica. Un grup d'estudi, a cavall entre el GOB Menorca i l'Institut Menorquí d'Estudis, que encara avui és ben actiu i ja és com una institució, què ha marcat, en aquests darrers 25 anys el coneixement de la flora, la seva divulgació i la conservació. De llavors ençà encara s'implicà més en l'estudi del món vegetal. Els tres projectes fonamentals de la Comissió: Herbari General de Menorca (HGM), Catàleg de la flora vascular de Menorca (2004) i l'Atlas de la flora vascular, s'han pogut fer i segueixen actius, en bona part gràcies a la seva empenta i resolució. En Tòfol ha estat coautor de la majoria de publicacions promogudes per la Comissió, entre aquestes els 20 nombres de les Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca, publicades periòdicament en aquest Bolletí.



Fig. 2. Una de les tasques més important del Tòfol era la de divulgació científica.

Altres iniciatives, encara actives, com els Inventaris florístics de finques en custòdia agrària o la Delimitació d'àrees sensibles per a la flora amenaçada (DASFA), també van ser impulsades per ell.

En Tòfol era bon mestre. Dins el GOB Menorca va fer cursos de coneixement de flora què han contribuït a entendre millor la importància de conserva la diversitat florística de l'illa. De manera semblant, dins la Comissió de botànica va promoure les Excursions per conèixer plantes, què durant més de 20 anys han servit perquè gent de tota casta pugui conèixer i apreciar millor in situ les nostres plantes.

D'aquest interès per divulgar i mostrar la importància de les plantes en sortí el llibre *Plantes silvestres comestibles de Menorca* (2017), un obra innovadora i pionera en l'àmbit insular. També són fruit d'aquesta facilitat de comunicar i vocació pedagògica els nombrosos articles en la premsa local, de qualsevol tema sobre biodiversitat i patrimoni natural.

Els bolets eren l'altra passió d'en Tòfol, un dels millors micòlegs de l'illa, s'implicà directament en la creació del Cercle micològic de Menorca i és un dels autors de la Guia dels bolets de Menorca (2017).

En Tòfol ens ha deixat un bon llegat de coneixements, actituds i iniciatives, ara ens correspon a nosaltres continuar-les, fer que sigui, encara més possible, preservar, divulgar i millorar el coneixement sobre el medi natural de Menorca i la seva biodiversitat.

Pere Fraga i Arguimbau, David Carreras Martí, Xec Pallicer Allès, Martí Pons Gomila, Magda Seoane Barber i Miquel Truyol Olives

Comisió de Botànica de Menorca, GOB Menorca – IME



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Àngel Ginés Gracia (1950-2024). L'espeleòleg naturalista



Fig. 1. Àngel Ginés Gracia.

El dia 5 de gener, n'Àngel ens va deixar de forma sobtada. Ningú s'ho esperava. Eren molts els projectes que tenia entre en marxa. Sempre, des de ben jove, havia practicat l'espeleologia científica. Era un autèntic naturalista, dels més coneguts i rellevants de la nostra terra. Per a tots els investigadors i estudiosos de la natura, la seva persona s'associava, amb majúscules, amb el carst (Anònim, 2002). Àngel és, i ho deim en present, una llegenda de l'espeleologia de les Illes Balears.

Va ser als inicis de la creació del grup i de les campanyes espeleològiques del Grup Espeleològic Est, al 1968, a les coves des Màrmol (Ginés *et al.*, 1989), desobstruint per accedir a un conjunt de sales fins les hores desconegudes quan a ell i el seu germà, en Joaquín, se'ls va encendre l'espurna investigadora que mai s'ha apagat

i on n'Àngel ha dut un camí difícil de superar per un investigador terrenal. Va col·laborar durant els primers anys en les topografies de coves, hores d'ara clàssiques.

Ben prest, el 1971, varen aparèixer els primers articles publicats, ja sigui sol o en col·laboració i les hem de cercar a les revistes catalanes *Speleon*, *Cavernes* i *Geo y Bio Karst* i a la revista *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* (BSHNB).

El 1972 espeleòlegs de l'Speleo Club Mallorca i del grup Est, on hi havia n'Àngel i en Joaquín, realitzen la topografia de la Cova de Sa Bassa Blanca (Alcúdia) i observaren unes alineacions horitzontals de precipitats calcaris que revestien les parets de la cavitat. Unes

primeres observacions es presentaren al *II Congreso Nacional de Espeleología* aquell mateix any (Ginés i Ginés, 1972) per després presentar-ho al BSHNB (Ginés i Ginés, 1974). En aquesta cova mallorquina, on es relacionava els nivells d'aquestes cristal·litzacions amb les alçades de platja quaternària de Cuerda (1975) es va encetar una línia d'investigació molt important per n'Àngel, ja que és l'inici de l'estudi dels paleonivells marins pleistocens a partir d'espeleotemes freàtics (Ginés *et al.*, 2022), investigacions que al llarg de la dilatada vida científica s'han anat ampliant a les coves litorals mallorquines on hi havia aquestes cristal·litzacions.



Fig. 2. Excursió al Paleozoic, prop de s'Hort de sa Cova. A l'esquerra en Joan J. Fornós i just de vora n'Àngel Ginés; a la dreta del tot n'Antonio Rodríguez-Perea (amb jaqueta blanc i vermella). Curs de geologia de Mallorca, organitzat per l'ICE-UIB, tardor de 1986 (Foto D. Vicens).



Fig. 3. Itinerari geològic per la serra de Tramuntana, per Escorca. A l'esquerra en Joan J. Fornós parlant amb n'Antonio Rodríguez-Perea (que dona l'esquena) i n'Àngel Ginés, pop d'ells. A la dreta del tot, en Francesc Gràcia. Curs de geologia de Mallorca, organitzat per l'ICE-UIB, tardor de 1986 (Foto D. Vicens).

A principis dels anys setanta encara no s'havia constituït una federació d'espeleologia a nivell estatal. Les Illes Balears estaven incloses dins l'organisme nomenat *Comité Catalano-Balear de Espeleología (CCBE)*. A partir del *II Congreso Nacional de Espeleología*, celebrat a Oviedo, se crea la *Delegación Balear del CCBE* i gràcies a la intervenció d'Adolfo Eraso, és nomenat delegat n'Àngel Ginés. Poc després, el 1973, el successor va ser en Miquel Trias. La necessitat de donar llum més fàcilment als treballs realitzats a les Illes Balears i mostrar la capacitat d'independència d'altres organismes territorials, incentiva que va donar llum en el mes de març de 1974 al primer número de la revista *Endins*, una revista d'espeleologia científica de les Balears. Fins el núm. doble 5-6 (1979), en que es fa càrrec n'Àngel, la coordinació de la publicació no estava ben definida i era la suma d'aportacions de diferents membres del *Comitè*, fonamentalment n'Àngel, en Joaquín i en Miquel Trias (Pla i Vicens 2000). El número 20 (1995) va ser el darrer publicat en el qual n'Àngel actuà com a coordinador; a més, aquest número 20, representà un número especial dins la línia habitual de la revista, una monografia, editada conjuntament amb la SHNB, que presentà els coneixements carstològics i espeleològics disponibles fins aquell moment a l'illa de Mallorca.



Fig. 4. Sortida per a recollir mostres a la cova d'en Bassol i sa Gleda (5-12-1998). A l'esquerra, equip de la UIB, en Joan J. Fornós, en Joaquín Ginés (només es veu un poquet) i n'Àngel Ginés, escoltant les explicacions de Paola Tuccimei i el seu equip de la *Università Roma Tre* (Foto D. Vicens).

Va coincidir amb l'organització per part del Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN-Sóller) i la UIB de l'*International Symposium on Karren Landforms*, per la qual cosa tots els articles del número 20 varen ser publicats en català i anglès. A finals de 1995, just després d'haver-se publicat el número 20, se'n fa càrrec de la coordinació de la revista, en Francesc

Gràcia, però n'Àngel mai es va desvincular de la revista, ja sigui publicant o corregint treballs d'altres autors. Al darrer número de la revista, el núm. 36 de l'any 2014, n'Àngel tornava formar part de la junta de publicacions.



Fig. 5. Esquerra, n'Àngel Ginés ajudant a Francesc Gràcia, abans d'una immersió per a recollir mostres a sa Gleda (5-12-1998) (Foto D. Vicens). Dreta, **Fig. 6.** N'Àngel Ginés explicant l'exocarst de Lluc, en un curs organitzat pel CPR d'Inca. Tardor de 1999. (Foto. D. Vicens).

L'any 2016, degut a problemes interns dins la FBE, dimiteix al complet la Junta de Publicacions de l'*Endins*. Aquest fet origina la possibilitat de crear una associació nova per part de l'ex-junta de publicacions i d'espeleòlegs veterans que crearen l'*Endins*. Com a resultat neix la Societat Balear d'Espeleologia (SEB), associació més dirigida cap els aspectes científics de l'espeleologia que no pas els merament esportius. Aquesta associació, sense ànim de lucre, neix a partir de membres de tres grups espeleològics històrics: el Grup Nord de Mallorca, el Grup Espeleològic EST (del que formava part n'Àngel i en Joaquín) i l'Speleo Club Mallorca (Gràcia *et al.*, 2018) i troben acollida dins del local de la SHNB.

Just després de la fundació de la SEB, a l'estiu del 2017, es varen fer una sèrie reunions entre els membres fundadors de la SEB i membres de l'antiga junta de publicacions de l'*Endins*, on es parlà de temes relacionats amb les exploracions però sobretot de la creació d'una nova revista científica que donàs cabuda a les investigacions espeleològiques de les Illes Balears, i ocupàs el buit de la recent desapareguda *Endins*, i per això es va crear els *Papers de la Societat Espeleològica Balear* (Vicens i Ginard, 2022). N'Àngel, als *Papers*, hereva de la revista *Endins*, va contribuir amb 13 articles i al darrer número publicat (el núm. 6, corresponent a 2023), i també fou membre de la junta de publicacions.

N'Àngel va publicar 63 articles a l'*Endins*, i sempre va estar orgullós d'haver-lo publicat a una revista nostra, de les Illes (veure recercaenaccio.cat/Àngel-gines/). En total 76 articles a les nostres revistes espeleològiques, essent un dels autors més prolífics d'ambdues revistes.

Els articles abracen totes les línies d'investigació on va participar com són l'exocarst, l'espeleologia física, la datació d'espeleotemes relacionades amb l'eustàsia, el carst en general, la història de l'espeleologia, la conservació d'espais naturals o la seva didàctica, entre d'altres, així com en l'àmbit biospeleològic. Aquesta darrera temàtica va ser la triada per a la seva tesina de llicenciatura el 1982, titulada *Bioespeleología del karst mallorquín, datos ecológicos preliminares*. Recentment, va participar amb altres autors de la redacció del capítol de la història de la bioespeleologia dins l'àmbit ibèric, a la monografia *Habitantes de la oscuridad. Fauna Íbero-balear de las cuevas* (2023).



Fig. 7. Sopar de germanor després de l'Assemblea de la SHNB del 2006. Aquell dia es va celebrar l'Assemblea per primera vegada a la nova seu de la SHNB, al local de son Cotoner. D'esquerra a dreta: Margalida Llabrés (ex-secretària SHNB i companya d'oposicions a professor de secundària, quan les oposicions se feien a Madrid), Àngel Ginés, Agustina Janés (espeleòloga), Mateo Vadell (biospeleòleg) i Jaume Damians (apassionat biospeleòleg) (02-06-2006) (Foto D. Vicens).

Soci de la SHNB des de fa molt de temps, així el 1980 i 1981 va ser vocal de la junta de publicacions i anys després, el 1991 i 1992 va ser membre de la junta directiva, exercint el càrrec de tesorero (Vicens *et al.*, 2022).

N'Àngel, apart de la relació amb la SHNB que hem esmentat, també va participar en actes de la SHNB i va presentar comunicacions a diferents Jornades de Medi Ambient i a distints capítols de monografies de la SHNB, on ha estat un autor prolífic, participant a 22 capítols. La primera monografia on va participar n'Àngel va ser a la mon. núm. 2, *Història Natural de l'Arxipèleg de Cabrera* (Alcover *et al.*, 1993) on escriu un article sobre les morfologies exocàrtiques de l'illa, i anys més tard i relacionada amb aquest espai natural, a la mon. núm. 30, *Arxipèleg de Cabrera: Història Natural* (Grau *et al.*, 2020) presenta una actualització del coneixement sobre la biologia subterrània del Parc Nacional.

Tal com s'ha comentat, a la mon. núm. 3 (també *Endins* 20), *El Carst de Mallorca* (Ginés i Ginés, 1995), va ser el coordinador juntament amb en Joaquín, signa cinc capítols, dos amb el seu germà, un sobre exocarst i l'altre sobre uns dels temes més importants de les seves investigacions, l'espeleocronologia del carst de Mallorca; un amb en Joan Mayol, sobre la conservació del carst; un sobre paleocarst amb varis autors i un tot sol sobre espeleotemes.



Fig. 8. En Joaquín Ginés (a l'esquerra) i n'Àngel Ginés a una sortida de camp, explicant els sistema Pirata-Pont-Piqueta (Manacor), a les jornades sobre *El carst: patrimoni natural de les Illes Balears*, celebrades a la UIB el mes de novembre de 2011 i organitzades per la FBE, la SHNB i l'Speleo Club Mallorca (Foto D. Vicens).

A la mon. núm. 9, *El canvi climàtic: passat, present i futur* (Pons i Guijarro, 2001), participa en un article on hi ha l'equip de la UIB, n'Àngel, en Joaquín, en J.J. Fornós i en F. Gràcia juntament amb l'equip d'investigadors de la *Università Roma Tre*, sobre espeleotemes freàtics de les coves litorals de Mallorca i la relació amb els ninells marins durant el Pleistocè superior.

Són pocs els anys que havien passat des de la publicació de la monografia núm. 3, *El Carst de Mallorca*, a l'any 1995, emperò els descobriments poc després de sortir aquesta monografia, l'impuls constatat amb les distintes publicacions científiques nacionals i internacionals sobre el carst de les Balears, tesis doctorals realitzades, varen ser més que sorprenents, extraordinaris, i és per això que un nou monogràfic sobre el carst tenia sentit encara que fos el 2011. De fet, una etapa de l'espeleologia a les Illes Balears, es va iniciar el

1994 amb l'espeleologia subaquàtica mallorquina i que perdura fins ara (Gràcia i Fornós, 2011). En aquesta monografia, la núm. 17 de la SHNB (també *Endins* 35), coeditada novament amb l'equip de l'*Endins*, titulada *El carst: patrimoni natural de les Illes Balears* (Gràcia *et al.*, 2011a), es presenten articles de continguts molt diversos: història de l'espeleologia, geologia, exocarst, lapiaz litoral, espeleogènesi i morfogènesi de les cavitats -incloent un treball específic sobre la Cova des Pas de Vallgornera-, coves subaquàtiques i litorals, processos sedimentaris, paleocarst i espeleocronologia, flora d'entrada de les cavitats i fauna cavernícola, paleontologia, arqueologia, coves turístiques, així com conservació de cavitats (Gràcia *et al.*, 2011b). N'Àngel, en aquest monogràfic va participar a sis capítols, pràcticament en totes les seves línies d'investigació, exceptuant la biospeleologia.



Fig. 9. Àngel Ginés explicant la cova des Pas de Vallgornera amb l'ajuda de Francesc Gràcia (Esquerra), dins la cavitat, amb motiu d'una sortida de camp de la trobada internacional *Sea level changes into MIS 5: from observations to predictions*, organitzat per la National Science Foundation (USA) i la UIB (Foto D. Vicens).

Al 2012 apareix una monografia de la SHNB escrita amb anglès, *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies* (Ginés *et al.*, 2012) amb motiu de la celebració a Mallorca de la trobada internacional sota el títol *Sea level changes into MIS 5: from observations to predictions*. Es tractava d'un *workshop* dedicat a l'intercanvi de coneixements sobre el nivell marí durant el darrer interglacial, organitzat per la *National*

Science Foundation (USA) i la UIB (Ginés i Ginés, 2021). En aquesta monografia, n'Àngel és coeditor i coautor de tots els articles, col·laborant amb autors illencs i estrangers als sis articles del llibre. Tots els articles tenen una relació directe en l'estudi del Quaternari.



Fig. 10. El president de la SHNB, Antoni M. Grau, lliurant el Premi Bartomeu Darder en la seva 14ena edició al Dr. Àngel Ginés (15-06-2012) (Foto D. Vicens).

A la mon. núm. 34, *De la terra a la mar i de la mar a la terra. Homenatge a Antonio Rodríguez-Perea* (Gómez-Pujol et al., 2021), participa en un article on s'analitza l'evolució dels coneixements del carst i les coves de Mallorca.

A part dels articles publicats al llocs que hem citat, els seus treballs s'han publicat a revistes molt diverses, tant nacionals, com puguin ser el *Boletín del Museo Andaluz de la Espeleología*, *Tecno Ambiente*, *Boletín SEDECK*, *Geodinamica Acta*, etc. i estrangeres com *Acta Carsologica*, *Scientific Reports*, *Quaternary Science Reviews*, *Journal of Coastal Research*, *Quaternary International*, *Nature Geoscience*, *Science Advances*, *International Journal of Speleology*, etc., per la qual cosa ha col·laborat amb nombrosos científics i naturalistes illencs, com puguin ser en Juan J. Enseñat, en Joan J. Fornós, en Lluís Fiol, en Lluç Garcia, en Bernadí Gelabert, n'Antelm Ginard, en Joaquín Ginés, en Lluís Gómez-Pujol, en Francesc Gràcia, en Miquel A. Gual, en Joan Mayol, n'Antoni Merino, en Gabriel Moyà, en Vicenç Pla, en Lluís Pomar, en Guillem X. Pons, en Joan Pons-Moyà, n'Antonio Rodríguez-Perea, en Guillem Ramón, en Gabriel Santandreu, en Miquel Trias, en Damià

Vicens, etc.; de la península, com són en José M. Calaforra, en Ramón Fontarnau, n'Alberto Sendra, etc.; estrangers com són en John N. Andrews, na Paola Tuccimei, en Bogdan P. Onac, na Cristina Delitala, en Jeffrey A. Dorale, n'Oana A. Dumitru, etc.



Fig. 11. Conferència a la seu de la SHNB, el dia 17-09-2012, impartida per n'Àngel Ginés, titulada *L'exploració espeleològica a Mallorca. Una estratègia que va sortir bé i que caldria mantenir*.

L'any 1981, l'equip HADES, del qual formava part, va aconseguir el premi ciutat de Palma d'Investigació, amb l'estudi de les cristallitzacions freàtiques del Pleistocè, presents a les coves mallorquines. Amb aquest fi es dugueren a terme dues campanyes per agafar mostres a la Cova de Sa Bassa Blanca (HADES 1985).

Al documental "Laberint subterrani" dirigit per Paco Alburquenque, sobre la cova del Pas de Vallgornera (Llucmajor), va escriure el guió. La cinta va ser seleccionada per entrar a concurs al festival de cinema espeleològic Spéléovision-2000, a La Chapelle-en-Vecors (França) i va ser premiat com a millor film d'exploració (Ginés i Ginés, 2021).

Va ser director del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller entre els anys 1991 i 1997. Sota la seva direcció, el Museu i el Jardí Botànic se van obrir al públic el 1992. També va ser Vicepresident de la Fundació Jardí Botànic de Sóller (Recerca en acció, 2010).

L'any 1999 va defensar la seva tesi doctoral *Morfología kárstica y vegetación en la Serra de Tramuntana. Una aproximación ecológica*, a la UIB, investigació centrada en l'exocarst de la Serra i més concretament en l'estudi morfomètric i ecològic de les seves formes de lapiaz (Ginés i Ginés, 2021).

Professionalment va ser professor de Biologia i Geologia d'Ensenyament Secundari a diversos instituts de Mallorca, un de la península i també a un institut de Menorca, on va ser

un referent i un iniciador de l'espeleologia, molt lligat a la Unió Excursionista Menorquina. També va ser professor associat de Carstologia de la Universitat de les Illes Balears, formant part del Grup de Recerca del Carst, Sedimentologia, Geomorfologia Litoral i Geomorfologia Fluvial del Departament de Ciències de la Terra i, des de feia anys, al grup de recerca Ciències de la Terra (UIB), centrat en l'estudi de la geologia i sedimentologia de carbonats, la paleontologia, micropaleontologia i paleoecologia i el carst.



Fig. 12. N'Àngel Ginés fent una foto, a les coves d'Artà (17-04-2021) (Foto D. Vicens).

Molt participatiu a la Federació Balear d'Espeleologia, va ser el director de publicacions de la revista *Endins* des de 1979 fins el 1995. El 1998, cofundador de la *Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst* (SEDECK) i fa poc, el 2017, cofundador de la Societat Espeleològica Balear (SEB), on hores d'ara gairebé cada setmana es reunia amb els companys espeleòlegs d'aquesta societat i participava plenament en els projectes que duia a terme.

A part dels seus nombrosos articles científics sobre el carst i les coves de les Balears, n'Àngel va ser coeditor i coautor dels llibres *Karren Landforms* (Fornós i Ginés, 1996), *Karst Rock Features: karren sculpturing* (Ginés *et al.*, 2009), així com de les dues monografies de la SHNB esmentades anteriorment.

El nombre de comunicacions a congressos o jornades nacionals i internacionals relacionades amb el carst són nombroses i una costant des de l'inici de la seva activitat espeleològica. D'altra banda també ha participat en l'organització de Jornades i Congressos, així cal recordar que al 2002 es varen celebrar a Mallorca les *VIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst* (SEDECK), organitzades en col·laboració amb la UIB. Aquestes jornades foren organitzades per Àngel Ginés, Joan J. Fornós i Joaquín Ginés (Ginés i Ginés, 2021), els quals també s'encarregaren de coordinar

la publicació de les presentacions realitzades, veient la llum un volum monogràfic del *Boletín SEDECK*, en concret el núm. 3.

Els seus treballs són citats majoritàriament a revistes científiques, i molt especialment, a les darreres tesis de les Illes Balears relacionades total o parcialment amb el Quaternari, la qual cosa és indicatiu de la importància i transcendència del seu treball relacionat amb aquest període geològic (veure del Valle 2016; Entrena, 2023; Morey, 2020; Pomar, 2016; Vicens, 2016), de fet n'Àngel n'era conscient i basta llegir una petita biografia escrita per ell a la monografia de n'Albert Sendra (Sendra, 2021) on ho remarca.



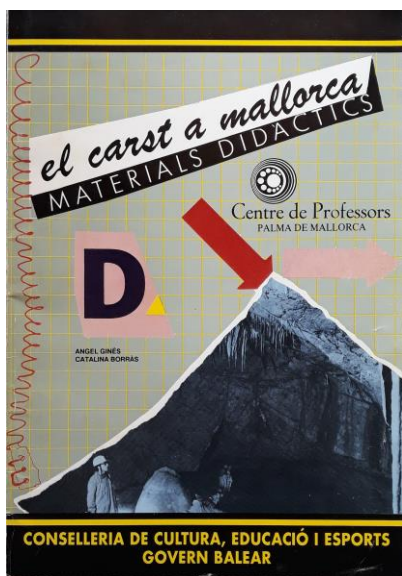
Fig. 13. Recollint mostres a les coves d'Artà. D'esquerra a dreta: Àngel Ginés, Joaquín Ginés i Joan J. Fornós (17-04-2021) (Foto D. Vicens).

No fa falta dir que la tesi d'un dels espeleòleg més mediàtics i importants de l'estat espanyol, en Francesc Gràcia, si que absorbeix i cita per tot arreu l'obra de n'Àngel i consideram oportú plasmar literalment unes línies d'agraïment que l'autor diu al principi de la tesi (Gràcia, 2015) fent referència a tres persones que considera molt importants pel seu inici dins el món de l'espeleologia: ... *“Les següents persones a qui vull anomenar són el Dr. Joaquim Ginés, Dr. Àngel Ginés i Miquel Trias per molts de motius. En primer llocs he de dir que me vaig iniciar al món de l'espeleologia organitzada l'any 1980 gràcies als cursos d'espeleologia i sortides amb caire científic que realitzaven llavors. Ells constitueixen els pilars fonamentals de l'actual espeleologia científica de les Balears. En segon lloc, també són els pares de la publicació ENDINS, de la qual vaig assimilar molts coneixements a partir dels seus articles. En tercer lloc per totes les col·laboracions que he tingut amb ells relacionats amb l'espeleologia, com són la recerca d'espeleotemes freàtics, discussions de caire geomorfològic, morfomètric i espeleogenètic. En quart lloc per la revisió atenta dels articles que he publicat en col·laboració tots aquests anys, que constitueixen la base d'aquesta Tesi, pels seus suggeriments, fructíferes discussions, intercanvis d'informacions i*

rectificaciones. Però especialment vull agrair-los totes les seves aportacions científiques al coneixement del carst al llarg de les seves vides.”

No només la tesi anterior té molta de relació amb l'obra de n'Àngel. Recentment, una tesi defensada a la *Universidad de Zaragoza*, a principis de desembre de 2023, titulada *Depósitos detríticos y espeleotémicos (POS y rafts) en Cuevas costeras de Mallorca: indicadores paleoambientales y relaciones con las variaciones del mar Mediterráneo*, co-dirigida per en Joan J. Fornós, exposa les darreres investigacions de l'equip de la UIB on hi participava n'Àngel.

N'Àngel com a docent de Biologia i Geologia de Secundària i de la Universitat, té una vessant relacionada amb la didàctica de les ciències, així va participar com a participant o ponent a cursos per a professors de Secundària i de la Universitat. Recordam la seva presència a diferents cursos. Així a un curs sobre geologia de Mallorca organitzat per l'ICE-UIB, el novembre de 1986, a una sortida de camp per a observar el Paleozoic, prop de s'Hort de sa Cova (Valldemossa) i on n'Antonio Rodríguez-Perea, un dels descobridors de l'aflorament, el mostrava, ja que s'havia descrit feia poc temps al BSHNB (Rodríguez-Perea i Ramos 1984); El 1994 a un curs sobre itineraris sobre la geologia i vegetació de Mallorca organitzat pel Centre de Professorat de Palma; o el 2000 a un curs sobre propostes metodològiques per a activitats didàctiques de camp, organitzat pel Centre de Professor i Recursos d'Inca.



El 1990, amb col·laboració de na Catalina Borràs, va escriure un llibre titulat *El carst a Mallorca* (Ginés i Borràs, 1990), on l'objectiu era facilitar al professorat d'EGB i d'ensenyaments mitjans un material sobre la morfologia i els fenòmens càrstics de l'illa per conèixer el patrimoni natural mallorquí. El llibre s'estructura en tres capítols: al primer s'exposa de forma teòrica els fonaments i les conseqüències de la carstificació, al segon la terminologia càrstica emprada als llibres de text i al tercer comentaris de la col·lecció de 114 diapositives que acompanyen l'obra.

Fig. 14. Portada del llibre *El carst a Mallorca*, escrit per n'Àngel Ginés i na Lina Borràs, editat pel Centre de Professors de Palma al 1990.

El 1998 es va celebrar a Mallorca el *X Simposio sobre enseñanza de la Geología* organitzat per l'AEPECT (*Asociación para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*), amb excursions de camp dedicades a l'exocarst i endocarst de la Serra de Tramuntana (Ginés i Ginés, 2021). En relació amb aquest esdeveniment Joan J. Fornós, professor de la UIB, va editar el llibre *Aspectes geològics de les Balears* (Fornós, 1998), el qual conté dos capítols

relacionats amb el carst, el capítol relacionat amb l'exocarst el va escriure n'Àngel (Ginés, 1998a) i el d'endocarst en Joaquín (Ginés, 1998b).



Fig. 15. El Dr. Àngel Ginés parlant amb el seu amic el Dr. Bogdan P. Onac de la *University of South Florida*, a l'assemblea de 2021 de la Societat Espeleològica Balear (18-05-2021) (Foto D. Vicens).



Fig. 16. Àngel Ginés en la presentació a la seu de la Societat d'Història Natural de les Balears i de la Societat Espeleològica Balear del llibre *Habitantes de la oscuridad. Fauna ibero-balear de las cuevas*, coordinat per Alberto Sendra el 9-06-2023 (Foto Damià Vicens).

Els darrers 25 anys n'Àngel ha col·laborat molt activament dins un equip de la UIB, sobre tot, amb el seu germà Joaquín, en Joan J. Fornós i en Francesc Gràcia. També ha estat molt activa la col·laboració amb l'equip liderat per Paula Tuccimei de la *Università Roma Tre* i per l'equip liderat per Bogdan P. Onac de la *University of South Florida* i Jeffrey A. Dorale de la *University of Iowa* i més recentment amb Oana A. Dumitru de la *Columbia University*. D'altra banda, la publicació a dues revistes de primeríssim ordre com puguin ser *Nature* (Dumitru *et al.*, 2019) i *Science* donen una idea de fins han arribat el seus treballs. La SHNB al 2012 va otorgar el premi Bartomeu Darder a Joaquín Ginés, Joan J. Fornós i a Àngel Ginés per la seva participació a la revista *Science* (Dorale *et al.*, 2010).

N'Àngel Ginés va tenir una fama merescuda per ser meticulós, rigorós als seus treballs, implicat en la conservació de la natura i un Mestre, en majúscules, com a docent que ha estat. Se podrien escriure moltes més pàgines sobre n'Àngel Ginés, un espeleòleg amb l'ànima de naturalista i que mai va deixar a ningú indiferent amb les seves investigacions que va iniciar des de molt jove i que han creat escola. No només el recordaran els espeleòlegs, també tots els investigadors de la natura, així com tots els seus alumnes, ja siguin d'Institut, de la Universitat o professors, que l'han conegut i han pogut gaudir dels seus coneixements.

Des de la Societat d'Història Natural de les Balears, sempre el recordarem com un exemple a seguir.

Damià Vicens i Guillem X. Pons

Referències

- Anònim 2002. Àngel Ginés Gràcia. Els nostres naturalistes. Circular de la SHNB, núm. 27. Març 2002.
- Alcover, J.A., Ballesteros, E. i Fornós, J.J. (Eds.). 1993. *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 782 pp.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Diputación Provincial de Baleares. Instituto de Estudios Baleáricos, Palma. 304 pp.
- Del Valle, L. 2016. *El registre sedimentari eòlic del Plistocè litoral d'Eivissa*. Tesi doctoral. UIB. 285 pp.
- Dorale, J.A., Onac, B.P., Fornós, J.J., Ginés, J., Ginés, A., Tuccimei, P. i Peate, D.W. 2010. Sea-Level Highstand 81,000 Years Ago in Mallorca. *Science*, 327: 860-863 + 4 pp. Supl.
- Dumitru, O.A., Austermann, J., Polyak, V.J., Fornós, J.J., Asmerom, Y., Ginés, J., Ginés, A. i Onac, B.P. 2019. Constraints on global mean sea level during Pliocene warmth. *Nature*, 574 (7777): 233-236 + 12 pp. Supl.
- Entrena, A. 2023. *Depósitos detríticos y espeleotémicos (POS y rafts) en Cuevas costeras de Mallorca: indicadores paleoambientales y relaciones con las variaciones del mar Mediterráneo*. Tesi doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Fornós, J.J. (ed.). 1998. *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. 473 pàgs. Palma.
- Fornós, J.J. i Ginés, A. (eds.) 1996. *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 450 pàgs. Palma.
- Fornós, J.J., Ginés, J. i Gómez-Pujol, L.L. (eds.). 2007. *Geomorfología Litoral: Llevant y Migjorn de Mallorca*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 15, 220 p.

- Ginés, A. 1999. *Morfología kárstica y vegetación en la Serra de Tramuntana. Una aproximación ecológica*. Tesi Doctoral. Departament de Biologia Ambiental, Universitat de les Illes Balears. 581 pàgs + 70 làms. Inèdit.
- Ginés, A. 1982. *Bioespeleología del karst mallorquín, datos ecológicos preliminares*. Tesi de Llicenciatura. Departamento de Ecología, Universidad de Palma de Mallorca. 219 pàgs. Inèdit.
- Ginés, A. 1998a. L'exocarst de la serra de Tramuntana de Mallorca. In: Fornós, J.J. (ed.) *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. 361-389. Palma.
- Ginés, J. 1998b. L'endocarst de la serra de Tramuntana de Mallorca. In: Fornós, J.J. (ed.) *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. 391-421. Palma.
- Ginés, A. i Borràs, L. 1990. *El carst a Mallorca*. Materials didàctics. Centre de Professors. 50 pàgs + 114 diapositives. Palma de Mallorca.
- Ginés, A. i Ginés, J. 1972. Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca y su paralelismo con las formaciones marinas del Cuaternario. II Cong. Nacional Espeleol. Com. 13. 16 pàgs. Oviedo.
- Ginés, A. i Ginés, J. 1974. Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 19: 11-28. Palma de Mallorca.
- Ginés, A. i Ginés, J. (eds.) 1995. *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3. 216 pàgs. Palma de Mallorca.
- Ginés, J. i Ginés, A. 2021. Grup Espeleològic EST: 1968-2017. Mig segle d'espeleologia mallorquina (2ª part, 1989-2017). *Papers Soc. Espeleo. Balear*, 4: 103-138.
- Ginés, J., Borràs, L. i Ginés, A. 1989. Grup Espeleològic EST: 1968-1988. Vint anys d'espeleologia mallorquina. *Endins*, 14-15: 101-116. Palma de Mallorca.
- Ginés, J., Ginés, A. i Fornós, J.J. 2022. Cinquanta anys d'investigacions sobre el nivell marí durant el quaternari i el pliocè a Mallorca mitjançant els espeleotemes freàtics de les coves litorals. In: Pons, G.X., del Valle, L., McMin, M. Pinya, S. i Vicens, D., (eds.). *Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. 59-62. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) - Universitat de les Illes Balears (UIB).
- Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds.) 2012. *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18, 220 pp.
- Ginés, A., Knez, M., Slabe, T. i Dreybrodt, W. (eds.). 2009. *Karst rock features. Karren sculpturing*. Založba ZRC. Institut za raziskovanje krasa ZRC Sazu, Postojna. *Carsologica*, 9: 1-561. Ljubljana, Eslovènia.
- Gómez-Pujol, L., Roig-Munar, F.X., Gelabert, B. i Martín, J.A. (eds) 2021. *De la terra a la mar i de la mar a la terra. Homenatge a Antonio Rodríguez-Perea*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 34. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma. 400 pp.
- Grau, A.M., Fornós J.J., Mateu, G., Oliver, P.A. i Terrasa B. 2020. *Arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 30. 738 pp.
- Gràcia, F. 2015. Les cavitats subaquàtiques de les zones costaneres del Llevant i Migjorn de Mallorca. Tesi Doctoral. UIB. 984 pp.
- Gràcia, F. i Fornós, J.J. 2021. Cinquanta anys d'espeleologia subaquàtica a Mallorca (1971-2021): humans, aigua i coves. In: Pons, G.X., Vicens D. i del Valle, L. (edit.). *La Història Natural de les Balears i Andreu Muntaner Darder*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 33: 283-361.
- Gràcia, F.; Ginés, J.; Pons, G. X.; Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) 2011a. *El Carst: Patrimoni Natural de les Illes Balears*. Endins 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17. 368 pàgs.
- Gràcia, F.; Ginés, J.; Pons, G. X.; Ginard, A. i Vicens, D. 2011b. La fascinació de les coves i el carst: l'aigua, la roca, el temps i la vida. In: Gràcia, F.; Ginés, J.; Pons, G. X.; Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.). *El Carst: Patrimoni Natural de les Illes Balears*. Endins 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 9-10.

- Gràcia, F., Valero, A.R., Pla, V., Vicens, D., Enseñat, J.J., Ginés, A., Ginés, J., Fornós, J.J., Gual, M.À., i Ginard, A. La Societat Espeleològica Balear (SEB). 2018. In: Pons, G.X., del Valle, L., Vicens, D., Pinya, S., McMin, M. i Pomar, F. (eds.). *Llibre de ponències i resums de les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. 553-555. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) - Universitat de les Illes Balears (UIB).
- HADES, Equipo. 1985. Los espeleotemas freáticos de las cuevas costeras de Mallorca: estado actual de las investigaciones. In: Geomorfología litoral y Cuaternario. Homenaje a Juan Cuerda. Universidad de València. 103-122. València.
- Pla, V. i Vicens, D. 2000. 25 anys d'ENDINS, revista de la Federació Balear d'Espeleologia. *Endins*, 23: 155-186.
- Pomar, F. 2016. *Arquitectura i fàcies deposicionals de la interferència entre la sedimentació al·luvial, col·luvial i eòlica a Illes Balears durant el Pleistocè superior: implicacions paleoclimàtiques*. Tesi Doctoral. UIB. 375 pp.
- Pons, G.X. i Guijarro, J.A. (eds.) 2001. *El canvi climàtic: passat, present i futur*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9. 204 pp.
- Rodríguez-Perea, A i Ramos, E. 1984. Presencia de Paleozoico en la Sierra de Tramuntana (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 145-148.
- Recerca en acció. 2010. Àngel Ginés. <https://www.recercaenaccio.cat/angel-gines/>
- Sendra, A. (ed.) 2021. *Habitantes de la oscuridad. Fauna ibero-balear de las Cuevas*. Sociedad Aragonesa de Entomología. 751 pàgs.
- Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'Illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental)*. Tesi Doctoral. UIB. 985 pp.
- Vicens, D., Pons, G. X. i Ginard, A. 2022. Les juntes directives dels darrers 41 anys de la Societat d'Història Natural de les Balears (1981-2022). *VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*, 641-644.

Publicacions d'Àngel Ginés relacionades amb la Societat d'Història Natural de les Balears ordenades cronològicament

(En aquests moments Joaquín Ginés està elaborant la relació de la seva obra completa)

- Ginés, A.** i Ginés, J. 1971. Avenc des Cocons. Contribución al estudio de las cavidades del Coll den Pastor (Fornalutx). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 16: 7-18. Palma de Mallorca.
- Ginés, A.** i Ginés, J. 1974. Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 19: 11-28. Palma de Mallorca.
- Fornós, J.J., **Ginés, A.**, Ginés, J. i Pomar, L. 1990. Paleokarst collapse breccias in the uppermost Miocene of Mallorca Is. (Spain). II Jornades del Medi Ambient de les Balears. Universitat de les Illes Balears - Soc. Hist. Nat. Balears. 46-47. Palma de Mallorca.
- Ginés, J. i **Ginés, A.** 1990. La fotogrametría analítica y las ciencias de la naturaleza. Cartografía 1/2.000 del paraje kárstico de Sa Mitjanja (Escorca). II Jornades del Medi Ambient de les Balears. Universitat de les Illes Balears - Soc. Hist. Nat. Balears. 197-198. Palma de Mallorca.
- Ginés, A.** 1990. Aportacions de la publicació espeleològica ENDINS a la bibliografia naturalística de les Balears. II Jornades del Medi Ambient de les Balears. Universitat de les Illes Balears - Soc. Hist. Nat. Balears. 229-231. Palma de Mallorca.
- Ginés, A.** 1993. Morfologies exocàrstiques. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. i Fornós, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 153-160.

- Ginés, A.** i Ginés, J. (eds.) 1995. *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 216 pàgs. Palma de Mallorca.
- Ginés, A.** i Ginés, J. 1995. Les formes exocàrstiques de l'illa de Mallorca / The exokarstic landforms of Mallorca island. In: Ginés, A. i Ginés, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 59-70. Palma de Mallorca.
- Ginés, A.** 1995. Els espeleotemes de les coves de Mallorca / The speleothems of Majorcan caves. In: Ginés, A. & Ginés, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 87-97. Palma de Mallorca.
- Ginés, J. i **Ginés, A.** 1995. Aspectes espeleocronològics del carst de Mallorca / Speleochronological aspects of karst in Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 99-112. Palma de Mallorca.
- Ginés, A.** i Mayol, J. 1995. Conservació del carst i les coves a Mallorca / Conservation of the karst and caves of Mallorca. In: Ginés, A. i Ginés, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 205-216. Palma de Mallorca.
- Fornós, J.J., **Ginés, A.**, Ginés, J. i Rodríguez-Pera, A. 1995. El paleocarst a Mallorca / Paleokarst in Mallorca. In: Ginés, A. i Ginés, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 113-123. Palma de Mallorca.
- Ginés, J., Fornós, J.J., **Ginés, A.**, Gràcia, F., Delitala, C., Taddeucci, A., Tuccimei, P. i Vesica, P.L. 2001. Els espeleotemes freàtics de les coves litorals de Mallorca: canvis del nivell de la Mediterrània i paleoclima en el Pleistocè superior. In: Pons, G.X. i Guijarro, J.A. (eds.) *El canvi climàtic: passat, present i futur*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9: 33-52. Palma de Mallorca.
- Ginés, J., Tuccimei, P., Delitala, C., Fornós, J.J., **Ginés, A.**, Gràcia, F., Taddeucci A. i Vesica P.L. 2001. Canvis del nivell marí i paleoclima durant el Pleistocè Superior a la Mediterrània occidental: aportacions procedents de l'estudi dels espeleotemes freàtics presents a les coves litorals de Mallorca. In: Pons, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 84. Palma de Mallorca.
- Garcia, Ll., Celià, L., Constantino, C., **Ginés, A.** i Sacarés, A. 2001. El Museu Balear de Ciències Naturals, 14 anys després. In: Pons, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 241. Palma de Mallorca.
- Ginés, J., Tuccimei, P., Delitala, C., Fornós, J.J., **Ginés, A.**, Gràcia, F., Taddeucci, A. i Vesica, P.L. 2004. Noves dades sobre el nivell marí a Mallorca durant el darrer interglacial: datacions Th/U d'alta precisió d'espeleotemes freàtics litorals. In: Pons, G.X. (ed.) *IV Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 52-53.
- Tuccimei, P., Fornós, J.J., **Ginés, A.**, Ginés, J., Gràcia, F. i Mucedda, M. 2007. Sea level change at Capo Caccia (NW Sardinia) and Mallorca (Balearic Islands) during oxygen isotope substage 5e, based on Th/U datings of phreatic overgrowths on speleothems. In: Pons, G.X. i Vicens, D. (eds.) *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 121-135. Palma de Mallorca.
- Ginés, J., Fornós, J.J., **Ginés, A.** i Tuccimei, P. 2007. Endokarst costero, niveles marinos y tectónica: el ejemplo de la costa oriental de Mallorca. In: Fornós, J.J., Ginés, J. i Gómez-Pujol, Ll. (eds.) 2007. *Geomorfología Litoral: Migjorn y Llevant de Mallorca*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 15: 201-220.
- Ginés, J., **Ginés, A.**, Merino, A., Mulet, A. i Mulet, G. 2008. La Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). Una localitat excepcional des del punt de vista del patrimoni geoespeleològic. In: Pons, G.X. (edit.) *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 59-60.
- Ginard, A., **Ginés, A.** i Vicens, D. 2011. Les exploracions espeleològiques a les Illes Balears. La Federació Balear d'Espeleologia. Endins 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 11-36.

- Ginés, À.** i Ginés, J. 2011. El modelat exocàrstic de les Balears i els camps de lapiaz de mitjana muntanya mediterrània a la serra de Tramuntana de Mallorca. *Endins* 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 53-68.
- Ginés, J. i **Ginés, A.** 2011. Classificació morfogenètica de les cavitats càrstiques de les illes Balears. *Endins* 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 85-102.
- Merino, A., Fornós, J.J. i **Ginés, À.** 2011. Espeleotemes i minerals de les coves de les illes Balears. *Endins* 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 183-198.
- Ginés, J., **Ginés, A.** i Fornós, J.J. 2011. Dades sobre paleocarst i espeleocronologia de les illes balears. *Endins* 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 213-226.
- Ginés, J. i **Ginés, À.** 2011. Les coves turístiques de les illes Balears: antecedents i estat de la qüestió. *Endins* 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 333-344.
- Ginés, A.**, Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). 2012. *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18, 220 pp
- Ginés, A.**, Ginés, J., Fornós, J.J., Bover, P., Gómez-Pujol, L., Gràcia, F., Merino, A. i Vicens, D. 2012. An introduction to the Quaternary of Mallorca. In: Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 13-53.
- Vicens, D., Gràcia, F. i **Ginés, A.** 2012. Quaternary beach deposits in Mallorca: paleontological and geomorphological data. In: Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 55-84.
- Fornós, J.J., Clemmensen, L.B., Gómez-Pujol, L., **Ginés, A.** i Ginés, J. 2012. Pleistocene eolianites and low sea levels. In: Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 85-110.
- Ginés, J., **Ginés, A.**, Fornós, J.J., Tuccimei, P., Onac, B. P. i Gràcia, F. 2012. Phreatic Overgrowths on Speleothems (POS) from Mallorca, Spain: Updating forty years of research. In: Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 111-146
- Onac, B. P., **Ginés, A.**, Ginés, J., Fornós, J.J. i Dorale, J. A. 2012. Late Quaternary Sea-level History: a Speleothem Perspective. In: Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 147-162.
- Fornós, J. J., **Ginés, A.**, Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Gràcia, F., Merino, A., Onac, B.P., Tuccimei, P. i Vicens, D. 2012. Upper Pleistocene deposits and karst features in the littoral landscape of Mallorca Island (Western Mediterranean): a field trip. In: Ginés, A.; Ginés, J.; Gómez-Pujol, L.; Onac, B.P. i Fornós, J.J. (eds). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 163-220.
- Gràcia, F., Valero, A. R., Pla, V., Vicens, D., Enseñat, J. J., **Ginés, A.**, Ginés, J., Fornós, J. J., Gual, M. A. i Ginard, A. 2018. La Societat Espeleològica Balear (SEB). *VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 543-544.
- Gràcia, F., Valero, A.R., Pla, V., Vicens, D., Enseñat, J.J., **Ginés, A.**, Ginés, J., Fornós, J.J., Gual, M.À., i Ginard, A. La Societat Espeleològica Balear (SEB). 2018. In: Pons, G.X., del Valle, L., Vicens, D., Pinya, S., McMinn, M. i Pomar, F. (eds.). *Llibre de ponències i resums de les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. 553-555. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) - Universitat de les Illes Balears (UIB).
- Ginés, A.** 2020. Els ecosistemes subterranis del subarxipèlag de Cabrera. In: Grau, A.M., Fornós, J.J., Mateu, G, Oliver, P.A., Terrasa, B. 2020. *Arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 30. 738 pp.

- Ginés, J., **Ginés, A.** i Fornós, J.J. 2021. Les investigacions sobre el carst i les coves de Mallorca: evolució dels coneixements i perspectives actuals. In: *De la terra a la mar i de la mar a la terra. Homenatge a Antonio Rodríguez-Perea*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 34: 111-131.
- Ginés, J., **Ginés, A.** i Fornós, J.J. 2022. Cinquanta anys d'investigacions sobre el nivell marí durant el quaternari i el pliocè a Mallorca mitjançant els espeleotemes freàtics de les coves litorals. In: Pons, G.X., del Valle, L., McMinn, M. Pinya, S. i Vicens, D. (eds.). Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. 19-27. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) - Universitat de les Illes Balears (UIB).

In memoriam



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Sebastià Feliu Amengual (1932-2024)



Fig. 1. Pare Sebastià Feliu Amengual en una imatge d'una entrevista del 2013 a la revista Noticias provincia de Aragón. Marzo núm. 454. Jesuitas.

El passat 26 de maig ens va deixar a Palma, el pare Sebastià Feliu Amengual amb 91 anys.

El Pare Feliu va estar especialment vinculat a la Societat d'Història Natural de les Balears durant els anys 1983-85, formant part activa de la seva junta directiva (vocal 1er).

Família de 10 germans, hereus de les possessions de Cabrera, costa de Blanes i son Espases.

Ingressà a la Companyia de Jesús el 1949. Va realitzar el seu noviciat (1949-51) i Juniorat (1951-53) al Real Monasteri de Santa Maria de Veruela, una abadia cistercenca del segle XII, situada prop de Vera de Moncayo, entre Tarazona i el Moncayo (Saragossa).

Entre el 1953-56 va estudiar Filosofia a Sant Cugat del Vallès. Però bona part de la seva passió per la natura i l'ensenyança de les ciències naturals li ve donat pels seus estudis de Biologia a la Universitat de Barcelona (1956-1961).

Posteriorment va estudiar Teologia, també a Sant Cugat del Vallès (1961-65). S'ordena sacerdot a Palma el 1964 i va realitzar el seus últims vots el 1967.

Segons comenta en una entrevista el propi Sebastià, durant la Tercera Probació,

que va realitzar a Dublín, amb el seu germà Tomàs, va rebre una carta del provincial, encomanant el nou destí al col·legi de Montesión (Palma) per ensenyar biologia i altres assignatures. Tornà a Mallorca el setembre de 1966 i comença a impartir les classes a joves de 14 a 17 anys, i després també a al·lots quan es convertí en un centre mixt. A més de les classes teòriques i les pràctiques, realitzava excursions per tota Mallorca, tal com comenta “se sentia feliç amb els joves i amb l’ambient sa que se respirava”. A la vegada també va organitzar campaments per Mallorca, Menorca, Eivissa i Cabrera. Algunes d’aquestes sortides també foren particeps molts de socis de la Societat d’Història Natural de les Balears. Els estius aprofitava per a sortir en cotxe per tota Europa. I també anava a suplir a un rector irlandès que se n’anava de vacances a Irlanda i ell se quedava, durant aquest període, com a encarregat de la parròquia a Anglaterra.

El Pare Feliu realitzà més de 40 anys de docència com a subprefecte, tutor i professor de Ciències Naturals i Biologia (1966-1996), però també va ser professor de religió a l’escola de Turisme (1966-1968), també donà classes de religió a Secretariat i cicles formatius d’Administració i d’Auxiliars d’Enfermeria, així com a les futures infermeres de la Policlínica Miramar. També fou durant molts d’anys l’encarregat del Museu de Ciències Naturals del col·legi i laboratoris (1967-1999), dels que anys abans, als finals del anys 40 i principis dels 50, el pare Juan A. Cañigüeral, destacat soci i activista als inicis de la SHNB, ho va ser. Aquesta col·lecció estava molt ben conservada, en unes condicions modeliques (visitada el juliol de 2012).



Figs. 2, 3, 4 i 5. Distintes imatges de la col·lecció de ciències naturals del col·legi Motesion tal com estava el juliol de 2012. Fotos GXP.

En una entrevista, Sebastià Feliu comenta que va anar a Brasil obligat per Lorenzo Ayerdi, per veure l'obra del seu germà, Tomàs, a Fortaleza i Trairí. Tomàs havia estat prèviament a Bombay (Índia) i a Cuba a on tengué relació amb Fidel Castro per a impulsar una revolució basada en principis cristians per a derrocar al dictador Fulgencio Batista. Però la seva gran obra fou feta a Brasil, a una zona sense camins en la qual se va edificar un col·legi de primària i secundària, un hospital, una cooperativa, una casa de repòs, capelletes en cada comunitat cristiana, un internat per a joves, llars per a infants,.. Hi va anar dos anys i va treballar molt i ajudar al seu germà. Allà va viure i veure la pobresa, convivint amb ells. Fou rector de Sant Joan d'Àvila i després també de Cristo Rey (Vivero).

Sebastià, al llarg de la seva vida organitzà uns 40 campaments en una finca de la seva família a la muntanya, prop de Pollença, a can Vicens. Cada torn de monitors al.lots i al.lotes de Montesion, del barri de la Calatrava, de Sant Joan d'Àvila, del Patronat Obrer de Sant Josep, etc. Junt amb el personal de cuina, en cada torn eren entre 90 i 100 persones. El seu esperit de conèixer la natura feu també que participàs amb el grup excursionista els Trescadors.

S'ha de dir que també fou un gran aficionat a la fotografia i tenia un arxiu d'unes 12.000 diapositives de Mallorca, campaments, de viatges per Europa, de Brasil i de la família.

Des de la Societat d'Història Natural de les Balears volem transmetre el nostre més sincer condol als amics i la família, en Sebastià fou un motor d'activitats, de sortides de camp, tant necessàries per a conèixer i estimar la nostra Història Natural.

Guillem X. Pons i Damià Vicens

Documentació

<https://www.ultimahora.es/noticias/local/2024/05/28/2173543/obituario-fallece-sebastia-feliu-referente-entre-jesuitas.html>

In memoriam



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Lluís Pomar Gomà (Torres de Segre, Lleida, 1949 - Palma 2024)



Fig. 1. Lluís Pomar a la seva imatge de www.researchgate.net.

El passat 3 d'agost vàrem rebre la terrible notícia del traspàs d'en Lluís Pomar. Lluís va ser professor de la Universitat de les Illes Balears (UIB) des del 1973, gairebé des dels seus inicis, i va desenvolupar la seva tasca docent als departaments de Biologia (1973-1986 i 2015-2021) i de Ciències de la Terra (1986-2015) (Diari UIB 11/8/24). Des del 1988 era catedràtic d'Estratigrafia al departament de Ciències de la Terra, del qual fou cap de departament (Circular SHNB 18). Sempre compromès amb la investigació científica, fou un dels membres fundadors de la Societat Geològica d'Espanya (SGE) de la qual té el carnet número cinc (Redacció 2018). La seva dedicació plena a la docència, a la recerca i a la transferència de coneixement el va dur a participar en més de

150 publicacions científiques (65 indexades a SCOPUS) i a ser molt conegut i apreciat pels llicenciats de Biologia, Química, Geografia,... de la UIB, dels quals va ser professor durant més de trenta anys i que el recorden, hores d'ara, per la seva apassionada i peculiar manera d'explicar la geologia, pels seus exàmens tipus test i per les seves profitoses explicacions a les sortides de camp voluntàries que alguns grups d'estudiants vàrem tenir la sort de poder compartir amb ell, com per exemple un viatge per a conèixer l'estructura geològica dels Pirineus. Des de principis dels 80 i fins a la seva jubilació, Lluís va tenir la fama entre els estudiants, de ser un excel·lent investigador.

El departament de Ciències de la Terra el tingué com a director en dues etapes, sempre elegit amb un ampli suport. La primera, abastà del 22 de novembre de 1994 fins a l'1 d'octubre de 1996; i la segona del 5 d'octubre de 1999 fins a 15 de març de 2004.

A les actes del consell de departament figura el seu discurs de 22 de novembre de 1994, el qual marca amb molta claretat el que seria el seu estil directiu com a cap de departament, i el seu tarannà:

Es presentà com a únic candidat el Catedràtic d'Estratigrafia Dr. Lluís Pomar Gomà, qui procedí a fer una breu exposició de la seva candidatura. Lluís Pomar parlà del repte que pel departament suposa la implantació del Nou Pla d'Estudis de Geografia que, segons sembla ser, ha tingut un gran èxit el seu primer any i que aquesta és la raó de ser del departament des del punt de vista docent. Parlà també de que la seva presència i activitat a la UIB ha estat els darrers anys i per alguns sectors ignorada, per altres anodina i poc participativa, per altres fins i tot perillosa. La seva trajectòria científica té ja a la UIB 21 anys d'història i la seva tasca marca, segons s'ha dit, una fita en el coneixement de la geologia de Mallorca. Pomar vol matissar, relativitzar i contextualitzar aquesta aportació seva. En primer lloc, assenyala que la seva tasca hagués sigut impossible de no haver existit treballs previs de geòlegs i paleontòlegs que treballen Mallorca. En segon lloc, que tal volta el seu únic mèrit hagi estat saber treure valoracions generals d'aspectes particulars. Reconeix Pomar que a alguns dels seus treballs publicats va cometre greus errors i que probablement també com a Cap de Departament, si surt elegit, en cometrà. Per aquesta raó, confia amb la col·laboració dels membres del departament per corregir els errors que pugi cometre al front de la direcció d'aquest. Continua Pomar remarcant que l'objectiu prioritari de la tasca universitària és formar professionals, per la qual cosa la docència que s'imparteixi ha de ser de qualitat. És necessari que el departament tenguí un creixement per àrees equilibrat amb la càrrega docent i entre àrees; considera que també és necessari que existeixi una formació permanent del professorat, que comença perquè els professors no doctors acabin la tesi i els doctors es dediquin plenament a la recerca. Lluís Pomar assenyala que cal incrementar la investigació global del DCT i la docència de qualitat.

Per altra banda, continua Lluís Pomar, considera molt important la millora de la infraestructura docent i investigadora del departament, perquè aquesta permetrà millorar conseqüentment les nostres bases de dades. En aquest apartat considera bàsica la funció de la Cartoteca, entesa en sentit ampli, tant com a lloc d'arxiu de mapes en paper o base magnètica, com d'elaboració de mapes. En aquesta darrera funció, considera que la Cartoteca ha d'estar lligada al Laboratori de Sistemes d'Informació Geogràfic. Per tal d'incrementar la infraestructura docent i investigadora del DCT cal incrementar la recaptació de recursos externs a la universitat, cal incrementar el nombre de grups de recerca i l'obtenció de fons tant estrangers, com europeus.

Lluís Pomar declarà que tots aquests desitjos només podran ser escomesos amb la col·laboració i l'esforç de tothom i remarcà que ni el més genial és imprescindible però tampoc el més humil és necessari.

Finalment, Pomar declarà que, si sortia elegit, confiava estar poc en el càrrec, doncs està plenament convençut que la renovació de càrrecs és absolutament necessària ja que permet deixar el millor de cadascú; a més, creu que el departament hauria d'estar en un futur dirigit per un geògraf.

A continuació, finalitzada la intervenció del candidat a director de departament, la secretària entregà al president de la Mesa Electoral un llistat dels membres de departament. En total, el cens electoral eren 30 persones, de les quals eren presents 29.

Abans de procedir a la votació, Lluís Pomar proposà fer un dinar en acabar la reunió perquè considera que és aquest un bon començament i vol fer la convidada abans de conèixer els resultats.

Tot seguit es procedí a votar i la Mesa Electoral va fer l'escrutini dels vots. Els resultats foren: Vots a favor del Candidat: 27; Vots en Blanc: 2; Total 29.



Fig. 2. Lluís Pomar explicant al *2nd Field Course on Coral Reef Biogeology* (Marsa Alam, a la mar Roja) (2010) (Foto GXP).

A més d'alumnes seus, amb posterioritat, alguns de nosaltres vàrem poder coincidir amb ell com a professors en el departament de Ciències de la Terra i compartir amb en Lluís experiències de vida i també algunes assignatures. Un dels grans records és sens dubte el de l'any 2010, al qual havíem de compartir l'assignatura de Pràcticum de Geologia i Geografia Física, i Lluís va proposar fer el pràcticum a Egipte, coincidint amb el *2nd Field Course on Coral Reef Biogeology* que organitzava llavors per la universitat de Bolònia a Marsa Alam, a la mar Roja), del qual ell també era professor. Així, entre el 8 i 15 de maig de 2010 partirem cap a la Mar Roja, els alumnes de la UIB que ens sumaren als provinents de la universitat de Bolònia i d'empreses relacionades amb la sedimentologia. Foren uns dies molt intensos, d'immersions diàries en un mar de coralls, peixos i tortugues marines, visites a illes coral·lines i també,

cap a l'interior de l'ouadi, de reconeixement de coralls fòssils. Experiències inoblidables que es fan mirar amb enyorança aquells dies!

Des de 1986, just un any després de la seva creació, Lluís Pomar fou membre de la secció de ciències naturals de l'Institut Menorquí d'Estudis. En aquesta institució col·laborà, especialment amb Antoni Obrador, en múltiples treballs per donar a conèixer la geologia de Menorca.

La trajectòria científica de Lluís Pomar ha estat molt extensa i clarament internacional. A banda de les Illes Balears, el Lluís va dur a terme la seva recerca a diferents regions d'Espanya, Itàlia, Veneçuela, el Carib, Aràbia Saudí, entre d'altres., i va visitar llocs molts diversos de països petrolers, situats a Amèrica del Nord, Amèrica Central, diversos països europeus, nord d'Àfrica (Algèria, Tunísia, Marroc), península Aràbiga (Oman, Emirats, Aràbia Saudita), Pakistan, Malàisia, etc., cobrint un rang temporal que va des del Paleozoic al Quaternari. (Diari UIB 29/05/2018). Lluís Pomar gaudia extraordinàriament del treball de

camp, allà se sentia lliure i no entenia la investigació si no era a partir d'aquest reconeixement i treball sobre el terreny.



Fig. 3. Participants en 2nd Field Course on Coral Reef Biogeology (Marsa Alam, a la mar Roja) i també amb alumnes del pràcticum de Geologia i Geografia Física del dept. de Ciències de la Terra (UIB) davall l'única ombra de l'entorn (2010) (Foto GXP).

Malgrat l'amplitud d'indrets i investigacions dutes a terme arreu del món, en aquesta necrològica volem destacar la seva recerca en l'entorn de les Balears. En aquests sentit podem dividir la seva trajectòria científica en distintes etapes. En primer lloc, hem de destacar els primers esforços i publicacions científiques d'en Lluís, que es varen concentrar en estudis estratigràfics i sedimentològics a les Illes Balears. També va abordar l'estudi estratigràfic de precipitats de carbonat de l'aigua subterrània durant el Pleistocè i l'Holocè. En segon lloc, posteriorment, la seva recerca es va centrar en estudis d'arquitectura de fàcies d'alta resolució en els sistemes de carbonats i les seves implicacions en l'estratigrafia seqüencial. L'objectiu principal de la seva recerca va ser sempre poder desenvolupar elements predictius en l'anàlisi de les roques carbonatades (Diari UIB 29/05/2018). Al final d'aquest text trobareu un recull de les seves publicacions més rellevants relacionades amb Balears.

La seva vida acadèmica s'inicia l'any 1974, quan es doctorà en Geologia a la Universitat de Barcelona amb la tesi *Procesos telodiagenéticos en rocas carbonatadas del litoral catalán y Baleares: su relación con microorganismos*. La tesi estudia la relació entre els processos d'alteració de les roques carbonatades i els microorganismes en distints nivells (superficial, fissural, edàfic, de cavitats càrstiques vadoses i a nivell freàtic), entre la superfície de la roca i la superfície piezomètrica (Pomar, 1976). Aquest mateix any publicà amb col·laboració

amb Francesc Calvet un article al Bolletí de SHNB sobre els microorganismes i els elements traça que produeixen que es poden trobar a les aigües d'escorrentia. El 1975, juntament amb l'autor anterior i Manuel Esteban publiquen un article sobre les rizoconcrecions del Pleistocè mallorquí a una revista de la Universitat de Barcelona. Es aquest mateix any que publica un treball sobre la calcita flotant de coves del llevant mallorquí, conjuntament amb en Gabriel Moyà, Guillem Ramón, Àngel Ginés i Joaquín Ginés al núm. 2 de la jove revista *Endins*.

Així doncs, durant la dècada dels setanta arribaren al món acadèmic local alguns geòlegs catalans –Lluís Pomar i Antonio Rodríguez-Perea– que integrarien un primer Departament de Geologia, a la Facultat de Ciències de Palma. Alguns anys més endavant, al nucli geològic que s'estava desenvolupant a la UIB s'incorpora Joan J. Fornós (Ginés *et al.*, 2021).

És sobretot amb els germans Ginés amb qui realitzarà una sèrie de treballs que es publiquen a la revista *Endins* i a varis congressos, treballs relacionats amb els precipitats del carst de les coves mallorquines, així formaren part de l'equip del projecte HADES, del qual Lluís Pomar va ser codirector dins del grup espeleològic EST. Les dues primeres campanyes d'aquest projecte HADES tenien per objecte extreure mostres de les cristallitzacions subaquàtiques de la Cova de Sa Bassa Blanca (Alcúdia), per fer-ne posteriorment l'estudi estratigràfic i sedimentològic (Maroto i Font 1981; HADES 1985). L'equip que estava constituït per espeleòlegs, personal docent i estudiants de la UIB, guanyaren el Premi Ciutat de Palma d'Investigació. Aquest mateix any, 1981, durant el mes d'agost se celebrà a Bowling Green (Kentucky, USA) el *VIII Congrés Internacional d'Espeleologia*. En aquest acte s'exposaren dues comunicacions que resumien l'estat dels coneixements sobre els espeleotemes freàtics de les coves de Mallorca i la seva relació amb paleonivells plistocènics de la Mediterrània. Gràcies als contactes establerts en aquest congrés internacional, aquell mateix any es publicaren els primers resultats de datacions isotòpiques d'espeleotemes freàtics procedents de coves de Mallorca al núm. 8 de l'*Endins*, signat per Henning, els germans Ginés i Lluís Pomar (Ginard *et al.*, 2011).



Fig. 4. Lluís Pomar al seu despatx a Terol.

Des dels primers moments la relació entre el món acadèmic i l'espeleològic fou del tot simbiòtica: alguns geòlegs s'aproparen a l'espeleologia per tenir fàcil accés a un vessant específic del seu objecte d'estudi i, per altra banda, els espeleòlegs foren propicis a aquesta col·laboració per contribuir al coneixement del medi subterrani i beneficiar-se de la implementació dels coneixements i la metodologia científica (Ginés *et al.*, 2021).

En aquesta primera època és quan Lluís Pomar escriu un article en col·laboració amb el sòlleric Dr. H.C. Guillem Colom, sobre uns dipòsits de gravetat del Burdigalià de Sóller i amb el naturalista Joan Cuerda, sobre els dipòsits del Pleistocè a l'illa de Mallorca. Era una manera d'apropar-se a dos dels socis fundadors de la SHNB, a més de dos dels naturalistes mallorquins més importants del segle XX, autors de la *Geología de Mallorca* (Colom 1975) i de *Los Tiempos Cuaternarios en Baleares* (Cuerda 1975).

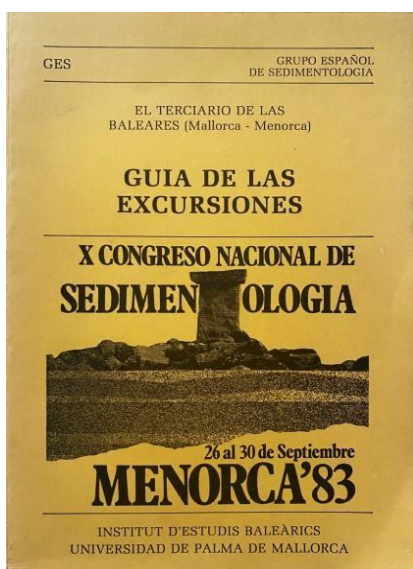


Fig. 5. Portada de la guia d'excursions del Terciari de les Balears (Mallorca-Menorca).

El 1983, Lluís Pomar és coeditor d'una important i transcendental obra *El Terciario de las Baleares (Mallorca y Menorca)*. *Guía de las excursiones* (veure Pomar *et al.*, 1983), on hi ha 5 articles i 7 itineraris, editada en el marc del *X Congreso Nacional de Sedimentología* que va tenir lloc a Menorca durant els dies 26 a 30 de setembre de 1983. A més de coeditor, és també coautor de la gran majoria dels articles i itineraris, amb geòlegs que esdevendrien en investigadors de referència, com són Pere F. Santanach, Oriol Riba, Mariano Marzo, Maria José Jurado, Emilio Ramos, Francesc Calvet, Antoni Obrador i Manuel Esteban, Alfredo Barón, entre d'altres, la gran majoria dels quals estaven vinculats a la Universitat de Barcelona i d'altres -com el seu amic menorquí Antoni Obrador-, a la Universitat Autònoma de Barcelona; Alfredo Barón al servei hidrològic del Govern de les Illes Balears i Antonio Rodríguez Perea i Joan J. Fornós a la UIB, on començaven el seu camí acadèmic, tots ells pilars fonamentals del coneixement geològic de les Illes Balears.

D'ençà aquesta publicació, Lluís Pomar va continuar publicant, en col·laboració amb molts dels autors mencionats, principalment sobre les plataformes carbonatades del Miocè mallorquí, però també sobre la sedimentologia i estratigrafia del Mesozoic mallorquí i de l'illa de Cabrera, així com del Paleogen de Mallorca, per esmentar els més rellevants, sense deixar de banda els precipitats de les coves mallorquines, sobre les quals va realitzar estudis amb autors locals i estrangers.

D'ençà aquesta publicació, Lluís Pomar va continuar publicant, en col·laboració amb molts dels autors mencionats, principalment sobre les plataformes carbonatades del Miocè mallorquí, però també sobre la sedimentologia i estratigrafia del Mesozoic mallorquí i de l'illa de Cabrera, així com del Paleogen de Mallorca, per esmentar els més rellevants, sense deixar de banda els precipitats de les coves mallorquines, sobre les quals va realitzar estudis amb autors locals i estrangers.

El 1987, les *I Jornades del Medi Ambient de les Illes Balear*, varen comptar ja amb dues comunicacions del professor Pomar i amb quatre més les II Jornades celebrades l'any

1990, publicacions compartides tant amb recents llicenciats de biologia com amb geòlegs del departament o autors estrangers ja consolidats.

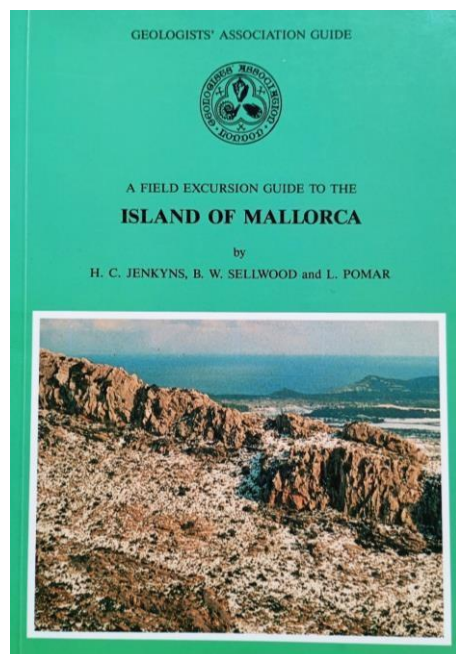


Fig. 6. Portada del llibre *A Field excursions guide to the Island of Mallorca* (1990).

El 1990 va publicar amb dos reconeguts geòlegs, Hugh C. Jenkyns de la University of Oxford i Bruce W. Sellwood de la University of Reading, una guia geològica de l'illa de Mallorca, la qual destaca pels excel·lents llocs d'interès geològic seleccionats. Estava clar que a Lluís el que li agradava era donar a conèixer la geologia de Mallorca en unes guies d'excursions geològiques que avui en dia encara són una eina bàsica per a qualsevol docent de la geologia o de la geografia física.

El 1994, la SHNB li va concedir el premi Bartomeu Darder com a millor contribució científica de les Illes Balears realitzada el 1993, en la seva primera edició (Circular SHNB, 18), pel treball "High-Resolution Sequence Stratigraphy in Prograding Miocene Carbonates: Application to Seis-

mic Interpretation" publicat a la revista de l'*American Association of Petroleum Geologists* (Pomar, 1993).

Cal destacar que la seva contribució al coneixement de les plataformes miocenes de les Balears, especialment les del cap Blanc a Mallorca i el Migjorn a Menorca, ha convertit aquests indrets en referents per a especialistes d'arreu del món (Diari UIB 29/05/2018). Les fàcies d'escull que ell va estudiar poden ser un molt bon reservori d'hidrocarburs (Moragues 2024).

A partir del 2000 va realitzar una sèrie de treballs en col·laboració amb Pedro Robledo sobre el paleocarb del miocè mallorquí, que donarien lloc, anys més tard (2006) al que seria la seva tesi doctoral del seu deixeble.

El curs 2003-2004, Luis Pomar va ser *Distinguished Lecturer* del Programa per Amèrica del Nord de l'Associació Americana de Geòlegs del Petrol, i impartí conferències en quinze universitats i associacions científiques del Canadà i dels Estats Units (Diari UIB 29/05/2018).

Entre les tesis doctorals que va dirigir cal destacar la d'Antonio Rodríguez-Perea el 1984 sobre *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca (Estratigrafia, Sedimentología e implicacions estructurales)*. Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona. El tribunal de la tesi fou presidida pel Dr. Oriol Riba i Arderiu (UB), i foren vocals els Drs. Juan Antonio Vera Torres (UG), Antoni Obrador i Turdurí (UAB), Pere Santanach i Prats (UB) i Lluís Pomar i Gomà. Uns anys més tard, el 1987, el Dr. Joan Josep Fornós Astó defensà a la Universitat de Barcelona la seva tesi *Les Plataformes Carbonatades de les Balears. Estudi*

sedimentològic de les plataformes miocenes de les illes Balears i comparació amb la sedimentació actual a la seva plataforma. Bases per a una modelització de fàcies de plataformes temperades i càlides. Aquesta tesi permeté elaborar juntament amb els treballs que ja havia desenvolupat Lluís Pomar un model d'interpretació de les plataformes bioclàstiques.



Fig. 7. La Fundació Endesa i la UIB creen la Càtedra Guillem Colom Casasnovas, el 17 de juny de 2011. D'esquerre a dreta: Dr. Lluís Pomar, catedràtic d'estratigrafia de la UIB, Rafael Miranda, president de la fundació ENDESA, la Dra. Monserrat Casas, Rectora de la UIB, i el Dr. Felicià Fuster, president del Consell Social de la UIB i president del Consell Assessor d'Endesa a les Illes Balears, a l'edifici Arxiduc Lluís Salvador del campus universitari de la UIB. A la fotografia no surt el Dr. Guillem Mateu perquè es trobava més a la dreta (Arxiu UIB).

El 2006 i 2007 es defensaren les altres dues tesis doctorals més que va dirigir. La primera de Pedro Agustín Robledo, *Los Paleocolapsos kársticos en las plataformas carbonatadas del Mioceno Superior de Mallorca. Análisis geográfico, genético y evolutivo* co-dirigida per Juan José Durán; i la segona de Guillem Mateu Vicens, *Paleoecological and sedimentological analysis of neogene carbonate platforms in the western Mediterranean*, co-dirigida per Pamela Hallock i com a tutor de tesi Gabriel Moyà Niell, ambdues defensades al dept. de Ciències de la Terra (UIB).

L'interès del professor Pomar per consolidar la línia de recerca en micropaleontologia, sedimentologia i paleoecologia encetada a la UIB el duqué a promoure i a participar directament activament en la creació de la Càtedra Guillem Colom Casasnovas (diari UIB 17/05/2011), la qual va néixer el 17 de juny de 2011, mitjançant conveni de col·laboració

entre la Fundació ENDESA, la Universitat de les Illes Balears i el Museu Balear de Ciències Naturals, com a homenatge al científic Guillem Colom Casanovas, amb l'objectiu de preservar i continuar la seva obra d'investigació i impulsar la recerca en els camps de la micropaleontologia, la sedimentologia i la paleoecologia (Diari UIB 27/4/15).



Fig. 8. El Dr. Lluís Pomar, guardonat per la *International Association of Sedimentologists* amb la Medalla Sorby al transcurs del *20th International Sedimentological Congress*, el mes d'agost de 2018, al Quebec (Canadà) (Arxiu UIB).

Els darrers anys de la seva llarga trajectòria acadèmica es van veure recompensats el 2018, quan, essent ja catedràtic emèrit d'Estratigrafia de la UIB, va ser distingit com a onzè medallista i el primer científic no anglosaxó amb la Medalla Sorby que atorga cada quatre anys la *International Association of Sedimentologists*. La medalla li va ser lliurada el mes d'agost de 2018 a Quebec (Canada) durant el *20th International Sedimentological Congress*, el mes d'agost de 2018, al Quebec (Canadà). Amb aquesta distinció, Lluís Pomar entrà a forma part del reduït grup de sedimentòlegs de màxim prestigi que també l'han rebuda: com Francis J. Pettijhon (1982), Robin GC. Bathrust (1986), Robert L. Folk (1990), John R. L. Allen (1994), Robert N. Ginsburg (1998) o Noel James (2014), , tots ells considerats els «pare» de la Geologia Sedimentària, la qual cosa li dona major relevància al premi i és un clar reconeixement de les eminents aportacions del professor Pomar a la sedimentologia. (IAS-awards i Diari UIB 20/05/2018).

La candidatura de Lluís Pomar va ser presentada pel professor Paul V. Wright del Museu Nacional de Gal·les i recolzada per investigadors internacionals (Redacció 2018).

Per la seva banda, el 2022, la prestigiosa revista *Sedimentology*, li va dedicar un volum homenatge a la seva trajectòria científica ja que la major part de la seva vida la va dedicar a l'estudi de les roques carbonatades i la seva gènesi. El volum és un estat de la qüestió de la formació i sedimentació dels carbonats que es troben al món natural, tenint en compte la paleoecologia i sedimentologia (veure Pufahl *et al.*, 2022). La idea del número especial va sorgir durant una sessió a la 34 *International Association of Sedimentologists* celebrada a Roma. Al primer article que apareix a l'obra, se li dedica un repàs als seus treballs, tot i comentant la seva repercussió pel que fa a les investigacions dels carbonats (Brandano *et al.*, 2022).



Fig. 9. El Dr. Lluís Pomar, el 2017, mostrant les geometries dels estats visibles als penya-segats del Cap Blanc (Mallorca) i les seves relacions amb les oscil·lacions del nivell del mar. Retall de la figura 1 de l'article de Brandano *et al.* (2002).



Fig. 10. Cartell d'una de les conferències realitzades al Museo de Ciencias Naturales de la Universitat de Saragossa (desembre 2018).

La seva visió crítica respecte dels paradigmes establerts ha suposat la incorporació de nous conceptes i visions innovadores en la interpretació del registre sedimentari, com per exemple l'impacte de les ones internes, la correlació entre l'evolució de la fotosíntesi des de l'evolució bacteriana de l'Arqueà, fa 3.500 milions d'anys, i la formació dels diferents tipus de carbonats. Aquests darrers anys investigava sobre la influència de la progressiva pèrdua del CO₂ atmosfèric en l'evolució biològica i el seu impacte en la formació dels carbonats,

bé sigui per inducció bacteriana, per influència microbiològica, o en la formació d'estructures esquelètiques (Diari UIB 29/05/2018).

L'esprit crític i heterodoxe d'en Lluís el va dur a generar polèmica en la comunitat científica per les seves declaracions en relació al paper del CO₂ atmosfèric i el canvi climàtic (veure Artigas 2018, Puig 2020, Vallés 2024) que va divulgar també a conferències (Fig. 9). Els seus detractors han volgut establir relació entre el seu posicionament en relació al canvi

climàtic i el fet d'haver realitzat estudis per a la indústria petroliera o haver signat una càtedra amb ENDESA (Puig, 2020), però qualsevol que conegués bé a Lluís Pomar sap que els seus posicionaments científics mai varen estar condicionats per qüestions lucratives, sinó sempre basats en els seus treballs i investigacions sobre la formació de carbonats. Ell pensava que l'oceà era un embornal del CO₂ amb la formació dels carbonats, que realment ho és; també defensava que el CO₂ ajuda a la vida fotosintètica, la qual cosa és certa; però, si es consulta la bibliografia actual, veurem que les seves tesis anaven en contra de les creences de la gran majoria dels investigadors del clima, a l'igual que la majoria d'investigadors amb els quals Lluís Pomar va col·laborar, que tenen en compte l'escala temporal de la composició atmosfèrica, de milions d'anys per a períodes antics i processos naturals, i de molt pocs anys i la implicació dels humans dels canvis que se donen a l'actualitat.

I és que per Lluís Pomar, la ciència va ser sempre debat, treball de camp, dades, hipòtesis contrastades, defugint del consens, ans al contrari, cercant la sana confrontació d'idees que permet trencar l'ortodòxia i obrir la ment cap a altres explicacions innovadores. Malgrat la seva salut es va veure progressivament deteriorada als darrers anys, Lluís es va mantenir actiu fins gairebé el seu darrer alè. La seva darrera publicació, en col·laboració amb altres autors, va veure la llum el mes de maig de 2024, poc mesos abans del seu traspàs; en ella tracta sobre l'arquitectura de les formacions coral·lines oxfordianes al llarg del marge atlàntic de Marroc (Duval-Arnould *et al.*, 2024) i dona prova novament del seu compromís inequívoc amb el que va ser sempre la seva vocació. Hem perdut un gran científic, un bon amic i una gran persona. Servam el seu mestratge i fem promesa de continuar el camí que ens va traçar.

No voldríem acabar aquestes línies sense recordar el seu estret lligam amb la SHNB. En Lluís va ser president de la SHNB des del 1980 fins el 1983. Durant el seu mandat impulsà l'ús del català, es redactaren uns nous estatuts i el nom de la Societat va passar del castellà al català. En aquell moment, a la junta directiva hi havia importants naturalistes, com Andreu Muntaner, Sebastià Feliu (que ens ha deixat també el 2024), José Antonio Guijarro, Lluís Gasull, Lluís Fiol, Lleonard Llorens i Joan Mayol. També va ser director de publicacions del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears des del 1983 al 1986 (Vicens *et al.*, 2022). Lluís, sempre ocuparà un lloc d'honor a la Societat d'Història Natural de les Balears.

Guillem X. Pons, Damià Vicens i Joana Maria Petrus

Referències

- Artigas, M. A. 2018. Luis Pomar, catedrático emérito de Estratigrafía: “El calentamiento global por culpa de las emisiones de CO₂ es una manipulación”. *Diario de Teruel*. 18/10/2018.
- Brandano, M., Mateu-Vicens, G. i Baceta J. A. 2022. Understanding carbonate factories through palaeoecological and sedimentological signals – Tribute to Luis Pomar. A: Pufahl, P., Brasier, A., Plink-Björklund, P., Brandano, M., Mateu-Vicens, G. i J.A Baceta (Eds.). Special Issue: Understanding carbonate factories through palaeoecological and sedimentological signals – Tribute to Luis Pomar. *Sedimentology*, 69, Issue 1: 5-23. <https://doi.org/10.1111/sed.12993>

- Circular SHNB 18. Els nostres naturalistes. Lluís Pomar Gomà. Juliol de 1999.
- Colom, G. 1975. *Geologia de Mallorca*. Diput. Prov. Bal. Inst. Estudios Baleáricos. Patronato "J. Ma Quadrado". CSIC. 2 vols. 519 pp. Palma.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Inst. Est. Bal. 304 pp. Palma.
- Diari UIB 17/05/2011 <https://diari.uib.cat/Institucional/Govern/Arxiu/La-Fundacio-Endesa-i-la-UIB-creen-la-Catedra.cid220528>
- Diari UIB 27/4/15 <https://diari.uib.cat/Hemeroteca/La-Catedra-Guillem-Colom-Casasnovas-presenta-la.cid391933>
- Diari UIB 29/05/2018. <https://diari.uib.cat/Hemeroteca/El-doctor-Lluís-Pomar-guardonat-per-la.cid537469>
- Duval-Arnould, A., Bulot, L., Charton, R., Jain, S., Masrour, M., Pomar, L., Redfern, J., Simmons, M., Schröder, S. 2024. Architecture of Oxfordian coral buildups along the Atlantic margin of Morocco. *Journal of African Earth Sciences*, 213, 105206
- Ginés, J., Ginés, A. i Fornós, J.J. 2021. Les investigacions sobre el carst i les coves de Mallorca: evolució dels coneixements i perspectives actuals. In: *De la terra a la mar i de la mar a la terra. Homenatge a Antonio Rodríguez-Perea*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 34: 111-131.
- Jenkyns, H. C.; Sellwood, B. W. i Pomar, L. 1990. *A field excursion guide to the Island of Mallorca*. The Geologist' Association. 93 pp. London.
- Moragues, L. 2024. *Història geològica bàsica i actualitzada de Mallorca*. Edicions Documenta Balear. 264 pp.
- Pomar, L. 1976. Procesos telodiagenéticos en rocas carbonatadas del litoral catalán y baleares: su relación con microorganismos. *Acta Geológica Hispánica*, 11(2): 56.
- Pomar, L. 1993. High-Resolution Sequence Stratigraphy in Prograding Miocene Carbonates: Application to Seismic Interpretation. *AAPG Memoir* 57: 389-407.
- Pomar, L., Obrador, A. Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. 1983. *El Terciario de las Baleares (Mallorca y Menorca)*. *Guía de las excursiones*. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983. Institut Estudis Balearics i Universitat de Palma de Mallorca. Palma. 255 pp.
- Pufahl, P., Brasier, A., Plink-Björklund, P., Brandano, M., Mateu-Vicens, G. i J.A Baceta (Eds.). 2022. *Special Issue: Understanding carbonate factories through palaeoecological and sedimentological signals – Tribute to Luis Pomar*. *Sedimentology*, 69, Issue 1: 5-393.
- Puig, F. 2020. Perfil de los negacionistas climáticos: Luis Pomar, el endésico. Usted no se lo cree, blog de divulgación científica. Publicat el 30/09/2020 a <https://ustednoselocree.com/2020/09/30/luis-pomar-el-endesico/>
- Redacción. 2018. El geólogo Luis Pomar, primer español que obtiene la Medalla Sorby, la máxima distinción mundial en Sedimentología. *La Vanguardia* 13/08/2018.
- Rajadel, L. 2018. Luis Pomar: "El CO2 no causa el calentamiento global". *Heraldo*, 13/09/2018.
- Vallés, M. 2024. Lluís Pomar, geólogo: «El CO2 es la vida, el cambio climático es una gran mentira». *Diario de Mallorca*, 27/01/2024.
- Vicens, D., Pons, G. X. i Ginard, A. 2022. Les juntes directives dels darrers 41 anys de la Societat d'Història Natural de les Balears (1981-2022). *VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*, 641-644.

Bibliografia de Lluís Pomar relacionada amb les Illes Balears i ordenada cronològicament

- Pomar, L.** i Calvet, F. 1974. Nota previa sobre el análisis comparativo de elementos traza en las aguas de escorrentía superficial, como indicadores de la acción alterante de microorganismos. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 19: 115-138.
- Pomar, L.** i Esteban, M. 1974. Meteorización superficial y fisural en rocas carbonatadas y su relación con Microorganismos. *Com. VII Congr. Gr. Esp. Sedim.* Tremp.
- Calvet, F., **Pomar, L.** i Esteban, M. 1975. Las Rizoconcreciones del Pleistoceno de Mallorca. *Inst. Invest. Geol. UB.* 30: 35- 60.
- Pomar, L.**, Ginés, A., Ginés, J., Moyà, G. i Ramón, G. 1975. Nota previa sobre la petrología y mineralogía de la calcita flotante de algunas cavidades del levante mallorquín. *Endins*, 2: 3-6.
- Pomar, L.** 1976. Tectónica de gravedad en los depósitos Mesozoicos, Paleógenos y Neógenos de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 21: 159- 175.
- Pomar, L.** 1976. Procesos telodiagenéticos en rocas carbonatadas del litoral catalán y balears: su relación con microorganismos. *Acta Geológica Hispánica*, 11(2): 56.
- Pomar, L.**, Ginés, A. i Fontarnau, R. J. 1976. Las cristalizaciones freáticas del Pleistoceno mallorquín. *Endins*. 3: 3-25.
- Esteban, M., Barón, A., Calvet, F. i Pomar, L. 1976. The Messinian Reefs of Mallorca. In Esteban, M. (ed.), *The Messinian Reefs of Spain*.
- Pomar, L.** i Colom, G. 1977. Depósitos de flujos gravitatorios en el Burdigaliense de "Es Racó d'es Gall-Auconassa" (Soller, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 119-136.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Giner, J., **Pomar, L.**, Salas, R. i Permanyer, A. 1977. Aberrant features of the Messinian coral reefs. *Third International Coral Reef Symposium*, (Abstracts). Miami. 23-27.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Giner, J., **Pomar, L.** i Salas, R. 1977. Messinian (Uppermost Miocene) reef in Spain: morphology, composition and depositional environments. *Third International Coral Reef Symposium*, (Abstracts). Miami. USA.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Giner, J., **Pomar, L.** i Salas, R., 1977. Aberrant features of the Messinian coral reef, Spain. *IUGS.IGPC Messinian Seminar 3* (Abstracts). Málaga.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Giner, J., **Pomar, L.**, Salas, R. i Permanyer, A. 1978. Aberrant features of the Messinian coral reef, Spain. *Acta Geológica Hispánica*, 13, 20-22.
- Barón, A. i **Pomar, L.** 1978. *Recent distribution of Neogene sedimentation areas of the Mediterranean; area 405: Balearic depression*. IGCP project no 25 (UNESCO,IUGS).
- Pomar, L.** 1978. Ensayo de una nueva hipótesis para la evolución tectosedimentaria de las Baleares. *Treballs de Geografia*, 35: 139-162.
- Pomar, L.** 1979. *The Triassic of the Balearic Islands*. UIB. 49 pp (inèdit).
- Pomar, L.** 1979. La evolución tectonosedimentaria de las Baleares: Análisis crítico. *Acta Geol. Hisp.*, Homenatge a Lluís Sole i Sabaris, 14: 293-310.
- Pomar, L.** i Cuerda, J. 1979. Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. *Act. Geol. Hisp.* Homenaje a Luís Solé i Sabarís. Barcelona, 14: 505- 513.

- Pomar, L.**, Ginés, A. i Ginés, A. 1979. Morfología estructura y origen de los espeleotemas epiacuáticos. *Endins*, 5-6: 3-17.
- Ginés, A., Ginés, J., Pomar, L. i Salvà, P.A. 1979. *La Serra de Tramuntana*. VI Coloquio de Geografía, Excursión nº 1. 38 pàgs.
- Pomar, L.**, Riba, O., Rodríguez Perea A. i Santanach, P. 1980. Estructuras de escape de aguas sintectónicas en el Mioceno inferior de Mallorca. *Comunicació IX Congreso Nacional de Sedimentología*, Salamanca.
- Ginés, A., Ginés, J. i **Pomar, L.** 1981. Morphological and mineralogical features of phreatic speleothems occurring in coastal cave in Majorca (Spain). *Proceedings 8th. International Congress of Speleology*, 2: 529-532 pp. Bowling Green. USA.
- Ginés, A., Ginés, J. i **Pomar, L.** 1981. Phreatic speleothems in coastal caves of Majorca (Spain) as indicators of Mediterranean Pleistocene paleolevels. *Proceedings. 8th International Congress of Speleology*, 2: 533-536 pp. Bowling Green. USA.
- Henning, G. Ginés, A. Ginés, J. i **Pomar, L.** 1981. Avance de los resultados obtenidos mediante datación isotópica de algunos espeleotemas epicacuáticos mallorquines. *Endins*. 8: 91- 93.
- Pomar, L.** 1981. Hacia una nueva concepción geológica de las Islas Baleares. *Estudis Baleàrics*, 1: 29-35.
- Pomar, L.** 1982. La evolución tectonosedimentaria de las Baleares. Análisis crítico. *Acta Geológica Hispánica*. 14: 293- 310.
- Fornós, J. J. i **Pomar, L.** 1982. El complejo de Manglar del Mioceno Terminal de la isla de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 207- 228.
- Pomar, L.**, Rodríguez, A. i Santanach, P. 1983. Rôle des charriages, des failles verticales et des glissements gravitationnels dans la structure de la Serra de Tramuntana de Mallorca. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences de Paris, série.2*, 297, 7: 607-612.
- Pomar, L.**, Ginés, A. i Ginés, A. 1983. Las cristalizaciones freáticas del Pleistoceno mallorquín. *VI Coloquio de Geografía*, 111-113 pp. Asociación de Geógrafos Españoles. Palma de Mallorca.
- Pomar, L.**, Obrador, A. Fornós, J. J. i Rodríguez Perea, A. 1983. *El Terciario de las Baleares (Mallorca y Menorca)*. *Guía de las excursiones*. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983. Institut Estudis Baleàrics i Universitat de Palma de Mallorca. Palma. 255 pp.
- Pomar, L.**, Marzo, M., Barón, A. 1983. El Terciario de Mallorca. *In: Pomar, L., Obrador, J., Fornós, J., Rodríguez-Perea, A. (eds.). El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 21-44.
- Pomar, L.**, Riba, O., Rodríguez Perea, A. i Santanach, P. 1983. Estructuras de deformación en el Mioceno Inferior del Port des Canonge y del Macizo de Randa (Mallorca). *In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 45-58.
- Obrador, A., **Pomar, L.**, Rodríguez-Perea, A. i Jurado, M. J. 1983. El neógeno de Menorca. *In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 59-71.

- Marzo, M. **Pomar, L.**, Ramos, E. i Rodríguez-Perea, A. 1983. El Paleógeno del SW de la Sierra Norte de Malloca. In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 75- 90.
- Rodríguez-Perea, A. i **Pomar, L.** 1983. El Neógeno inferior de Mallorca. Port des Canonge-Banyalbufar. In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 91-114.
- Pomar, L.** i Rodríguez-Perea, A. 1983. El Neógeno inferior de Mallorca: Randa. In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 115-138.
- Pomar, L.**, Esteban, M., Calvet, F. i Barón, A. 1983. La Unidad arrecifal del Mioceno Superior de Mallorca. In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 139-176.
- Fornós, J. J. i **Pomar, L.** 1983. El Mioceno superior de Mallorca. Unidad Calizas de Santanyí (Complejo Terminal). In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983. 177- 206.
- Obrador, A. i **Pomar, L.**, Rodríguez-Perea, A. i Fornós, J.J. 1983. El Neógeno del sector de Maó. In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 207-232.
- Obrador, A., **Pomar, L.**, Jurado, M. J. i Rodríguez-Perea, A., i Fornós, J. J. 1983. El neogeno del sector de Ciutadella. In: Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca -Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983, 233-255.
- Obrador, A., **Pomar, L.**, Rodríguez, A. i Jurado, M.J. 1983. Unidades deposicionales del Neógeno Menorquín. *Acta Geológica Hispánica*, 18: 87-97 pp.
- Ramos, E., Marzo, M. i **Pomar, L.** i Rodríguez Perea, A. 1983. Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno del sector occid. de la Sierra Norte de Mallorca (Balears). *Rev. Inv. Geol.* 40: 29- 63.
- Rodríguez-Perea, A. i **Pomar, L.** 1983. El Mioceno de la Sierra Norte de Mallorca (sector occidental). *Acta Geológica Hispánica*. 18. 105-116.
- Fornós, J.J., **Pomar, L.** i Rodríguez-Perea, A. 1983. La eolianitas del Pleistoceno de Mallorca y sus estructuras asociadas. *Comunicaciones del X Congreso Nacional de Sedimentología*, 1: 90-93.
- Fornós, J.J., Pomar, L. i Rodríguez-Perea, A. 1983. Depósitos marinos litorales y de abanico aluvial del Mioceno de la isla de Cabrera (Balears). *Comunicaciones del X Congreso Nacional de Sedimentología*, 7: 32-35.
- Pomar, L.**, Rodríguez-Perea, A. i Fornós, J.J. 1983. Proyecto HADES. Un nuevo método para la investigación del Pleistoceno. *X Congreso Nacional Sedimentología, Menorca '83*: 633-636.

- Fornós, J. J. i **Pomar, L.** 1984. Facies, ambientes y secuencias de plataforma carbonatada somera (formación Calizas de Santanyí) en el Mioceno Terminal de Mallorca (Islas Baleares). Homenaje a Luis Sánchez de la Torre. *Publicaciones de Geología*. UAB. 20: 319- 338.
- Fornós, J., **Pomar, L.**, i Rodríguez-Perea, A. 1984. El Mesozoico de la Sierra de Son Amoixa (Serres de Llevant, Mallorca). *I Congreso Español de Geología*, 1: 173-185.
- Arbona, J. Fontboté, J. M. González Donoso, J. M. Linares, A. Olóriz, F., **Pomar, L.**, Rivas, P. i Sabat, F. 1984- 85. Precisiones bioestratigráficas y aspectos sedimentológicos del Jurásico- Cretácico basal de la Isla de Cabrera (Baleares). *Cuad. Geol.* 12: 169- 186.
- Barón, A. i **Pomar, L.** 1985. Stratigraphic correlation tables: area 2c Balearic Depression. A: F. F. Steininger, J. Senes, K. Kleemann. F. Rogl. (eds) *Neogene of the Mediterranean, Tethys and Paratethys*. Institute of Paleontology, University of Vienna. 17.
- Herman, J.S., Back., W. i **Pomar, L.** 1985. Geochemistry of groundwater in the mixing zone along the east coast of Mallorca. Spain. Karst Water Resources. Proceedings Ankara-Antalya Symposium IAHS, 161: 467-479. Ankara.
- Martí, J., Paniello, X., **Pomar, L.**, Ramos-Guerrero, E. i Rodríguez-Perea, A. 1985. El Triásico de las Baleares. *Resúmenes II coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Pérmico y Triásico en España*. Seu d'Urgell. 103- 104.
- Ramos, E., Marzó, M., **Pomar, L.** i Rodríguez-Perea, A. 1985. Estratigrafía y Sedimentología del Paleógeno del sector occidental de la Sierra Norte de Mallorca. *Rev. d'Inv. Geol.* 40. 29- 63.
- HADES, Equipo (Directors: **Pomar, L.** i Ginés, J.). 1985. Los espeleotemas freáticos de las cuevas costeras de Mallorca: estado actual de las investigaciones. In: Geomorfología litoral y Cuaternario. Homenaje a Juan Cuerda. Universidad de València. 103-122. València.
- Curzi, P.V., Fornós, J.J., Mauffret, A., Sartori, R., Serra, J., Zitellini, E., Borsetti, A.M., Canals, M., Castellarin, A., **Pomar, L.**, Rossi, P.L. i Sabat, F. 1985. The South-Balearic Margin (Menorca Rise): objectives and preliminary results of the cruise Bal-84. *Rendiconti della Società Italiana de Mineralogia, suppl.*, 8: 91-96.
- Herman, J.S., Back., W. i **Pomar, L.** 1986. Speleogenesis in the groundwater mixing zone: the coastal carbonate aquifers of Mallorca and Menorca, Spain. Com 9th International Congress of Speleology, 1: 13-15 pp. Barcelona
- Fornos, J. J., **Pomar, L.** i Rodríguez- Perea, A. 1986. Deformation structures on eolian calcarenites recognized as mammal footprints. *Abstracts. Ias 7 th regional meeting on sedimentology*. 63.
- Fonboté, J.M., Obrador, A. i **Pomar, L.** 1986. Islas Baleares. En: *Geología de España*, Libro Jubilar J.M. Rios (J.A. Comba Coordinador). IGME. 2, 343-391 pp. Madrid.
- Pomar, L.**, Bauzá, M. J., Ferriol, A., Llobera, M., Tébar, J. i Xamena, J. 1987. Análisis paleoecológico de los arrecifes coralinos del Mioceno superior de Cap Blanc- Cala Pi (Mallorca). *I Jornades Medi Ambient*. UIB. 15.
- Rodríguez-Perea, A., Ramos-Guerrero, E., **Pomar, L.**, Paniello, X., Obrador, A. i Martin, J. 1987. El Triásico de las Baleares. A: *Estratigrafía y Paleogeografía del Pérmico y Triásico en España*. Cuadernos de Geología Ibérica, 11: 295-321.
- Pomar, L.**, Rodríguez-Perea, A., Fornós, J.J., Ginés, A., Ginés J., Font, A. i Mora, A. 1987. Phreatic speleothems in coastal caves: a new regional method to determine sea-level

- fluctuations. En: Zazo, C., (Ed.). *Late Quaternary sea-level change in Spain*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario. 10: 197-224. Madrid.
- Fornós, J.J., Massutí, C., **Pomar, L.** i Rodríguez Perea, A. 1987. Estudi sedimentològic de les àrees proximals de la plataforma balear dins del Projecte CARBAL. *I Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears: llibre de resums*. Palma, 2-3 juliol de 1987 / coord. por Joan Rita Larrucea, 1-2.
- Rita, J., Vallejo, V. R. i **Pomar L.** 1987. Composición mineralógica de las arcillas de algunos suelos de Mallorca, hipótesis sobre génesis de los mismos. *I Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears: llibre de resums*. Palma, 2-3 juliol de 1987 / coord. por Joan Rita Larrucea, 58.
- Fornós J.J., Ginés, A., Ginés, J. i **Pomar, L.** 1988. Paleokarst collapse breccias in the uppermost Miocene of Mallorca Island. (España). *9th IAS Regional of Sedimentology*. Leuven. 76-77.
- Pomar, L.** 1988. Reef architecture and high-frequency relative sea-level oscillations, Upper Miocene, Spain. En: Abstracts. *9th Regional Meeting International Association of Sedimentology*, 174-175 pp. Leuven.
- Pomar, L.** 1988. Upper Miocene reef complex of Mallorca, Balearic Islands. Spain. *Petroleum geologists*. Abstracts. 72(2): 237.
- Pomar, L. 1989. Large-scale cement stratigraphy in cavern porosity, Mallorca, Spain. *American Association of Petroleum Geologists - Bulletin*, 73, 3: 400.
- Pomar, L.** 1989. Espeleotemas freáticos. Karst litoral y oscilaciones del nivel del mar durante el Cuaternario en la Isla de Mallorca. En: J.J. Durán y J. López-Martínez (Eds.). *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología. Monografía 4, 265-275. Madrid.
- Fornós J.J., Ginés, A., Ginés, J. i **Pomar, L.** 1990. Paleokarst collapse breccias in the uppermost miocene of Mallorca Island. *II Jornades del Medi Ambient de les Balears* UIB. Palma, del 23 al 25 d'abril de 1990 / coord. por Antoni Martínez Taberner, 46-47.
- Oswald, E. J., Meyers, W. J. i **Pomar L.** 1990. Dolomitization of an upper miocene reef complex, Mallorcaevidence for a messisian dolomitizing Mediterranean Sea. *II Jornades del Medi Ambient de les Balears*. UIB. Palma, del 23 al 25 d'abril de 1990 / coord. por Antoni Martínez Taberner, pág. 54.
- Pomar, L.**, Bosence, D.W. i Waltham, D. A. 1990. Computer modelling of a miocene carbonate platform, Mallorca, Spain. *II Jorn. Med. Ambient de les Balears*. UIB. 55.
- Pomar, L.** 1990. Reef architecture and high frequency relative sea-level oscillations, upper miocene, Mallorca. *II Jornades del Medi Ambient de les Balears*. Palma, del 23 al 25 d'abril de 1990 / coord. por Antoni Martínez Taberner, págs. 56-57.
- Jenkins, H. C. Sellwood, B. W. i **Pomar, L.** 1990: *A field excursion guide to the Island of Mallorca*. Geologists Association Guides. 42, 93 pp.
- Pomar, L.**, Rodríguez-Perea, A., Sàbat, F. i Fornós, J.J. 1990. Neogene stratigraphy of Mallorca Island. Iberian Neogene Basins (IXth Congress R.C.M.N.S.). *Paleontologia i Evolució*, Mem. Esp., 2: 269-320.
- Pomar, L.** 1991. Reef geometries, erosion surfaces and high- frequency sea level changes, Opel Miocene Reef Complex, Mallorca, Spain. *Sedimentology*. 38: 243- 270.

- Fornós, J.J., Marzo, M., **Pomar, L.**, Ramos-Guerrero, E., i Rodríguez-Perea, A. 1991. *Evolució tectono-sedimentaria y anàlisi estratigràfic del Terciari de la Isla de Mallorca*. I Congreso del Grupo Español del Terciario. Libro-Guía Excursión nº 2. Ed. F. Colombo. Vic. 145 pp.
- Pomar, L.** i Ward, W.C. 1991. Características de las secuencias deposicionales de alta frecuencia en el sistema arrecifal del Mioceno superior de Mallorca. *Acta Geológica Hispánica*, 26 (3-4): 181-194.
- Fornós, J.J. i Pomar, L. 1992. La Serralada Bètica. S-4: L'estructuració bético-balear a partir del Miocè Superior. In Guimerà, J.J., *Història Natural dels Països Catalans*. Geologia II: 274.
- Obrador, A., **Pomar, L.** i Taberner, C. 1992. Late Miocene megabreccia of Menorca (Balearics Islands): A basis for the interpretation of a megabreccia deposit. A: H.M. Pedley, (Ed.). Carbonate Ramps: Proceses and Diagenesis. *Sedimentary Geology*, 79: 203-223.
- Bosence, D.W., **Pomar, L.**, Waltham, D.A. i Lankester, T.H. 1994. Computer modelling a Miocene carbonate platform, Mallorca, Spain. *American Association Petroleum Geologist Bulletin*, 78 (2): 247-276.
- Fornós, J. J. i **Pomar, L.** 1993. El Mesozoic. Joan Josep Fornós Astó, Lluís Pomar Gomà. *Història natural de l'Arxipèlag de Cabrera* / coord. por Josep Antoni Alcover, Enric Ballesteros Sagarra, Joan Josep Fornós Astó, 79-85.
- Pomar, L.** i Ward, W. C. 1994. Response of a late Miocene Mediterranean platform to high frequency eustasy. *Geology*, 22. 131- 134.
- Pomar, L.** 1993. High-Resolution Sequence Stratigraphy in Prograding Miocene Carbonates: Application to Seismic Interpretation. *AAPG Memoir* 57: 389-407.
- Pomar, L.** i Ward, W.C. 1994. Response of a late Miocene Mediterranean reef platform to high-frequency eustasy. *Geology*, 22: 131–134.
- Pomar, L.** i Ward, W.C. 1995. Sea-level changes, carbonate production and platform architecture: the Lluçmajor Platform, Mallorca, Spain. In: Haq, B.U. (ed) *Sequence stratigraphy and depositional response to eustatic, tectonic and climate forcing*. Kluwer, Amsterdam, 87-112.
- Pomar, L.**, Ward, W.C. i Green, D.G. 1996. Upper Miocene Reef Complex of the Lluçmajor area, Mallorca, Spain. In: Franseen, E., Esteban, M., Ward, W.C., y Rouchy, J.M. eds.: *Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef Complexes of the Mediterranean regions*, SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology Series, n. 5: 191-225.
- Pomar, L.** i Ward, W. C. 1999. Reservoir-scale heterogeneity in depositional packages and diagenetic patterns on a reef-rimmed platform, Upper Miocene, Mallorca, Spain. *American Association Petroleum Geologist Bulletin*. 83: 1759-1773.
- Jiménez, A. P., **Pomar, L.** i Braga, J. C. 1999. Bivalves in the upper Miocene reef complex of Mallorca, Spain. *Revista Española de Paleontología*, 14 (3): 65-75
- Robledo, P. i **Pomar, L.** 2000. Upper Miocene karst collapse structures of the East coast, Mallorca, Spain. *Acta Carsologica*, 29: 177-184.
- Robledo, P. i **Pomar, L.** 2000. Modelo genético de las estructuras de colapso cárstico del Mioceno Superior de Mallorca. *Geotemas*, 2: 189-192.
- Robledo, P.A. i **Pomar, L.** 2000. Las estructuras de colapso kárstico en el Mioceno Superior de Mallorca; modelo genético. *Geotemas*, 1 (4): 267-272.

- Pomar, L.** 2001. Control ecológico del espacio de acomodación en carbonatos; las plataformas del Mioceno Superior de las Baleares. *Geotemas*, 3(2): 27-30.
- Pomar, L.** 2001. Ecological control of sedimentary accommodation: evolution from a carbonate ramp to rimmed shelf, Upper Miocene, Balearic Island. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 175: 249-272.
- Robledo P. i **Pomar, L.** 2001. Genetic Model of the karst collapse structures on the east coast, Mallorca, Spain. En: Günay, Ford, Johnson and Johnson (Eds.). *Present State and Future Trends of Karst Studies*. UNESCO, 1: 339-344. París.
- Robledo, P. i **Pomar, L.** 2001. The karst collapse structures in the Upper Miocene of the east coast of Mallorca: genetic model and classification features. Geophysical Research Abstracts. En: *Paleoclimatology: From process studies to reconstruction of the palaeoenvironment: advances in palaeoceanography and climatology*, 3, 9215.
- Pomar, L.**, Obrador, A. i Westphal, H. 2002. Sub-wavebase cross-bedded grainstones on a distally steepened carbonate ramp, Upper Miocene, Menorca, Spain. *Sedimentology*, 49: 139-169.
- Fornós, J.J., **Pomar, L.** i Ramos, E. 2002. Balearic Islands. In Gibbons, W. i Moreno, T. (eds.), *The Geology of Spain*. The Geological Society, London: 327-334.
- Alonso-Zarza, A. M., Armenteros, I., Braga, J. C., Muñoz, A., Pujalte, V., Ramos, E., Aguirre, J., AlonsoGavilán, Arenas, C., Baceta, J. I., Carballeira, J., Calvo, J. P., Corrochano, A., Fornós, J., González, A., Luzón A., Martín, J. M., Pardo, G., Payros, A., Pérez, **Pomar, L.**, Rodríguez, J. M., Villena, J. 2002 Tertiary In: Gibbons, W., and Moreno, M. T. (eds) *The Geology of Spain*. Geological Society, London. 293-334.
- Pomar, L.** 2003. Tipos de plataformas carbonatadas: un enfoque genético. A: *Guillem Colom Casasnovas, naturalista i geòleg: pioner i mestre de la micropalontologia espanyola* / coord. por Guillem Mateu Mateu, 57-66.
- Pomar, L.**, Brandano, M. i Westphal, H. 2004. Environmental factors influencing skeletal grain sediment associations a critical review of Miocene examples from the Western Mediterranean. *Sedimentology*, 51: 627- 651.
- Barón, A. Fornós, J.J., Gelabert, B., Obrador, A., **Pomar, L.**, Ramos-Guerrero, E. i Sàbat, F. 2004. Baleares. A: Vera J.A. (Eds.) *Geología de España*. SEG-IGME. 450-464 pp. Madrid
- Obrador, A. i **Pomar, L.** 2004. El Mioceno del Migjorn. In: Fornós, J.J., Obrador, A. i Roselló-Verger, V.M (eds). *Història Natural del Migjorn de Menorca: el medi físic i l'influx humà*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 11, 73-92.
- Robledo, P.A., Duran, J.J. i **Pomar, L.** 2004. Paleocollapse structures as geological record for reconstruction of past karst processes during the upper Miocene of Mallorca island. *International Journal of Speleology*, 33: 81-95.
- Westphal, H., Obrador, A. i **Pomar L.** 2004. Oriented calcite concretions in Upper Miocene carbonate rocks of Menorca, Spain: evidence for fluid flow through a heterogeneous porous system. *Geologica acta: an international earth science journal*, 2 (4): 271-284.
- Brandano, M., Vannucci, G., **Pomar, L.** i Obrador, A. 2005. Rhodolith assemblages from the lower Tortonian carbonate ramp of Menorca (Spain): Environmental and paleoclimatic implications. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 226 (3): 307-323.

- Csoma, A.É., Goldstein, R.H. i **Pomar, L.** 2006. Pleistocene speleothems of Mallorca: implications for palaeoclimate and carbonate diagenesis in mixing zones. *Sedimentology*, 53: 213–236.
- Andreetta, R., Morsilli, M. i **Pomar, L.** 2008. Sedimentological features of coarse-grained deep water backset beds in a distally steepened carbonate ramp (Late Miocene, Menorca, Balearic Islands, Spain). *Rend. online Società Geologica Italiana*, 2 (2008), *Note Brevi*, www.socgeol.it, 19–22.
- Pomar, L.**, Robledo, P.A. i Durán, J. 2008. Análisis de la fracturación de la plataforma carbonática de Santanyí, Mallorca: Relación con los paleocolapsos y su cronología. *Geogaceta*, 44: 67–70.
- Robledo, P.A., Durán, J. i **Pomar, L.** 2009. Paleocolapse structures and collapse breccias as good record for reconstruction critical climate events during the Upper Miocene in Mallorca Island, Spain. *27th IAS Meeting of Sedimentology*. June 2009. Alghero, Italy.
- Asprion, U., Westphal, H., Nieman, M. i **Pomar L.** 2009. Extrapolation of depositional geometries of the Menorcan Miocene carbonate ramp with ground-penetrating radar. *Facies*, 55: 37–46.
- Arenas, C. i **Pomar, L.** 2010. Microbial deposits in Upper Miocene carbonates, Mallorca, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 297: 465–485.
- Pomar, L.** 2012. The late Miocene Reef Complex, Mallorca. XXVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Valencia- Sóller. Excursión post-congreso. 37 pp.
- Pomar, L.**, Bassant, P., Brandano, M., Ruchonnet, C. i Janson, X. 2012. Impact of carbonate producing biotas on platform architecture: insights from Miocene examples of the Mediterranean region. *Earth-Sci. Rev.*, 113, 186–211.
- Davies, E.J., Ratcliffe, K.T., Montgomery, P., **Pomar, L.**, Ellwood, B.B. i Wray, D.S. 2013. *Magnetic susceptibility (χ) stratigraphy and chemostratigraphy applied to an isolated carbonate platform reef complex; Lluçmajor Platform, Mallorca*. A: Verwer, Klaas, Playton, Ted E. and Harris, Paul M. (Mitch), (eds.) *Deposits, Architecture, and Controls of Carbonate Margin, Slope and Basinal Settings*. Special Publications (105). SEPM (Society for Sedimentary Geology), Tulsa, OK, USA, pp. 142–156.
- Rivera, J., **Pomar, L.**, Hermida, N., Mateu, G. i Acosta, J. 2017. Dome Dunes on the Inner to Middle Shelf Transition on a Temperate-Water Carbonate Sediment Shelf. Pitiusas Islands. A: Guillén, J., Acosta, J., Chiocci, F., Palanques, A. (eds.). *Atlas of Bedforms in the Western Mediterranean*. Springer, Cham. 159–165.
- Rivera, J., Mateu, G., Hermida, N., **Pomar L.** i Acosta, J. 2017. Trawl Marks and Dredge Spoils as Examples of Seabed Anthropic Alteration on Sediments (Menorca Shelf). A: Guillén, J., Acosta, J., Chiocci, F., Palanques, (eds) *Atlas of Bedforms in the Western Mediterranean*. Springer, Cham. 167–172.
- Molina, J.M., **Pomar, L.**, Ruiz-Ortiz, P. A. i Vera, J. A. 2019. Tempestite-and beach-like grainstones in pelagic sequences (Jurassic, Subbetic, South of Spain). *Bathurst Meeting Mallorca 2019, 16 th International Meeting of Carbonate Sedimentologists*. Theme 1, P 22.
- Suárez-González, P., Arenas, C., Benito, M.I. i **Pomar, L.** 2019. Interplay between biotic and environmental conditions in pre-salt Messinian microbialites of the western Mediterranean (Upper Miocene, Mallorca, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 533(28): 109242.

- Pomar, L.**, Baceta, J. I. i Mateu-Vicens, G. 2021. The upper Miocene reef-rimmed platform of Mallorca (Spain): factory structure, growth dynamics and diagénesis. In: Field Guides to Exceptionally Exposed Carbonate Outcrops Publisher: International Association of Sedimentologists. Pp
- Suárez-González, P., Benito, I., Arenas, C. i **Pomar, L.** 2022. Columnar microbialites of the upper Miocene of Mallorca (Spain): A new morphogenetic model based on concurrent accretion and bioturbation – uncommon or overlooked?. *Sedimentology*, 69: 88-120.

In memoriam



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Enric Ballesteros Sagarra (Barcelona 1958-2024)



Fig. 1. Kike Ballesteros amb el projecte de Prinstin Seas (National Geographic) del que va disfrutar viatjant per tot el món.

El passat 27 de novembre, en la reunió ordinària d'una junta directiva de la Societat d'Història Natural de les Balears, en Toni Grau en va informar que en Kike ens havia deixat. El cop fou brutal, això que no t'ho creus, que no pot ser possible. Feia poc havíem compartit una reunió online des de les Illes Salomó.

El 1980 se va llicenciar en Biologia a la Universitat de Barcelona (UB) i al 1985 es va doctorar amb el premi extraordinari de doctorat a la mateixa universitat, amb la tesi titulada *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució* (Ballesteros 1984), essent el seu director de tesi el Dr. Ramón Margalef. Va exercir un curs de docència a la UB (1985-1986), per després passar a ser "investigador" del Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB), on va treballar durant tota la seva carrera professional, a on va ser director, entre el 1998 i 2002 i després, responsable del grup d'investigació *Benthic Ecosystem Functioning*.

La passió pel fons marí li venia de petit a Tossa, a on estiuejava amb la seva família. Amb molt bon expedient acadèmic, va passar a formar part de la primera plantilla del nou CEAB i amb Iosune Uriz van iniciar un grup d'estudis del bentos marí, que poc a poc va anar creixent amb recursos i persones, per acabar esdevenint un referent mundial en el camp de l'ecologia aquàtica (Catalan, 2024). La seva recerca inclou estudis innovadors sobre comunitats de macroalgues i coral·lígen, els efectes del canvi climàtic en els ecosistemes aquàtics i l'arribada d'espècies exòtiques a la Mediterrània, així com treballs sobre habitats d'aigües continentals i d'una afició seva, els bolets.

Es tracta d'un naturalista i científic extremadament prolífic, té més de 350 documents escrits entre articles, capítols de llibres, documents tècnics, etc., dels quals 234 estan indexats a Scopus, la qual cosa dona fe de la quantitat i qualitat de la seva producció científica. També ha estat un gran divulgador, mitjançant xerrades de tots els nivells, presentació de llibres, conferències, etc., i publicant guies de natura, llibres i capítols de divulgació. El seu llibre *Fauna i flora de la Mar Mediterrània*, escrit amb col·laboració de l'il·lustrador i naturalista Toni Llobet (veure Llobet 2014), s'ha traduït a l'espanyol, francès, turc, holandès, alemany i anglès. També és fotògraf aficionat (veure Ballesteros 2010; 2016) i ha publicat en revistes com *Geo* i *National Geographic*; al seu llibre *L'entorn marí de Tossa de Mar, Lloret de Mar i Blanes*, totes les fotografies són seves, moltes subaquàtiques (Ballesteros, 2004), i dins aquesta idea, de publicar fotografies espectaculars de fons i organismes marins també publica *L'entorn marí Menorca* (Ballesteros, 2005), acompanyat amb breus textos de Josep Miquel Vidal, Aleix Riera, Alfons Buenaventura i Lluís Cardona.

La seva participació a Jornades, Congressos, Conferències, Cursos universitaris i d'altres nivells, expedicions científiques, xerrades divulgatives, etc., és extraordinària. Juntament amb les seves publicacions marquen un *modus vivendi* amb molta de dedicació a l'estudi i protecció de les mars en tots els vessants. Nogensmenys, ha estat revisor d'unes 60 revistes científiques i editor de nombrosos llibres i monografies.

Per el Dr. Ballesteros les xerrades a les escoles són importants, però trobava que no podíem esperar a que els nostres fills o nets se conscienciïn per actuar en favor de la mar, ja que no arribarem a temps. Hem de començar ja amb les empreses, la societat i amb els qui prenen decisions ara, els polítics (Redacció 2023).

Pel que fa a premis i distincions honorífiques ja fou premi de llicenciatura (1980-81) i premi de doctorat (1984-1985) de la Universitat de Barcelona. Al 1986, l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) li va concedir el premi Prat de la Riba, premi instituït a partir de 1916, de forma anual, pels treball Plantes inferiors (Llimona, 1984). L'any següent, el 1987, el mateix Institut li concedeix el premi Artur Bofill i Poch per la seva tesi. La revista *Marine Pollution Bulletin* li atorga el premi a l'autor més citat (2005-2009) per la seva contribució titulada: "A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive" d'E. Ballesteros, X. Torras, S. Pinedo, M. García, L. Mangialajo & M. de Torres. Al 2013 reb el premi Ginesta, (Amics de Tossa-Club Unesco). Al 2016 li atorguen el premi Medi Ambient de l'Institut d'Estudis Catalans. Al 2021 li concedeixen el Tridenti d'Oro, (Accademia Internazionale di Science e Technique Subacquee) i al 2023 el BluewaveAward Science (Bluewave Alliance). Fa poc, aquest 1 d'octubre va tenir lloc dins l'Assemblea General de la Institució Catalana d'Història Natural (Redacció 2024) el nomenament del Dr. Ballesteros com a soci honorífic

de l'entitat, en reconeixement a la tasca realitzada en relació al coneixement i conservació del medi natural.

L'any 1992, va esclatar el cas de l'alga invasora (*Caulerpa taxifolia*) i de cop el recursos varen augmentar d'una manera impensable pels estudis del bentos marí, que venien d'una situació misèrrima, seguint la tradició del país pel que fa a finançament per a la ciència (Catalan 2024).

L'alga invasora *Caulerpa taxifolia*, l'alga assassina, es va fer famosa. Per tal de controlar la progressió i estudiar la biologia i l'ecologia d'aquesta alga a la Mediterrània va obtenir finançament europeu, nacional i autonòmic juntament amb altres laboratoris de Marsella i Niça (França). Se va convertir en un especialista en bioinvasions marines en un lloc i temps on gairebé ningú treballava en aquest tema. Això li va permetre iniciar una col·laboració amb els departaments de Medi Ambient i/ o Pesca dels governs autonòmics (Generalitat de Catalunya, Govern de les Illes Balears) que va durar 21 anys i es va anar ampliant progressivament a la implementació de la Directiva Marc de l'Aigua, la Directiva Hàbitats i la creació i gestió de les Reserves Marines. Gràcies al gran nombre de projectes obtinguts i finançats es va poder formar un equip d'especialistes que destacava en el coneixement de diferents metodologies i grups taxonòmics (Ballesteros, 2015). Cal recordar que el seu criteri sempre s'ha escoltat amb atenció en el temes de conservació del litoral en tota la Mediterrània (Catalan, 2024).



Fig. 2-5. En Kike era feliç a prop de la mar, era un científic, explorador curiós, naturalista en sentit més ampli de la paraula, contagiava alegria, confiança i amistat entre les persones i els animals. En Kike va

publicar el seu llibre *Tras las últimas focas monjes del Mediterráneo: crónicas de mis viajes científicos por el Mediterráneo Oriental*. Altres Imatges simpàtiques de Kike Ballesteros in memoriam <https://www.youtube.com/watch?v=nNeT13zR9Rk> i de National Geographic.

En aquest període de temps se va centrar en altres qüestions que mereixien un enfocament específic, diferent o precís, com les poblacions i comunitats formades per espècies d'algues del gènere *Cystoseira* al Mediterrani, o l'alta biodiversitat del coral·ligen i la seva vulnerabilitat. La crisi econòmica del 2009 va tallar de sobte la majoria del ingressos. Tot i així, l'any 2010, l'equip de Ballesteros va obtenir un projecte per fer una descripció i cartografia de tots els hàbitats litorals de Catalunya, on es va desenvolupar una nova metodologia per cartografiar els hàbitats litorals, projecte que va durar fins el 2013 (Ballesteros, 2015).

A Balears, durant els anys 2000 fins al menys 2010, en Kike i gràcies a diferents projectes sobretot de la Conselleria d'Agricultura i Pesca, però també de la Conselleria de Medi Ambient, i del Parc Nacional de Cabrera, va poder treballar i visitar amb continuïtat les diferents reserves de Balears, per tal de fer estudis bionòmics i cartografies. Aquesta continuïtat el va permetre abordar alguns dels desafiaments ecològics més urgents del nostre temps, com ara entendre el funcionament dels ecosistemes i els patrons de biodiversitat, i de rebot, també, com l'home (com ell deia, la pitjor invasora del planeta) ha afectat aquests processos a través del Canvi Climàtic o invasions. De fet, aquestes visites, campanyes que ell li deia, era una de les parts de la ciència que més li agradava, estar a la natura, estar al mar. Amant del Mediterrani, i sobretot Balears va establir i mantenint sèries temporals úniques indispensables per entendre el funcionament del ecosistemes, però que a més li servien d'excusa per poder tornar-hi any rera any. Val a dir que just aquest agost, va fer el seguiment d'invasores que portava fent juntament amb l'Estació Jaume Ferrer des de 2008.



Fig. 5-6. Una de les millors guies de divulgació de la fauna i flora de la Mediterrània, amb textos de Kike Ballesteros i preciosos dibuixos de Toni Llobet. Cara de felicitat en una de les expedicions de Pristine Seas National Geographic.

Els seus coneixements d'ecologia marina, taxonomia d'algues, praderes de fanerògames marines, invertebrats marins, etc., així com la seva vessant de camp, el feien un naturalista de pura raça amb coneixements pràctics de fotografia, recollida de mostres i cartografia fan que participi a nombrosos projectes i publicacions de la Mediterrània i d'altres llocs del món. Els ecosistemes d'aigua dolça (sobretot llacs), així com la flora i vegetació terrestre dels Pirineus i els bolets, eren una altra de les seves passions. L'any 2001 publica *Bolets del massís de Cadiretes* (Ballesteros, 2001) i anys més tard, en col·laboració, *Bolets dels Països Catalans i els seus noms populars* (Vidal i Ballesteros, 2013). Fa pocs anys, va participar amb textos al llibre de *Vida. Herbari il·lustrat* de Santamans (2019).

Va formar part de l'equip de *Pristine Seas de la National Geographic Society*, dirigit per el prestigiós Dr. Enric Sala, com a naturalista expert. La missió del programa és trobar els llocs més prístins dels oceans i mirar d'estimular-ne la creació de reserves marines, en la que han tingut força èxit. Això els hi va permetre el somni de voltar per tot el món, trobant aquests paradisos perduts. La prova del cotó, a grans trets, era poder nedar entre un mar de taurons. La manca d'aquests gran depredadors ja és un primer indicatiu que alguna cosa no va massa bé (Catalan, 2024).

De reconeixements n'ha tingut, entre aquests la junta de publicacions de la revista *Marine Pollution Bulletin* li concedeix la menció *Highly Cited Author Award 2005-2009* per un treball publicat a la revista (veure Ballesteros *et al.*, 2007); El 2013, l'Associació Amics de Tossa-Club Unesco li concedeix el premi Ginesta pels seus importants estudis científics del litoral de Tossa de Mar; El 2016 va rebre el premi de Medi Ambient de l'IEC, premi creat l'any 2012; L'any 2021 va rebre el *Tridenti d'Oro* per part de l'*Accademia Internazionale di Scienze e Tecniche Subacquee* pels seus estudis científics. Premi creat el 1960 i considerat com el guardó màxim a nivell mundial de les activitats subaquàtiques amb diferents àmbits, com el científic, el tècnic, el divulgatiu, l'esportiu, etc. El 2023 l'associació *Bluewave Alliance* li va concedir en la seva primera edició el premi *BlueAward Science*. Abans de rebre el premi de *Bluewave Alliance*, va ser entrevistat i surt a un article periodístic el dia Mundial del Medi ambient.

Com hem dit abans, formava part de l'equip de *Pristine Seas de la National Geographic Society*, fundat el 2008, la qual cosa ha fet que pogués participar en més de 40 expedicions per tot el món, contribuint a la protecció de prop de 5 milions de quilòmetres quadrats d'oceà. Ha assessorat governs sobre l'establiment de reserves marines i ha influït en marcs clau de conservació, inclòs el Pla d'Acció de la Convenció de Barcelona. N'Enric ha participat a més de 25 filmacions del *National Geographic*. També ha participat a altres filmacions per donar a conèixer la Mar Mediterrània.

N'Enric considerava que *Pristine Seas* era un projecte impressionant i transcendental per a la protecció dels hàbitats dels mars i oceans del món. El darrer viatge va ser a les illes Salomó, just abans de deixar-nos. Allà va gaudir de trobar el corall més gran i, probablement més vell, observat fins ara (veure Hobson 2024, National Geographic 2024), va fer una immersió en un nou mini submarí de *National Geographic* a gran profunditat, i els nens d'una illa varen corejar el seu nom mentre es cabussaven saltant al voltant del vaixell (Catalan, 2024).

Tot seguit farem un repàs, que difícilment serà exhaustiu, de com va participar al coneixement i divulgació del medi marí de les Illes Balears. En Kike va participar activament amb la SHNB, Marilles Foundation, les Conselleries de Medi Ambient i de Pesca (del

Govern de les Illes Balears i dels Consells Insulars), l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC-UIB), Centre Oceanogràfic de les Balears (IEO), etc. Al final d'aquesta nota necrològica hi ha una relació bibliogràfica que el va vincular amb les Illes Balears ordenada cronològicament, què tot i així, segur que ens hem deixat unes quantes cites.



Fig. 7-8. Kike embarcat, feliç. I a la dreta comentant els dibuixos de Toni Llobet.

En Kike va venir per primera vegada a Balears per un interès naturalista als 17 anys, sent estudiant, encara que ja havia visitat les Illes amb anterioritat. Des de llavors va tenir una intensa relació amb la mar de Balears i, especialment amb els seus pescadors, que li varen aportar molta informació. Al final, ha realitzat més projectes d'investigació relacionats amb Balears que amb Catalunya, segons paraules seves a una entrevista feta per Serra (2021).

Ha participat a cursos com a professor a diferents illes. Així, el 1995 a un curs de la UIB, titulat "Curs de formació d'especialistes en tècniques correctores dels impactes ambientals de les activitats econòmiques", a Palma; el 1998 a la Universitat Internacional de Menorca - Illa del Rei, al curs "III Curs de tècniques d'estudi del medi natural: el bentos de substrat dur mediterrani"; el 2002 al Museu de Menorca-Earham College a Maó, amb el curs "Problemática Ambiental de Menorca: situación y respuestas"; el 2008 "Els boscos litorals dominats per algues a la Mediterrània" al Centre de Professorat d'Eivissa i Formentera, a Eivissa; el 2010, al 36è Curs Eivissenc de Cultura, "El patrimoni natural costaner i submergit d'Eivissa i Formentera".

Com a conferenciant, el 2002 a l'Institut Menorquí d'Estudis, "La invasió silenciosa d'espècies exòtiques"; el 2004, a la Fundació La Caixa, a Palma, "La vida a la mar"; el 2007, a Sant Antoni de Portmany, "Els fons marins d'Es Vedrà i Es Vedranell", dins la Setmana de la Ciència; a Sant Lluís, el 2021, "Patrimoni natural marí de la Reserva de Biosfera de Menorca", organitzat pel Consell Insular de Menorca; i el mateix any, el 2021, "La mar Balear: prioritats per a la seva conservació", organitzat per *Marilles Foundation*.



Fig. 9. Kike Ballesteros, junt a n'Aniol Esteban (esquerra) i Manu San Félix (dreta) el seu amic i acompanyant d'aventures, dins el cicle Cinemar, cicle de cinema documental marí organitzat per la Fundació Marilles a la seu de la Fundació “Sa Nostra” de Palma, dia 12 de novembre de 2019, al col·loqui després de la projecció de la pel·lícula: *Salvemos nuestro Mediterráneo* (del director Manu San Félix).

Va participar al projecte de ciència ciutadana “Ojo a las invasoras” del grup d'Ecologia i Macròfits Marins i la Unitat de Comunicació i Cultura Científica de l'IMEDEA (CSIC-UIB), que pretén aportar a la societat informació d'interès referent a les espècies invasores de la Mediterrània, a més d'implementar un sistema ciutadà d'alerta i seguiment (IMEDEA 2024).

Els primers articles que va fer les va publicar el 1981, a revistes catalanes com són el *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, *Oecologia Aquatica* i *Folia Botanica Miscellanea*. Revistes que es repeteixen i amplia amb revistes de l'estat espanyol els anys següents. La temàtica majoritàriament sobre algues i comunitats bentòniques, la *Posidonia oceanica*, fons de maèrl, etc. però també sobre equinoderms, bolets, comunitats bentòniques de macròfites a llacs, etc. Inicialment es va centrar en la costa Brava de Catalunya i els llacs del Pirineu, per després estudiar les Illes Balears, de fet el 1986 va participar en un projecte d'estudi sobre l'estat de conservació dels sistemes bentònics de Cabrera i els efectes de les maniobres militars. També als inicis de la seva carrera investigadora, del 1985 al 1987, en un altre projecte, l'estudi biosedimentològic de la plataforma continental balear. Posteriorment, va participar en molts més projectes al mar balear i de fet mai ho va deixar.

N'Enric va participar a les Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears des de l'inici. Les Jornades, hores d'ara, són organitzades per la Societat d'Història Natural amb la col·laboració de la UIB, cada 3-4 anys i tenen l'objectiu d'oferir un espai en el qual, investigadors i naturalistes de diferents àmbits, puguin donar a conèixer les investigacions i línies de treball que tenen com a denominador comú les Illes Balears. Així el 1987, a les I Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears (JMA) realitzades a Palma, n'Enric va participar en dues comunicacions amb col·laboració d'investigadors locals, una sobre les

comunitats bentòniques de la badia de Pollença i l'altre sobre el maèrl de les zones del Freu de Cabrera i Sud de Menorca; a les IV JMA, celebrades a Mallorca i Menorca, el 2004, amb una comunicació sobre les algues invasores a les Illes Balears; a les VI JMA, celebrades a tres illes (Mallorca, Menorca i Eivissa) el 2013, sobre la restauració de las poblacions de *Cystoseira barbata* desaparegudes al port de Maó.



Fig. 10. Kike Ballesteros en la conferència inaugural en el marc de les VII Jornades de Medi Ambient a Palma el 28 de novembre de 2018, Amb el títol de la conferència: *Una visió dels hàbitats marins de Balears: on erem, on som, i on hem d'anar.*

Entre Jornades i Jornades havia estat nomenat membre de l'Institut Menorquí d'Estudis, l'agost del 2007, pel rigorós coneixement que tenia de la mar menorquina.

El 2018 (les JMA se celebraren a les tres illes anteriors), ja tot un referent com a naturalista i un consolidat participant a les Jornades, va fer la conferència inaugural de les VII JMA a Mallorca i a Eivissa, titulada “Una visió personal dels hàbitats marins de Balears: On erem, on som, i on hem d'anar” (Ballesteros, 2018). Tot seguit posam dos paràgrafs de la seva comunicació on recalca que s'ha d'augmentar el coneixement del medi marí de les illes Balears partint d'una nou sistema de classificació dels hàbitats marins:

“Empesos per la necessitat de tenir un sistema de classificació europeu únic dels hàbitats terrestres i marins, la classificació d'hàbitats del Conveni de Barcelona fou incorporada al sistema de classificació d'hàbitats EUNIS (*European Nature Information System*) (Davies *et al.*, 2004) que -promogut per països atlàntics i nord-europeus- era orfe d'hàbitats mediterranis. El resultat fou un document, l'actual EUNIS, fortament esbiaixat cap als hàbitats atlàntics. Per aquesta raó a Espanya es va proposar crear una nova classificació, compatible amb EUNIS, que englobés de forma equitativa i amb criteris semblants als hàbitats marins atlàntics, mediterranis i macaronèsics de l'estat espanyol. Aquest sistema de classificació proposat pel *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Marino* es coneix amb el nom de “*Inventario Español de Hábitats Marinos*” (LPRE) (Templado *et al.*, 2012)

una obra bàsica i essencial per a la realització dels treballs realitzats de cartografia dels hàbitats marins de les Balears. De fet el catàleg d'hàbitats marins de Balears de Ballesteros i Cebrian (2015) és un subconjunt del LPRE.

Per a la seva estada a Eivissa dins de les VII JMA, l'organització li va donar a triar entre estar a un hotel o restar en nosaltres a una casa de colònies que ens havia deixat l'Ajuntament de Sant Josep. La seva elecció fou estar amb nosaltres, i ens va preparar el sopar, de peix, naturalment !! Una altra qualitat que no coneixíem, la de cuinar.

Penso, doncs, que en el futur s'ha d'invertir en augmentar el coneixement dels hàbitats marins de les illes Balears, en la línia, ja encetada, d'algunes iniciatives pioneres en aquest sentit (vegeu, per exemple Barberá *et al.*, 2012). Seria convenient utilitzar el sistema de classificació EUNIS en futurs treballs de descripció d'hàbitats i cartografies per a facilitar les comparacions amb d'altres indrets i s'hauria d'apostar per obtenir un coneixement de base ("baseline") que permeti esbrinar en un futur els més que possibles canvis als que es veuran afectats els ecosistemes a causa de les múltiples pressions antròpiques que els afecten ja i que els afectaran previsiblement més dintre d'unes poques dècades."

El 24 de novembre de 2021, a Palma realitza la conferència "La mar Balear: prioritats per a la seva conservació" (Marilles Foundation 2021) organitzada per *Marilles Foundation*, entitat amb la que va participar activament i va publicar una sèrie de miniguies i pòsters de fauna i flora (veure bibliografia) on la SHNB hi va col·laborar. *Marilles Foundation* és una fundació sense ànim de lucre que treballa per a convertir les Illes Balears en un exemple mundial de la conservació de la mar (Marilles Foundation 2024a) i en Kike hi va participar des del principi (Marilles Foundation 2024c). També ha participar amb *Cleanwave Foundation* (2024) que també treballa en la conservació de la mar balear.

El 2022 va formar part del comitè científic de les VIII JMA, que per primera vegada se varen celebrar a les 4 illes més grans de l'arxipèlag. A més, és coautor d'una de les ponències titulada "Tot el què hem après durant 20 anys d'estudi de les macroalgues marines invasores a Balears" que va exposar a la seu de Palma i de Menorca, i a més de dues comunicacions.

El mateix any, el 2022 publica al Bolletí de la SHNB un extens treball sobre una proposta d'àrees protegides a les Illes Balears fruit d'una encomanda de la Fundació Marilles, de la qual no va voler cobrar. Només posà una condició, que se publicàs al Bolletí de la Societat per incrementar la difusió i comptar amb doble avaluació. En aquest cas me cridà, com a editor del BSHNB, per demanar si l'article podia superar les 20 pàgines suggeries a les normes de publicació. Naturalment, la resposta va ser si, i finalment l'assaig va tenir 62 pàgines! . Així la mar té una repercussió socio-econòmica transcendental a les Illes Balears (el turisme i la pesca) i l'adequada conservació és fonamental per al seu futur. Un dels mecanismes per garantir-ne la conservació és la creació d'àrees marines protegides, iniciativa en la que Balears està molt ben posicionada respecte a d'altres regions mediterrànies. Tot i això encara és lluny de la voluntat de la Comissió Europea de tenir protegits el 30% dels mars europeus per a l'any 2030 i un terç d'aquesta àrea (és a dir el 10% del mar) com a àrees de protecció elevada (zones sense pesca). Aquest va ser el motiu del Dr. Ballesteros per fer una proposta d'àrees marines protegides en l'entorn balear utilitzant criteris biològics i geomorfològics que acostin la protecció del mar balear a aquest 30/10 desitjat i que va publicar al Bolletí de la SHNB. Va definir i contextualitzar 4 categories de protecció: les àrees marines protegides (AMPs), amb protecció lleu-mitjana, les àrees de no pesca (ANPs), amb protecció elevada, les reserves integrals (RIs), de protecció màxima, i les àrees de

conservació (ACEs), de protecció lleu lligada a una utilització molt gran de l'espai proposat per les activitats humanes. Aquesta proposta tenia en compte les àrees existents ja protegides sota les figures d'àrees marines protegides d'interès pesquer i de parc nacional però no els espais inclosos a la Xarxa Natura 2000. La proposta conservaria aproximadament un 15% del mar balear sota la forma d'AMP, dos terços del qual (és a dir un 10%) sota la categoria d'ANP. Mig en broma mig en sèrio, comentava que el Bolletí era la revista científica més ràpida del món, doncs en pocs dies d'estar acceptat un article, ja tenia les proves d'impremta sobre la taula i després de revisió pels autors, ràpidament estava publicada online.

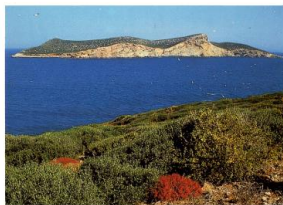
El Dr. Ballesteros remarca la voluntat d'assaig d'aquesta proposta, feta amb criteris unipersonals, però amb la intenció de que serveixi de base per a encetar una discussió profunda sobre aquest tema a diferents nivells de la societat balear (veure Ballesteros 2022).

Va participar en un total de 11 articles al Bolletí de la SHNB, ja sigui tot sol o en col·laboració. El primer va ser sobre la *Caulerpa prolifera* a la badia de Pollença (Mallorca) al Bolletí 33 corresponent al 1989-90; i el darrer, al Bolletí 67 (2024) amb l'article sobre l'evolució de l'alga invasora *Batophora* que ja havia indicat anys abans a s'Estany des Peix (Formentera). També va formar part del comitè científic del Bolletí des de inicis dels 90 del segle passat, revisant molts dels articles que feien referència a biodiversitat marina. Les revisions normalment es demoren molt, però ell ho feia de seguida, amb un o dos dies després de la petició d'avaluació.

En les Monografies de la SHNB ha participat a quatre volums i el 1993 va ser co-editor de la monografia núm. 2, Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera, juntament amb en Josep Antoni Alcover i en Joan J. Fornós. Una obra excel·lent que va marcar un abans i un després del coneixement de l'Arxipèlag. En aquesta monografia va participar a cinc capítols.

HISTÒRIA NATURAL DE L'ARXIPÈLAG DE CABRERA

J.A. ALCOVER, E. BALLESTEROS, J.J. FORNÓS (eds.)



EDITORIAL MOLL - CSIC

MONOGRAFIES DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS, 2

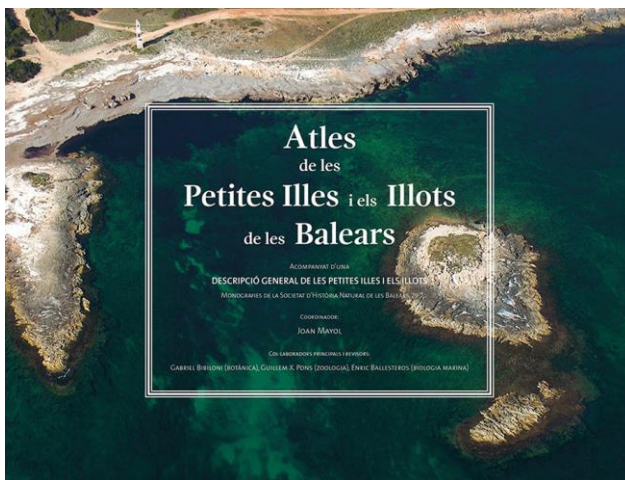


Fig. 11-12. Portades de dues obres, Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, en les que Enric aportà els seus coneixements i experiència sobre els fons marins de Cabrera (1993) i de les petites illes i illots de les Balears (2020).

A la Mon. 20 (2015), Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears, participa en un capítol on es parla dels hàbitats marins bentònics a les illes Balears amb alguns comentaris des de la perspectiva de la conservació.

A la Mon. 29 (2020), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*, va participar moltíssim i degut al format peculiar i a la manera de presentar la feina al volum té signats més de 12 col·laboracions, la qual cosa no és d'estranyar ja que era un dels grans coneixedors de la mar balear (el mateix passa amb les col·laboracions fetes a *Atles d'Ecosistemes dels Països Catalans*). L'1 de juliol del 2021, n'Enric Ballesteros, en Guillem X. Pons i en Miquel Mir (Conseller de Medi Ambient del GOIB) i en Joan Mayol (per via telemàtica), junt amb altres membres de l'IME presentaren el llibre a la seu de l'Institut Menorquí d'Estudis. En Kike va bussejar en tots aquests illots (en el llibre apareixen 149 illots) i comentà, durant la presentació, algunes de les seves experiències. Hem de recordar que n'Enric era membre de l'IME i des d'octubre de 1999 fins l'actualitat, membre del comitè científic de les Àrees Marines Protegides de Menorca, la qual cosa suposa un lligam fort amb l'illa. En aquesta ocasió ell era per Menorca i tenia que partir el mateix dia, i va voler canviar l'agenda per estar present en aquest acte.

Passats 28 anys de la primera monografia de Cabrera, a la nova, la Mon. 30 (2020), participa a tres articles, un sobre el bentos dels fons infralitorals, un altre sobre el coral·lí i avellanat i el darrer sobre les coves marines.



Fig. 13. Presentació del llibre *Atles de les Petites illes i illots de les Balears*, l'1 de juliol de 2021. D'esquerra a dreta, Kike Ballesteros, Miquel Mir (Conseller de Medi Ambient i Territori de la CAIB) i Guillem X. Pons

Va participar a un documental fet a les Illes Balears, en concret al darrer capítol d'Arxipèlag blau, a l'episodi 6, "Passat, present i futur". (AB. Ep. 6, 2023). Arxipèlag blau, és sèrie documental de sis capítols, una producció d'IB3 i la Fundació Marilles, en col·laboració amb la productora Miraprim, que mostra imatges espectaculars dels hàbitats i fauna marines de les Illes Balears. Una diversitat de vida i d'hàbitats que tenim molt a prop, però que molts desconeixen i que en Kike sempre ho recordava.

Segons paraules de n'Enric, parlant del seu equip deia que “la rendició no està al nostre diccionari” quan es referia a cercar nous projectes, noves aventures, nous horitzons... (Ballesteros 2015). Encara que ens hagi deixat, el seu llegat viu als esculls, les praderies submarines i els hàbitats que va ajudar a protegir, així com a la memòria dels qui van compartir la seva visió d'un món on els mars puguin florir en el seu estat més pur (Redacció. 2024b).

Dirigí prop d'una desena de tesis doctorals, i algunes d'elles, com són la de Marta Sales (2010) *Cystoseira-dominated assemblages from sheltered areas in the Mediterranean Sea; diversity, distribution and effects of pollution*. Universitat de Girona; i Maria Elena Cefali (2019) *Distribución geográfica, predicción espacial y diversidad de los hábitats litorales en la costa catalana*. Universitat de Girona, treballen a l'actualitat a les aigües que tant estimava de Menorca. La seva relació amb Menorca i amb l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM) i l'IME i amb l'estació d'investigació Jaume Ferrer-IEO ja es poden veure els seus lligams amb aquestes dues tesis.

Un altre dels aspectes pocs destacats d'un currículum és el suport que es pot donar des de l'acadèmia o des del món científic a la Societat. El 2019 respecte del contenciós entre la Comunitat Autònoma i el Govern de l'Estat sorgeix un problema sobre la gestió de les àrees que se va ampliar el parc Nacional de Cabrera que se dirimeix al Tribunal Suprem. En aquesta sentència favorable a la Comunitat Autònoma de les Illes Balears apareix:

“Se refiere la parte al requerimiento de la Comunidad Autónoma, fecha 15 de abril de 2019, formulado a la Administración del Estado para la anulación o revocación de los párrafos segundo y tercero del punto Tercero del acuerdo del Consejo de Ministros impugnado, con indicación de la amplia documentación que lo acompañaba y antes examinada, y especial referencia a la incorporación del informe emitido por D. Enric Ballesteros Sagarra, Investigador Científico perteneciente al CENTRE D'ESTUDIS AVANÇATS DE BLANES dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), especialista en Funcionamiento del Ecosistema Pelágico y Bentónico y en Ecología Marina, que viene a poner de manifiesto la continuidad ecológica del espacio protegido inicialmente (terrestre y marino) con el espacio marino al que se extiende la ampliación operada por el Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de febrero de 2019.

Señala que al remitir el expediente administrativo original a solicitud del órgano jurisdiccional actuante, se incluyó un “informe” del Instituto Español de Oceanografía (IEO), con firma electrónica de 7 de agosto de 2019, y que consta que había sido solicitado el 20 de mayo de 2019, con evidente posterioridad al Acuerdo del Consejo de Ministros y después del requerimiento practicado, cuestionando sus apreciaciones y, termina la exposición de hechos de la demanda, refiriéndose al informe recabado, con posterioridad a la interposición del presente recurso contencioso-administrativo, de la Societat d'Història Natural de Balears que – a la vista de la documentación que se ha servido para determinar la ampliación del Parque Nacional de constante referencia y el propio contenido del acto administrativo recurrido – se pronuncia en favor la existencia de continuidad ecológica entre el ámbito originario y el ampliado y la subsiguiente necesidad de una gestión unitaria de dichos espacios por parte de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears”.

El dia que es va comunicar la sentència, que feia seus tots els nostres arguments, va ser molt feliç, donat que parlàrem molt de temps per telèfon sobre quina estratègia podria ser

millor per a tenir sentència favorable, i tots junts celebràrem que el sentit comú i els arguments científics esgrimits foren tinguts en compte (Sentència del Tribunal Suprem de la Sala de lo Contencioso-Administrativo Sección Quinta. Sentencia núm. 1507/2020, 12 de novembre 2020).

En Kike estimava la mar i era on se trobava millor. A més, el seu coneixement i la seva passió per l'estudi i protecció de la mar balear són més que evidents amb la quantitat de treballs i esdeveniments on ha participat. Era un veritable Neptú de la mar balear i de la Mediterrània i del món, i sempre ho serà pels teus amics de la Societat d'Història Natural de les Balears.



Fig. 14. Kike amb n'Antoni M. Grau i en Oliver Navarro, davant l'illa del Toro (Mallorca). Sempre deia que els illots eren zones d'elevada biodiversitat, zones de concentració de reproducció d'anfòsios,...i l'illa del Toro era espectacular. Foto Toni Grau de 28 d'octubre de 2022.

Enric Ballesteros Sagarra (Kike) no tan sols va ser un científic extraordinari sinó també una persona extraordinària, amb una enorme capacitat de fascinar no tan sols a les persones amb coneixements científics sinó, i especialment, a les que n'estan mancades. Tenia una gran capacitat per connectar amb els pescadors, els patrons i guardes de les reserves, els agents de medi ambient, els informadors ambientals, fins i tot amb els militars i guardia-civils de Cabrera, cosa que feia de forma natural i que li permetia accedir a fonts d'informació vedades per a la immensa majoria dels científics. A tall d'exemple, conta la llegenda que un bon dia va comparèixer al port de Ciutadella de Menorca i va veure un llaüt de pesca, el *Curniola*, que estava amarrant; ràpidament va establir una conversa amb els tripulants, els germans

Ciscu i Joan Canals, i va aconseguir que el duguessin a bord per anar a pescar llagosta, iniciant una amistat que ha durat més de 45 anys i una prolífica producció científica a partir de les mostres del fons marí del Canal de Menorca que sortien amb les xarxes. De la mateixa manera, a les virtuts acadèmiques hem d'afegir que era un bon cuiner de peix, gourmet i que apreciava el bon vi, capacitats que, encara més, l'ajudaven a socialitzar.

La seva intensa relació laboral amb les Illes Balears no es pot entendre sense la intermediació de na Catalina Massutí Jaume, biòloga i funcionària d'Espais Naturals, que el coneixia de la seva etapa d'estudiant a la UB i que va ser la persona que, cap als anys 80 del segle passat, el va introduir i posar en contacte amb els científics i tècnics del GOIB. A partir de 1985, i gairebé de forma ininterrompuda, en Kike va venir any rere any a les illes a fer campanyes de recerca finançades per diferents departaments del GOIB, amb estades que podien durar setmanes: les praderies de la badia de Fornells, Cabrera, les algues invasores, el seguiment de les múltiples reserves marines, els fons coral·lígens del canal de Menorca, les cistoseires del port de Maó, ... gairebé ho va tocar tot. Aquestes visites van enriquir als que ja estàvem aquí (la pròpia Catalina Massutí, Sebastià Pou, Francesc Riera, Antoni M. Grau, Josep Coll, Gabriel Morey, Oliver Navarro, i molts d'altres), de manera que no es pot entendre el gran nombre d'espais marins protegits que tenim aquí sense la influència de Kike.



Fig. 15. Kike 15 dies abans del seu decés a les illes Salomó. Amb aquest sonriue, amb estimació i alegria contagiosa amb aquest fillets, així el recordarem. Foto Manu San Félix.

Per altra banda, el Kike no venia sol: al principi, l'acompanyaren els seus grans amics Mikel Zabala i Toni Garcia-Rubies, però progressivament va venir amb persones que es

formaven amb ell (Natàlia Sant, Boris Weitzmann, Susana Pinedo, Conxi Rodríguez-Prieto, Teresa Alcoverro, Emma Cebrián, etc.), moltes de les quals, actualment són referents en el camp de la recerca marina i mantenen una bona relació amb la ciència illenca. En Kike, ja molt malalt, va estar al peu del canó fins al final. La DG Pesca l'havia convidat com expert a l'Estratègia Balear de Zones Somes, cosa que va acceptar immediatament, i va participar des de les illes Salomó a la primera reunió de dia 28 d'octubre, quan allà eren les 11 del vespre!

El seu compromís amb la conservació era entusiasta i mai defallia. El trobarem a faltar.

**Guillem X. Pons, Antoni M. Grau, Damià Vicens, Catalina Massutí i
Emma Cebrian**

Referències

- AB, Ep. 6. 2023. Passat, present i futur. Arxipèlag blau, Episodi 6. Documental de televisió. Fundació Marilles, productora Miraprim i IB 3 Televisió. https://www.youtube.com/watch?v=jMgmOXG7_XQ
- Ballesteros, E. 1984. *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 587 pp.
- Ballesteros, E. 2004. *L'entorn marí de Tossa de Mar, Lloret de Mar i Blanes*. Ed. Competium. 4, 124 pp.
- Ballesteros, E. 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of the present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 44: 123-195.
- Ballesteros, E. 2015. Shifting funds in marine benthic ecosystems: from survival to plenty and back. Centre d'Estudis Avançats de Blanes, 30 anys. 21-23.
- Ballesteros, E. i Cebrian, E. 2015. Llistat preliminar dels hàbitats marins bentònics a les illes Balears amb alguns comentaris des de la perspectiva de la conservació. In: Govern de les Illes Balears. Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 20: 93-110.
- Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, García, S. M., L. Mangialajo, L. i De Torres, M. 2007. A new methodology based on littoral community cartography for the 6 implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55:172-180.
- Ballesteros, E. 2010. Al mar, també amb molta cura. In: Quadern de precaucions i bona pràctica fotogràfica a la natura (eds. H. Dalmau & A. Massó). Societat Catalana de Fotògrafs de la Natura i Institució Catalana d'Història Natural. pp. 27-31.
- Ballesteros, E. 2016. Fotografia i ciencia / Fotografía y ciencia / Photography and Science. In: Inspirats per la Natura. Concurs Internacional de Fotografia de Natura Montphoto 20th: 165-166. Associació Montphoto, Lloret de Mar.
- Barberá, C., Moranta, J., Ordines, F., Ramon, M., de Mesa, A., Díaz-Valdés, M., Grau, A.M. i Massutí, E. 2012. Biodiversity and habitat mapping of Menorca Channel (western Mediterranean): Implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 21: 701-728.
- Catalan, J. 2024. Traspàs de Kike Ballesteros. CREAf. 03/12/2024. Opinió. <https://www.creaf.cat/ca/articles/traspas-de-kike-Ballesteros>
- Cleanwave Foundation. 2024. <https://www.cleanwavefoundation.org/> Video a: <https://www.youtube.com/watch?v=vCjid7D6t4g>

- Davies, C., Moss, D. i Hill, M.O. 2004. *EUNIS Habitat classification system revised 2004*. European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity. 306 pp.
- Hobson, M. 2024. Los científicos descubren el coral más grande del mundo; es tan grande que se puede ver desde el espacio. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2024/11/descubren-coral-mas-grande-mundo-pristine-seas>
- IME 2021. Presentació del llibre “Atlas de les Petites Illes i els Illots de les Balears”. Institut Menorquí d’Estudis. <https://www.youtube.com/watch?v=jaz-0YWwEJI>
- IMEDEA. 2024. Ojo a les invasoras. <https://imedea.uib-csic.es/sites/ojoinvasoras/about/>
- Linares, C., Vidak, M. Canals, M., Kersting, D.K., Amblas, D., Aspillaga, E., Cebrian, E., Delgado-Huertas, A., Díaz, D., Garrabou, J., Hereu, B., Navarro, L., Teixidó, N i Ballesteros, E. 2015. Persistent natural acidification drives major distribution shifts in marine benthic ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282: 20150587.
- Llimona, X. 1984. “Flora i vegetació criptogàmica del proposat Parc Natural del Cap de Creus. I. Zona costanera”. University of Barcelona.
- Llobet, T. 2014. Treballant en un somni marí. <https://www.tonillobet.com/uncategorized/treballant-en-un-somni-mari/>
- Marilles Foundation 2021. Conferència Dr. Enric Ballesteros. <https://www.youtube.com/watch?v=dOV--r7K1qc>
- Marilles Foundation 2024a. <https://marilles.org/>
- Marilles Foundation 2024b. En memòria de Kike Ballesteros. 28-11-2024. <https://marilles.org/es/post/en-memoria-de-kike-Ballesteros>
- Marilles Foundation. 2024c. Gràcies Kike. 05-12-2024. <https://marilles.org/ca/post/gracies-kike>
- National Geographic. 2024. Nuevo descubrimiento: Hallan en las Islas Salomón el coral más grande del mundo. Honiara, Islas Salomón (14 de noviembre de 2024) <https://news.nationalgeographic.org/new-discovery-largest-coral-in-the-world-found-in-the-solomon-islands/>
- Redacció 2023. “El mar no es un parque de atracciones ni un supermercado. Es un ecosistema vivo” <https://www.lavanguardia.com/vida/20230605/9012512/mar-parque-atracciones-supermercado-ecosistema-vivo-brl.html>
- Redacció 2024. El Dr. Enric **Ballesteros**, nou Soci d’Honor de la Institució Catalana d’Història Natural. Notícies CEAB. 03-10-2024. <https://www.ceab.csic.es/el-dr-enric-Ballesteros-nou-soci-dhonor-de-la-institucio-catalana-dhistoria-natural/>
- Redacció. 2024a. Fallece Enric **Ballesteros**, investigador del CEAB-CSIC, destacado biólogo y ecólogo. Notas de prensa 28-11-2024. <https://delegacion.catalunya.csic.es/fallece-enric-Ballesteros-investigador-del-ceab-csic-destacado-biologo-y-ecologo/>
- Redacció. 2024b. Adios a Enric ‘Kike’ **Ballesteros**, un faro para la ecología marina. *Revista aQua*. <https://www.revistaqua.com/adios-a-enric-kike-Ballesteros-un-faro-para-la-ecologia-marina/>
- Santamans, J. 2019. *Vida, herbari il·lustrat*. Textos d’Enric **Ballesteros**. Editorial Bridge. 287 pp.
- Serra, J. J. 2021. Enric **Ballesteros**: «El mar es un espacio natural, no de ocio, hay que reducir la presión». *Ultima Hora*, 25-11-21.
- Teixidó, N., Gambi, M.C., Parravacini, V., Kroeker, K., Micheli, F., Villéger, S. i **Ballesteros**, E. 2018. Functional biodiversity loss along natural CO₂ gradients. *Nature Communications*, 9: 5149.
- Templado, J., **Ballesteros**, E., Galparsoro, I., Borja, A., Serrano, A., Marín, L. i Brito, A. 2012. *Guía interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Inventario español de hábitats y especies marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 229 pp.
- Vergés, A., Doropoulos, C., Malcom, H. A., Skye, M., García-Pizá, M., Marzinelli, E.M., Campbell, A. H., **Ballesteros**, E., Hoey, A.S., Vila-Concejo, A. i Steinberg, P.D. 2016. Long term empirical evidence of ocean warming leading to tropicalization of fish communities, increased herbivory and loss of kelp. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113: 13791-13796.
- Vidal, J.M. i **Ballesteros**, E. 2013. *Bolets dels Països Catalans i els seus noms populars*. Brau Edicions.

Bibliografia del Dr. Enric Ballesteros sobre les Illes Balears ordenada cronològicament

- Ballesteros, E.**, Boudouresque, C. F., Perret-Boudouresque, M. i Romero, J. 1985. Catàleg de les espècies d'algues marines bentòniques dels Països Catalans. In: Història Natural dels Països Catalans, vol. IV. Plantes inferiors (ed. R. Folch): 313-329. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- Camps, J., Uriz, M. J. i **Ballesteros, E.** 1986. Estudio preliminar del sistema bentónico de Cabrera: descripción, estado de conservación y efectos de las maniobras militares. Informe técnico del CSIC, 60 pàg.
- Sancho, C., Uriz, M. J., **Ballesteros, E.**, 1987. Estudio preliminar del sistema bentónico del archipiélago de Cabrera: descripción, estado de conservación y efectos de las maniobras militares. En: Tortosa, E. (Coord.). El medio físico y biológico en el archipiélago de Cabrera. Valoración ecológica e impacto de las maniobras militares. Ministerio de Defensa-CSIC, Madrid. 53-75.
- Ballesteros, E.**, Fornós, J. J., Massutí, C. i Zabala, M. 1987. Les comunitats bentòniques de la Badia de Pollença. I Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears: llibre de resums. Ciutat de Mallorca, 2-3 juliol de 1987 / por Joan Rita Larrucea, 102-103.
- Ballesteros, E.**, Dantart, L., Garcia, L. i Zabala, M. 1987. La comunitat de maèrl de les zones del Freu de Cabrera i Sud de Menorca. I Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears: llibre de resums. Ciutat de Mallorca, 2-3 juliol de 1987 / por Joan Rita Larrucea, 104.
- Casas, C., Llimona, X., **Ballesteros, E.**, Cambra, J., Comín, F. i Gómez Bolea, A. 1988. Tal·lòfits (plantes inferiors) In: Natura, ús o abús?. Llibre Blanc de la Natura als Països Catalans, 2 ed. (ed. R. Folch): 254-263. Barcino. Barcelona.
- Polo, L., Vallespinos, F. i **Ballesteros, E.** 1988. Contaminació de les aigües marines. In: Natura, ús o abús?. Llibre Blanc de la Natura als Països Catalans 2 ed. (ed. R. Folch): 203-205. Barcino. Barcelona.
- Ballesteros, E.** 1989. Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, VIII. Addicions a la flora balear. *Folia Botanica Miscellanea*, 6: 65-70.
- Ballesteros, E.** 1989. *Isoetes histrix* Bory a les illes Balears. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 57: 107.
- Ballesteros, E.** 1989-1990. Els herbeis de *Caulerpa prolifera* (Forss.-kal) Lamouroux de la badia de Pollença (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 33 (1989-1990): 99-116.
- Canals, M., Calafat, A.M., Casamor, J.L., Serra, J., **Ballesteros, E.** i Zabala, M. 1990. Keys for sedimentation in the Balearic Islands continental margin: benthic carbonate production vs. particle fluxes. CIESM Congress 1990, Perpignan. *Rapp. Comm. int. Mer Medit.*, 32, 1.
- Boudouresque, C.F., Meinesz, A., **Ballesteros, E.**, Ben Maiz, N., Boisset, F. Cinelli, F., Cirik, S., Cormaci, M., Jeudy De Grissac, A., Laborel, J., Lanfranco, E., Lundberg, B., Mayhoub, H., Panayotidis, P., Semroud, R., Sinnassamy J.M. i Span, A. 1990. Livre Rouge "Gérard Vuignier" des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. MAP Technical Report Series, 43. UNEP/IUCN/GIS Posidonie. Athens. 250 pp.
- Uriz, M.J., Martin, D., Turón, X., **Ballesteros, E.**, Hughes, R., i Acebal, C. 1991. An approach to the ecological significance of chemically mediated bioactivity in Mediterranean benthic communities. *Marine Ecology Progress Series*, 70: 175-188.
- Ballesteros, E.** 1992. Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R. E. Norris a les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 33-50.
- Ballesteros, E.** 1992. Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, IX. Espècies interessants de les Illes Balears. *Folia Botanica Miscellanea*, 8: 77-102.

- Ballesteros, E.** 1992. Els fons marins de l'illa de Menorca: bionomia, estat general de conservació, interès i zones a protegir. In: Vidal, J.M. i Rita, J. (eds.). *Jornades sobre conservació i desenvolupament a Menorca*: 137-141. Unesco.
- Gómez Garreta, A. i **Ballesteros, E.** 1992. *Cystoseira jabukae* Ercegovic, a new record from the Balearic islands. *Flora Mediterranea*, 2: 91-93.
- Alcover, J.A., **Ballesteros, E.** i Fornós, J.J. 1993. *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. CSIC-Editorial Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2. 778 pp.
- Ballesteros, E.** 1993. Algues bentòniques i fanerògames marines. In: *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera* (eds. J. A. Alcover, E. **Ballesteros** i J. J. Fornós). Monografies de la Societat d'Història Natural de Balears 2: 503-530. CSIC-Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Corbera, L., **Ballesteros, E.** i García, L.L. 1993. Els crustacis decàpodes. In: J.A. Alcover, E. **Ballesteros** i J.J. Fornós (eds.). *Historia Natural de l'arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 579-587. CSIC- Moll.
- Ballesteros, E.** i Zabala, M. 1993. El bentos: el marc físic. In: Alcover, J.A., **Ballesteros, E.** i Fornós, J.J. (eds.). *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 663-685.
- Ballesteros, E.**, Zabala, M., Uriz, M.J., García-Rubies, A. i Turon, X. 1993. El bentos: les comunitats. In: Alcover, J.A., **Ballesteros, E.** i Fornós, J.J. (eds.). *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 687-730.
- Uriz, M. J., Zabala, M., **Ballesteros, E.**, García-Rubies, A. i Turón, X. 1993. El bentos: les coves. In: *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera* (eds. J. A. Alcover, E. **Ballesteros** i J. J. Fornós). Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 731-748. CSIC-Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Pou S., **Ballesteros E.**, Delgado O., Grau A. M., Riera F. i Weitzmann B. 1993. Sobre la presencia del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) en Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:83-90.
- Ballesteros, E.** 1994. The deep-water *Peyssonnelia* beds from the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Mar. Ecol.*, 15 (3/4): 233-253.
- Ballesteros, E.** i Rodríguez-Prieto, C. 1996. Presència d'*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan a Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 135-138.
- Canals, M. i **Ballesteros, E.** 1997. Production of carbonate sediments by phytMarilles Foundation 2021obenthic communities in the Mallorca-Minorca Shelf, Northwestern Mediterranean Sea. *Deep Sea Res. II*, 44: 611-629.
- Delgado, O., Grau, A.M., Pou, S. Riera, F., Massutí, C., Zabala, M. i **Ballesteros, E.** 1997. Seagrass regression caused by fish cultures in Fornells Bay (Menorca, Western Mediterranean). *Oceanol. Acta*, 20: 557-563.
- Ribera, G., Coloreu, M., Rodríguez-Prieto, C. i **Ballesteros, E.** 1997. Phytobenthic assemblages of Addaia Bay (Menorca, Western Mediterranean): composition and distribution. *Botanica Marina*, 40: 523-532.
- Ballesteros, E.** 1998. Addicions a la fauna d'invertebrats bentònics marins de l'Arxipèlag de Cabrera (Illes Balears, Mediterrania Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 41-48.
- Ballesteros, E.**, Grau, A. M. i Riera, F. 1999. *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 65-68.
- Ballesteros, E.** i Zabala, M. 1999. El bentos sobre substrat rocós a la Mediterrània. *L'Atzavara*, 8: 17-31.
- Ballesteros, E.** 2000. Flora marina. In: Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera: 175- 188. Esfagnos. Talavera de la Reina.
- Ballesteros, E.** 2000. Comunidades bentónicas. In: Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera: 189-206. Esfagnos. Talavera de la Reina.
- Ballesteros, E.** 2000. Invertebrados marinos. In: Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera: 207-226. Esfagnos. Talavera de la Reina.

- Moreno, J., **Ballesteros, E.** i Amengual, J. 2001. *Arxipèleg de Cabrera, Parc Nacional*. Lunwerg. Barcelona. 222 pp.
- Ballesteros, E.** i Cebrian, E. 2003. *Estudi sobre la bionomia bentònica, biodiversitat i cartografia de la reserva de sa badia de Palma*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 61 pp. Inèdit.
- Ballesteros, E.**, Garcia-Rubies, A., Cebrian, E., Pinedo, S. i Torras, X. 2003. *Avaluació del fons marí de l'àrea marina del Parc Natural de s'Albufera des Grau*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 131 pp. Inèdit.
- Sales, M., García-Rubies, A., Cebrian, E. i **Ballesteros, E.** 2004. *Estudi sobre el fons marí de l'Illa de l'Aire*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes. Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears. Inèdit.
- Ballesteros, E.** i Cebrian, E. 2004. *Bionomia bentònica del parc de Llevant-Artà, la reserva de Migjorn i Sa Dragonera*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 134 pp. Inèdit.
- Ballesteros, E.** 2004. Espècies marines invasores: un problema ambiental emergent a les illes Balears. In: Pons, G.X. (Ed.). *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Illes Balears, Palma de Mallorca: 13-15.
- Martí R., Uriz M.J., **Ballesteros E.** i X. Turón. 2004. Benthic assemblages in two Mediterranean caves: species diversity and coverage as a function of abiotic parameters and geographic distance. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84: 557-572.
- Ballesteros, E.** 2004. Biodiversidad marina y costera. In: La red de Parques Nacionales de España: 318-332. Canseco Editores & Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Ballesteros, E.** i Cebrian, E. 2005. *Estudi sobre la bionomia bentònica, biodiversitat i cartografia de la reserva dels Freus entre Formentera i Eivissa*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 110 pp. Inèdit.
- Ballesteros, E.** i Cebrian, E. 2005. *Estudi sobre la bionomia bentònica, biodiversitat i cartografia de la reserva del nord de Menorca*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 127 pp. Inèdit.
- Ballesteros, E.** i Cebrian, E. 2006. *LIC Costa de Llevant de Mallorca ES5310030*. Informe Proyecto LIFE-Posidonia. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 38 pp. Inèdit.
- Coma, R., Linares, C., Ribes, M., Díaz, D., Garrabou, J. i **Ballesteros, E.** 2006. Consequences of a mass mortality in populations of *Eunicella singularis* (Cnidaria: Octocorallia) in Menorca (NW Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 327: 51-60.
- Ballesteros, E.** 2007. Islas Baleares. In: *Fondos del Mediterráneo Español*. Nextcomm. S.L.: 137-154.
- Cebrian, E. i **Ballesteros, E.** 2007. Invasion of the alien species *Lophocladia lallemandii* in Eivissa-Formentera (Balearic Islands). In: Pergent-Martini, C. i El Asmi, S. (Eds.). *Proceedings of the Third Mediterranean Symposium on Marine Vegetation* (Marseilles, 27-29 Mars 2007). C. Le Ravallec Ed., RAC/SPA publ., Tunis: 34-41.
- Ballesteros, E.**, Cebrian, E. i Alcoverro, T. 2007. Mortality of Shoots of *Posidonia oceanica* Following Meadow Invasion by the Red Alga *Lophocladia lallemandii*. *Bot. Mar.*, 50(1): 8-13.
- Ballesteros, E.**, López, P., Garcia-Rubies, A., Linares, C. i Cebrian, E. 2007. *Els fons marins d'Es Vedrà i Es Vedranell: espècies, comunitats i cartografia bionòmica*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 49 pp. + Annexos. Inèdit.
- Ballesteros, E.**, Torras, X., Pinedo, S., García, M., Mangialajo, L. i De Torres, M. 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Mar. Poll. Bull.*, 55: 172-180.
- Sales, M. i **Ballesteros, E.** 2007. Distribució de les comunitats de *Cystoseira* C. Agardh a les cales de Menorca: relació amb els paràmetres ambientals i la qualitat de l'aigua. V Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears: ponències i resums / Guillem Xavier Pons Buades, 248-249.
- Ballesteros, E.** 2007. *L'entorn marí/Entorno Marino MENORCA*. Edició Competium S.L. Girona. 129 pp.
- Ballesteros, E.** 2007. Islas Baleares. En: *Fondos del Mediterráneo español*: 137-154. Nextcomm S.L.

- Ballesteros, E.** 2007. Los fondos marinos del Archipiélago de Cabrera. En: El Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera, un enclave militar conservado para el futuro. Ministerio de Defensa. 140-171.
- Ballesteros, E.,** Pinedo, S. i Torras, X. 2008. *Cartografia detallada dels fons marins de s'Estany des Peix*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 37 pp. Inèdit.
- Ballesteros, E.** 2008. The Deep-Water Peyssonnelia Beds from the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Marine Ecology*, 15(3-4): 233-253.
- Ballesteros, E.** 2008. La rápida expansión de algas del género *Caulerpa* por el Mediterráneo. En: Invasiones biológicas (coords. M. Vilà, F. Valladares, A. Traveset, L. Santamaría & P. Castro). Colección Divulgación. CSIC. Madrid. 155-158.
- Ballesteros, E.** 2008. Els fons rocosos de l'arxipèlag de Cabrera. En: Cabrera. Els tresors de l'illa: 167-180. Promomallorca Edicions. Palma.
- Ballesteros, E.** 2008. Lechos de algas: prados y bosques submarinos. En: Mares de España (eds. R. Martínez i J.M. Cornejo): 241-254. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Ballesteros, E.** 2008. Especies invasoras. En: Actividades humanas en los mares de España: 177-185. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- García-Berthou, E., **Ballesteros, E.** i Sanz-Elorza, M. 2008. Múltiples orígenes y vías de introducción de las especies invasoras. En: Invasiones biológicas (coords. M. Vilà, F. Valladares, A. Traveset, L. Santamaría i P. Castro): 29-40. Colección Divulgación. CSIC. Madrid.
- Arévalo, R., Fernández, N., García, V., López, P., Terrades, M., **Ballesteros, E.,** Orozco, F. Barón, A. 2008. *Evaluación de la calidad ambiental de las masas de agua costeras utilizando las macroalgas i los invertebrados bentónicos como bioindicadores*. Conselleria de Medi Ambient.
- Cebrian, E. i **Ballesteros, E.** 2009. Temporal and spatial variability in shallow- and deep-water populations of the invasive *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* in the Western Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 83: 469-474.
- Ballesteros, E.,** J. Garrabou, B. Hereu, M. Zabala, E. Cebrian, E. Sala 2009. Community structure and growth of a deep water stand of *Cystoseira zosteroides* (Phaeophyta) in the Northwestern Mediterranean. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 82: 477-48
- Sales, M. i **Ballesteros, E.** 2009. Shallow *Cystoseira* (Fucales: Ochrophyta) assemblages thriving in sheltered areas from Menorca (NW Mediterranean): Relationships with environmental factors and anthropogenic pressures. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 84: 476-482.
- Vergés, A., Alcoverro, T. i **Ballesteros, E.** 2009. Role of fish herbivory in structuring the vertical distribution of canopy algae *Cystoseira* spp. in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 375: 1-11.
- Ballesteros, E.,** Pinedo, S., Martínez-Crego, B., Vich, M.A., Díaz-Valdés, M., Terradas, M., Casas, E. i Cefalí, M. 2009. Avaluació de la qualitat ambiental de les masses d'aigua costaneres utilitzant les macroalgues i els macroinvertebrats bentònics com bioindicadors. In: I Jornada Científicotècnica de la Directiva Marc de l'Aigua. Estat ecològic de les masses d'aigua a les Illes Balears. Palma, 26 de novembre de 2009. Govern de les Illes Balears, 10 pp.
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J., **Ballesteros, E.,** Bianchi, C.N., Corbera, J., Dailianis, T., Danovaro, R., Estrada, M., Froggia, C., Galil, B.S., Gasol, J.M., Gertwagen, R., Gil, J., Guilhaumon, F., Kesner-Reyes, K., Kitsos, M.S., Koukouras, A., Lamparidou, N., Laxaman, E., López Fe de la Cuadra, C.M., Lotze, H.K., Martin, D., Moillot, D., Oro, D., Raicevich, S., Rius-Barile, J., Saiz-Salinas, J.I., San-Vicente, C., Somot, S., Templado, J., Turon, X., Vafidis, D., Villanueva, R. i Voultsiadou, E. 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns and threats. *PLoS ONE* 5(8): e11842.
- Ballesteros, E.,** Cebrian, E., Linares, C., Tomas, F., García, M. i Torras, X. 2010. *Els fons marins dels Illots de Ponent: espècies, comunitats i cartografia bionòmica. Informe final*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC. 65 pp. + Annexos. Inèdit.

- Cebrian, E. & E. **Ballesteros, E.** 2010. Invasion of Mediterranean benthic assemblages by red alga *Lophocladia lallemandii* (Montagne) F. Schmitz: depth-related temporal variability in biomass and phenology. *Aquatic Botany* 92: 81-85.
- Cebrian, E., Uriz, M.J., Garrabou, J., **Ballesteros E.** 2011. Sponge mass mortalities in a warming Mediterranean Sea: Are cyanobacteria-harboring species worse off? *PLoS ONE* 6(6): e20211. doi:10.1371/journal.pone.0020211
- Tomas, F., Cebrian, E., **Ballesteros E.** 2011. Differential herbivory of invasive algae by native fish: temporal and spatial variability. *Estuarine coast and Shelf Science* 211: 27-34
- Sales, M., Cebrian, E., Tomas, F., **Ballesteros E.** 2011. Pollution impacts and recovery potential in three species of the genus *Cystoseira* (Fucales, Heterokontophyta). *Estuarine Coastal and Shelf Science* 92: 347-357
- Cebrian, E., **Ballesteros, E.**, Linares C & F. Tomás 2011. Do native herbivores provide resistance to Mediterranean marine bioinvasions? A seaweed example. *Biological Invasions* 13: 1397-1408
- Cebrian, E., Uriz M. J., Garrabou, J. i **Ballesteros, E.** 2011. Sponge Mass Mortalities in a Warming Mediterranean Sea: Are Cyanobacteria-Harboring Species Worse Off?. *PLoS ONE*, 6(6): e20211.
- Sala, E., **Ballesteros, E.**, Dendrinis, P., Di Franco, A., Ferretti, F., Foley, D., Fraschetti, S., Friedlander, A., Garrabou, J., Güçlüsoy, H., Guidetti, P., Halpern, B.S., Hereu, B., Karamanlidis, A.A., Kizilkaya, Z., Macpherson, E., Mangialajo, L., Mariani, S., Micheli, F., Pais, A., Riser, K., Rosenberg, A.A., Marta, M., Selkoe1, K.A., Starr, R., Tomas, F. i Zabala, M. 2012. The Structure of mediterranean rocky reef ecosystems across environmental and human gradients, and conservation implications. *PLoS ONE*, 7: e32742.
- Vergés, A., Tomas, F. i **Ballesteros, E.** 2012. Interactive effects of depth and marine protection on predation and herbivory patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 450: 55-65.
- Joher, S., **Ballesteros, E.**, Cebrian, E., Sánchez, N. i Rodríguez-Prieto, C. 2012. Deepwater macroalgal-dominated coastal detritic habitats on the continental shelf off Mallorca and Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). *Botanica Marina*, 55: 485-497.
- Templado, J., **Ballesteros, E.**, Galparsoro, I., Borja, A., Serrano, A., Marín, L. i Brito, A. 2012. *Guía interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Inventario español de hábitats y especies marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 229 pp.
- Sales, M, i **Ballesteros, E.** 2012. Seasonal dynamics and annual production of *Cystoseira crinita* (Fucales: Ochrophyta)-dominated assemblages from the northwestern Mediterranean. *Scientia Marina*, 76(2): 391-401.
- Vidal, J.M. i **Ballesteros, E.** 2013. *Bolets dels Països Catalans i els seus noms populars*. Brau Edicions, Figueres. 509 pp.
- Pinedo, S., Jordana, E. i **Ballesteros, E.** 2013. A critical analysis on the response of macroinvertebrate communities along disturbance gradients: description of MEDOCC (MEDiterranean OCCidental) index. *Marine Ecology*, 36: 141-154.
- Ballesteros, E.**, Canals, M. i Estrada, M. 2013. Els ecosistemes marins. In: Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona. 74-75.
- Ballesteros, E.**, Cebrian, E. i Ros, J. 2013. El bentos marí. In: Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 76-77. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.**, Cefalì, M.E., Chappuis, E., Mariani, S. i Terradas, M. 2013. Els ambients rocosos emergits. In: Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 78-79. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.** i Templado, J. 2013. Les cornises litorals. In: Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 80-81. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.**, Cefalì, M.E., Mariani, S., i Terradas, M. 2013. Els ambients sorrencs emergits. In: Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 82-83. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.

- Ballesteros, E.,** Cebrian, E., Kersting, D.K., Serrano, E. i Sala, E. 2013. Els fons rocosos superficials. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 86-87. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Hereu, B., Sales, M., Sant, N. i Vergés, A. 2013. Els boscos d'algues. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 90-91. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Cebrian, E., Garrabou, J., Díaz, D., García-Rubies, A. i Teixidó, N. 2013. El coral·ligen. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 92-93. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Coma, R., Linares, C., Ribes, M. i Gori, A. 2013. Els boscos de gorgònies. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 96-97. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Turón, X., Uriz, M.J., Garrabou, J. i Zabala, M. 2013. Les coves submergides. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 98-99. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros E.,** Alcoverro, T., Sánchez-Lizaso, J.L., Tomas, F. i Romero, J. 2013. Els alguers. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 100-101. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Canals, M. i Cebrian, E. 2013. La cartografia del bentos marí. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 102-103. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros E.,** Jordana, E., Pinedo, S. i M.P. Satta, M.P. 2013. Els fons sedimentaris superficials. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 104-105. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Cebrian, E., Rodríguez-Prieto, C. i Ramos-Esplà, A.A. 2013. El grapissar. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 106-107. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Aguilar, R., Gili, J.M., Massutí, E. i Uriz, M.J. 2013. Els fons sedimentaris profunds. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 108-109. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros E.,** Aguilar, R., Gili, J.M. i Uriz, M.J. 2013. Les roques profundes de la plataforma continental. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 110-111. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Canals, M., Gili, J.M. i Orejas, C. 2013. Els fons de coralls blancs i altres fons rocosos batials. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona. 114-115.
- Ballesteros, E.,** Canals, M., Company, J.B., Ramírez-Llodrà, E. i Gili, J.M. 2013. Els canyons submarins. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 116-117. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Aguilar, R. i Canals, M. 2013. Els monts submarins. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona. 118-119.
- Ballesteros, E.,** Canals, M., Massutí, E., Company, J.B. i Ramírez-Llodrà, E. 2013. Els fons de fangs batials. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 120-121. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballestertos, E.,** Cebrian, E. i Camp, J. 2013. Les badies. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 146-147. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Jordana, E., Pinedo, S. i Satta, M.P. 2013. Els sediments de les badies. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 150-151. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Ballesteros, E.,** Cebrian, E., Romero, J. i Pérez, M. 2013. La vegetació submergida. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona. 152-153.
- Chappuis, E., Gacia, E., Ruhí, A. i **Ballesteros, E.** 2013. Els herbassars submergits. *In:* Bueno, D. (ed.). *Atles d'ecosistemes dels Països Catalans* 280-281. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Cefali, M.E., Bolado, I., Cebrian, E., Moranta, J., Movilla, J., Reñones, O., Sales, M., Sintès, J., Tomas, F., Verdura, J., Vidal, E. i **Ballesteros, E.** 2013. Programa de seguimiento científico de la Estación de Investigación Jaume Ferrer: diez años de evolución en la distribución y abundancia de algas

- invasoras en Menorca. In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.), Llibre de Ponències i Resums de les VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears, 142-143. Societat d'Història Natural de les Balears i Universitat de les Illes Balears.
- Sales, M., **Ballesteros, E.**, Cebrian, E., Vidal, E., Moranta, J., Tomas, F. Cuadros, A. 2013. Restauración de las poblaciones de *Cystoseira barbata* extinguidas en el Puerto de Maó. VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.), Llibre de Ponències i Resums de les VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears, 237-239. Societat d'Història Natural de les Balears i Universitat de les Illes Balears.
- Rodríguez-Prieto, C., **Ballesteros, E.**, Boisset, F. i Afonso-Carrillo, J. 2013. *Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del Mediterráneo Occidental*. Ediciones Omega, Barcelona. 656 pp. (Traduit a l'italià el 2015, *Alghe e fanerogame del Mediterraneo*. Il Castello, Milano. 656 pp.)
- Ballesteros, E.**, Cebrian, E., Linares, C., López-Sendino, P., Torras, X. i Garcia-Rubies, A. 2014. Els fons marins. In: Marí, M. (ed.). *Cala d'Hort, el seu entorn terrestre i marí*. GEN-GOB Eivissa. 239-250.
- Ballesteros, E.** i Cebrian, E. 2015. Llistat preliminar dels hàbitats marins bentònics a les illes Balears amb alguns comentaris des de la perspectiva de la conservació. Govern de les Illes Balears. Llibre Verd de Protecció d'Especies a les Balears. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 20: 93-110.
- Arizmendi-Mejía, R., Linares, C., Garrabou, J., Antunes, A., **Ballesteros, E.**, Cebrian, E., Díaz, D. i Ledoux, J.B. 2015. Combining genetic and demographic data for the conservation of a Mediterranean marine habitat-forming species. *PLoS ONE*, 10(3): e0119585.
- Joher, S., **Ballesteros, E.** i Rodríguez-Prieto, C. 2015. Contribution to the study of Deep coastal detritic bottoms: the algal communities of the continental shelf off the Balearic Islands, Western Mediterranean. *Mediterranean Marine Science*, 16: 573-590.
- Ballesteros, E.** i Templado, J. 2015. Mar Mediterráneo. En: J.M. Ruiz, J.E. Guillén, A. Ramos-Segura i M.M. Otero (eds.), *Atlas de las praderas marinas de España*. IEO, IEL, IUCN, 99-111.
- Aguilar R., **Ballesteros E.**, Bazairi H., Bianchi C.N., Bitar G., Borg J., Chevaldonné P., Daniel B., Gerasvileiou V. Harmelin J.G. Mastrototaro F., Ouerghi A, Perez T., Pergent-Martini C., Sartoretto S., Schembri P., Tilot V., Tunesi L. i Vacelet J. 2015. Action Plan for the conservation of habitats and species associated with seamounts, underwater caves and canyons, aphotic hard beds and chemo-synthetic phenomena in the Mediterranean Sea (Dark Habitats Action Plan). UNEP-MAP-RAC/SPA. Tunis. 17 pp.
- Ballesteros, E.** i Llobet, T. 2015. *Fauna i flora de la Mar Mediterrània*. Brau. Figueres. 144 pp. (2a edició: 2016).
- Alós, J., Tomás, F., Terrados, J., Verbruggen, H. i **Ballesteros, E.** 2016. Fast-spreading green beds of recently introduced *Halimeda incrassata* (Bryopsidales, Chlorophyta) invade Mallorca island (NW Mediterranean Sea). *Marine Ecology Progress Series*, 558: 153-158.
- Kersting D.K., Cebrian E., J Verdura, **Ballesteros E.** 2016. Rolling corals in the Mediterranean Sea. *Coral Reefs*. doi 10.1007/s00338-016-1498-9
- Rita, J., **Ballesteros, E.**, Ginés, Á., McMinn, M. i Pérez Mellado, V. 2016. Capítulo 8: Tejiendo naturaleza: el archipiélago de Cabrera, lugar de encuentro y armonía entre la gea, la fauna y la flora. In: Robledo Ardila, P.A. (Eds.), *El Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera: un paisaje entre la tierra y el mar*. Instituto Geológico y Minero de España y Organismo Autónomo de Parques Nacionales: 204-233.
- Verdura, J., Sales, M., **Ballesteros, E.**, Cefali, M.E. i Cebrian, E. 2018. Programa de seguiment científic de l'Estació d'Investigació "Jaume Ferrer": Recuperació d'una població de *Cystoseira barbata* desapareguda a Cala Teulera (Port de Maó). 180-183.
- Gallardo, T., Bárbara, I., Afonso-Carrillo, J., Bermejo, R., Altamirano, M., Gómez Garreta, A., Barceló Martí, M.C., Rull Lluch, J., **Ballesteros, E.**, De la Rosa, J. 2016. Nueva lista crítica de las algas bentónicas marinas de España. A new checklist of benthic marine algae of Spain. *Algas. Bol. Inf. Soc. Esp. Ficol.* 51: 7-52.

- Kersting, D.K., Cebrian, E., Verdura, J. **Ballesteros, E.** 2017. A new *Cladocora caespitosa* population with unique ecological traits. *Medit. Mar. Sci.*, 18(1): 38-42.
- Verdura, J., Sales, M., **Ballesteros, E.**, Cefali, M.E. i Cebrian, E. 2018. Restoration of a Canopy-Forming Alga Based on Recruitment Enhancement: Methods and Long-Term Success Assessment. *Frontiers in Plant Science*, Volume 9, Article 1832.
- Linares, C., **Ballesteros, E.**, Verdura, J., Aspillaga, E., Capdevila, P., Coma, R., Díaz, D., J. Garrabou, J., Heru, B., Ledoux, J.B., Tomas, F., Uriz, J.M. i Cebrian, E. 2018. Efecto del cambio climático sobre la gorgonia *Paramuricea clavata* y el coralígeno asociado en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera. En: *Proyectos de investigación en Parques Nacionales: convocatoria 2012-2015* (J. Amengual, ed.). Organismo Autónomo de Parques Nacionales. pp. 45-67.
- Ballesteros, E.** 2018. Una visió personal dels hàbitats marins de Balears: On erem, on som, i on hem d'anar. In: Pons, G.X., del Valle, L., Vicens, D., Pinya, S., McMin, M. & Pomar, F. (Eds.), *Llibre de Ponències i Resums de les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears i UIB.: 18-20.
- Cabanellas-Reboredo, M., Vázquez-Luis, M., Mourre, B., Álvarez, E., Deudero, S., Amores, A., Addis, P., **Ballesteros, E.**, Barrajón, A., Coppa, S., García-March, J.R., Giacobbe, S., Giménez Casalduero, F., Hadjioannou, L., Jiménez-Gutiérrez, S.V., Katsanevakis, S., Kersting, D., Mačić, V., Mavrič, B., Patti, F.P., Planes, S., Prado, P., Sánchez, J., Tena-Medialdea, J., De Vaugelas, J., Vicente, N., Zohra Belkhamssa, F., Zupan, I. i Hendriks, I.E. 2018. Tracking the dispersion of a pathogen causing mass mortality in the pen shell *Pinna nobilis*. In: Pons, G.X., del Valle, L., Vicens, D., Pinya, S., McMin, M. & Pomar, F. (Eds.), *Llibre de Ponències i Resums de les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears i UIB.: 136-137.
- Cebrian E; Vila M; Tomas F; López-Sendino P; **Ballesteros, E.** 2018. Biodiversity facilitates invasion success in a benthic seaweed forest. *Biological Invasions* 20: 2839–2848.
- Verdura J; Sales M; **Ballesteros E**; Cefali ME; Cebrian E. 2018. Restoration of a Canopy-Forming Alga Based on Recruitment Enhancement: Methods and Long-Term Success Assessment. *Front. Plant Sci.* 9:1832. doi: 10.3389/fpls.2018.01832 Q1
- Vidal, E. i **Ballesteros, E.** 2018. Programa de seguimiento científico de la estación de Investigación Jaume Ferrer: diez años de evolución en la distribución y abundancia de las algas invasoras. In: Pons, G.X., del Valle, L., Vicens, D., Pinya, S., McMin, M. & Pomar, F. (Eds.), *Llibre de Ponències i Resums de les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears i UIB.: 142-143.
- Cabanellas-Reboredo, M., Vázquez-Luis, M., Mourre, B., Álvarez, E., Deudero, S., Amores, A., Addis, P., **Ballesteros, E.**, Barrajón, A., Coppa, S., García-March, J.R., Giacobbe, S., Giménez -Casalduero, F., Hadjioannou, L., Jiménez-Gutiérrez, S.V., Katsanevakis, S., Kersting, D., Mačić, V., Mavrič, B., Patti, F.P., Planes, S., Prado, P., Sánchez, J., Tena-Medialdea, J., de Vaugelas, J., Vicente, N., Fatima Zohra Belkhamssa, F.Z., Zupan, I. i Hendriks, I.E. 2019. Tracking a mass mortality outbreak of pen shell *Pinna nobilis* populations: A collaborative effort of scientists and citizens. *Scientific Reports*, 9:13355.
- Verdura, J., Linares, C., **Ballesteros, E.**, Coma, R., Uriz, M.J., Bensoussan, N. & Cebrian E 2019. Biodiversity loss in a Mediterranean ecosystem due to an extreme warming event unveil the role of an engineering gorgonian species. *Scientific Reports*. 9:5911 |
- Cefali, M. E., Bolado-Mantecon, I., Cebrian, E., Moranta, J., Movilla-Martín, J., Reñones, O., Sales, M., Sintes, J., Tomas, F., Verdura, J., Vidal-Cejuela, E. M. i **Ballesteros, E.** 2019. Programa de seguimiento científico de la Estación de Investigación Jaume Ferrer: diez años de evolución en la distribución y abundancia de algas invasoras en Menorca. Centro Oceanográfico de Baleares.

- Pons-Fita, A., Verdura, J., Santamaría, J., Kersting, D. K., **Ballesteros, E.** 2020. Coexistence of the reef-building coral *Cladocora caespitosa* and the canopy-forming alga *Treptacantha Ballesterosii*: Description of a new Mediterranean habitat. *Scientia Marina*, 84(3).
- Gerovasileiou, V., Aguilar, R. i Marín, P. (Ed). Autors: Aguilar, R., Marín, P., Gerovasileiou, V., Bakran Petricioli, T., **Ballesteros, E.**, Bazairi, H., Nike Bianchi, C., Bussotti, S., Simonepietro Canese, S., Chevaldonné, P., Evans, D., Fourt, M., Jordi Grinyó, J., Harmelin, J.G., Jeudy de Grissac, A., Mačić, V., Orejas, C., Otero, M.M., Pergent, G., Petricioli, D., Ramos Esplá, A.A., Rosso, A., Sanfilippo, R., Taviani, M., Tunesi, L., Würtz, M. 2017. Guidelines for inventorying and monitoring of dark habitats in the Mediterranean Sea. SPA/RAC–UN Environment/MAP, OCEANA. SPA/RAC -Deep Sea Lebanon Project, Tunis: 40 pp + Annexes.
- Ballesteros, E.**, Marsinyach, E., Bagur, M., Sales, M., Movilla, J., Bolado, I. i Cefali, M.E. 2020. The pearl oyster *Pinctada imbricata radiata* (Leach, 1814) (Bivalvia: Pteriidae) reaches Minorca, Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63: 97-108.
- Ballesteros, E.** i Pons-Fita, A. 2020. Corals and macroalgae can sometimes coexist. *Front. Ecol. Environ*, 18(3): 150.
- Ballesteros, E.** 2020. On the presence of a species of *Batophora* J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) in Formentera, Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63: 109-117.
- Mayol, J., Bibiloni, G., Jansà, A., **Ballesteros, E.** i Pons. 2020. Presentació i característiques generals. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 16-55.
- Ballesteros, E.** i E. Cebrian, E. 2020. Les algues del gènere *Cystoseira* (sensu lato). In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 30-32.
- Ballesteros, E.** i Cebrian. 2020. Les espècies marines invasores. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 51-53.
- Mayol, J., **Ballesteros, E.**, Bibiloni, G. i Pons, G. 2020. Illes menors i Illots de la tramuntana de Menorca. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 29: 62-64.
- Bibiloni G., Mayol, J., Pons, G. X. i **Ballesteros, E.** 2020. Illes del Migjorn de Menorca. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 73-74.
- Ballesteros, E.** 2020. Medi marí de Sa Dragonera. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 92.
- Moreno, J., Mayol, J., Bibiloni, G., Pons G. X. i **Ballesteros, E.** 2020. Illes i Illots de Cabrera i del Migjorn de Mallorca. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 101-108.
- Cirer-Costa, A.M., Mayol, J., Bibiloni, G., Pons, G.X. i **Ballesteros, E.** 2020. Illes del nord d'Eivissa. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 129-132.
- Cirer-Costa, A.M., Mayol, J., Bibiloni, G., Pons, G. X., Cebrian, E. i **Ballesteros, E.** 2020. Illa Murada. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 133-134.
- Cirer-Costa, A.M., Mayol, J., Bibiloni, G., Pons, G. X., Cebrian, E. i **Ballesteros, E.** 2020. Illa de Ses Margalides. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 134-135.
- Cirer-Costa, A.M., Bibiloni, G., Mayol, J., Pérez de Arévalo, J., Pons, G. X. i **Ballesteros, E.** 2020. Tagomago. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29: 137-140.
- Picornell-Sastre, V., Viñas-Torres, M., Bibiloni, G. i **Ballesteros, E.** 2020. Illots de ponent d'Eivissa. In: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 29: 140-143.

- Mayol, J., **Ballesteros, E.**, Bibiloni, G. i Pons, G. X. 2020. Les illes des Freus i de Formentera. *In*: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 29: 159-162.
- Estarellas, J., **Ballesteros, E.**, Pons, G. X., Mayol, J. i Bibiloni, G. 2020. S'Espalmador. *In*: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 29: 165-169.
- Estarellas, J., **Ballesteros, E.** i Pons, G. X. 2020. S'Espardell. *In*: J. Mayol (coord.), *Atles de les Petites Illes i els Illots de les Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 29:169-172.
- Ballesteros, E.**, Cebrian, E., Sant, N., Tomás, F., Rodríguez-Prieto, C, López, P. i Pinedo, S. 2020. El bentos dels fons infralitorals. *In*: A.M. Grau, J.J. Fornós, G. Mateu, P.A. Oliver, & B.Terrassa (eds.), *Arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 30: 217-240.
- Díaz, D., **Ballesteros, E.**, Cebrian, E. Aspíllaga, E. i Muñoz, A. 2020. Les coves submergides de l'Arxipèlag de Cabrera. *In*: A.M. Grau, J.J. Fornós, G. Mateu, P.A. Oliver, & B. Terrassa (eds.), *Arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 30: 299-316.
- Ballesteros, E.**, Cebrian, E., Tomás, F., Aguilar, R., Linares, C., Coma, R., Díaz, D., Verdura, J. i Garrabou, J. 2020. Els fons circalitorals: coral·ligen i avellanó. *In*: A.M. Grau, J.J. Fornós, G. Mateu, P.A. Oliver, i B. Terrassa (eds.), *Arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 30: 319-334.
- Cefalí, M.A., Movilla, J., Bolado, I., Mallol, S., Reñones, O., Díaz, D., Muñoz, A., Morillas, A., **Ballesteros, E.**, Verdura, J., Guijarro, B., Vázquez, M., Rivera, J., Moranta, J., Cardona, L., Massutí, E., Deudero, S. i Quetglas, A. 2020. Convenio de Colaboración para la Consolidación y el Desarrollo Científico de la Estación de Investigación "Jaume Ferrer". (La Mola, Menorca). Informe final 2016-2020. 140 pp + 9 pp Anexe. Inèdit.
- Llobet, T. i **Ballesteros, E.** 2020. *Peixos pelàgics i de fons profunds del mar Balear*. Marilles i Cossetània edicions. 18 pp.
- Llobet, T. i **Ballesteros, E.** 2020. *Peixos costaners del mar Balear*. Marilles i Cossetània edicions. 18 pp.
- Pons-Fita, A., Kersting, D. i **Ballesteros, E.** 2021. Co-occurrence of a reef-building coral and canopyforming macroalgae in the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 22(3), 697-705.
- Santamaría, L., Tomas, F., **Ballesteros, E.**, Ruiz, J.M., Bernardeau-Esteller, J., Terrados, J. i Cebrian, E. 2021. The role of competition and herbivory in biotic resistance against invaders: a synergistic effect. *Ecology*, 102(9), e03440.
- Ballesteros, E.**, Riera, F., Grau, A.M., Julià, L. i Llobet, T. 2021. Peixos costaners de la mar Balear. Marilles Foundation. Poster.
- Ballesteros, E.**, Riera, F., Grau, A.M., Julià, L. i Llobet, T. 2021. Mol·luscs de la mar Balear. Marilles Foundation. Poster.
- Png-González, L., Cefalí, M. E., Comas-González, R., **Ballesteros, E.** i Carbonell, A. 2021. Espècies exòtiques e invasoras en el mar Balear. *In*: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2021*. 17 pp.
- Santamaría J., Tomás F., **Ballesteros, E.**, Ruiz J.M., Bernadeu-Estaller J., Terrados J. and Cebrian E. 2021. A The role of competition and herbivory in biotic resistance. *Ecology* e03440 DOI: 10.1002/ecy.3440
- Santamaría J, Tomas F, **Ballesteros, E.** and Cebrian E. 2021. Herbivory on the Invasive Alga *Caulerpa cylindracea*: The Role of Omnivorous Fishes. *Front. Mar. Sci.* 8:702492. doi: 10.3389/fmars.2021.702492 IF 4,912 / Q1 <https://digital.csic.es/handle/10261/248068>
- Santamaría, J., Golo, R., Verdura, J., Tomas, F., **Ballesteros, E.**, Alcoverro, T., Arthur, R. i Cebrian, E. 2022. Learning takes time: Biotic resistance by native herbivores increases through the invasion process. *Ecology Letters*, 25: 2525-2539.

- Ballesteros, E.** 2022. Assaig sobre una primera proposta d'àrees marines protegides a Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 65: 27-89.
- Ballesteros, E.**, Movilla, J. i Cefali, M.E. 2022. On some interesting records of sea slugs (Mollusca: Gastropoda: Heterobranchia) from the Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 65: 291-297.
- Cebrian, E., **Ballesteros, E.**, Santamaría, J., Verdura, J., Golo, R., Cefali, M.E. i Movilla, J. Tot el què hem après durant 20 anys d'estudi de les macroalgues marines invasores a Balears. 2022. In: Pons, G.X., del Valle, L., McMinn, M. Pinya, S. i Vicens, D., (eds.). Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. 29-35. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) – Universitat de les Illes Balears (UIB).
- Cefali, M.E., Movilla, J., Verdura, J., Sales, M., Cebrian, E., Tomás, F., Reñones, O., Sintès, J., Molina, S., Bolado, I., Pons-Fita, A. i **Ballesteros, E.** 2022. Programa de seguimiento científico de la Estación de Investigación "Jaume Ferrer": Evolución temporal de la cobertura de algas exóticas potencialmente invasoras. In: Pons, G.X., del Valle, L., McMinn, M. Pinya, S. i Vicens, D., (eds.). Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. 184-187. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) – Universitat de les Illes Balears (UIB).
- Blanco-Magadán, A., Marsinyach, E., Bagur, M., **Ballesteros, E.**, Cefali, M.E., Sansón, M. i Sales, M. 2022. Canvis a mig termini en les poblacions de *Cystoseira* sensu lato (Fucals: Ochrophyta) de les zones arrecerades i poc profundes a Menorca. In: Pons, G.X., del Valle, L., McMinn, M. Pinya, S. i Vicens, D., (eds.). Llibre de ponències i comunicacions de les VIII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. 376-379. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) – Universitat de les Illes Balears (UIB).
- Gran, A., Movilla, J., **Ballesteros, E.**, Sales, M., Bolado, I., Galobart, C. i Cefali, M.E. 2022. Assessing the expansion and success of a restored population of *Gongolaria barbata* (Stackhouse) Kuntze (Fucals, Phaeophyceae) using high-precision positioning tools and size distribution frequencies. *Mediterranean Marine Science*, 23(4), 907-916.
- Santamaría, J., Golo, R., Verdura, J., Tomas, F., **Ballesteros, E.**, Alcoverro, T., Arthur, R. i Cebrian, E. 2022. Learning takes time: Biotic resistance by native herbivores increases through the invasion process. *Ecology Letters*, 35(11): 2525-2539.
- Llobet, T. **Ballesteros, E.** 2022. *125 animals i algues del litoral balear que cal conèixer*. Marilles Foundation i Cossetània edicions. 18 pp.
- Santamaría J.; Golo R.; Verdura J.; Tomàs F.; **Ballesteros E.**; Alcoverro T.; Arthur R.; Cebrian E. 2022. Learning takes time: Biotic resistance by native herbivores increases through the invasion process. *Ecology Letters*. <https://digital.csic.es/handle/10261/281154>
- Turon, X., Zarcero J., Antich A., Wangensten O., **Ballesteros E.**; Cebrian E; Marco Méndez C and Alcoverro T. 2023. Metabarcoding the eukaryotic community of a threatened, iconic Mediterranean habitat: *Posidonia oceanica* seagrass meadows. *Front. Mar. Sci.* 10:1145883. doi: 10.3389/fmars.2023.1145883
- Galobart C; **Ballesteros E.**; Golo R; Cebrian E. 2023. Addressing marine restoration success: Evidence of species and functional diversity recovery in a ten-year restored macroalgal forest. *Front. Mar. Sci.* 10:117665
- Hierro, A., **Ballesteros, E.**, Mañez-Crespo, J., Reynés, X., i Tomas, F. 2024. On the presence of an unexpected meadow of *Penicillus capitatus* Lamarck (Bryopsidales: Chlorophyta) in Mallorca, Balearic Islands, Western Mediterranean. *Mediterranean Marine Science*, 25(2), 279-286.
- Gomis, E., **Ballesteros, E.**, Bernabeu, I., Inostroza, K., Mateo, M.A. i Serrano, O. 2024. Escarpments within Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* meadows increase habitat heterogeneity and structural complexity enhancing fish diversity and biomass. *Front. Mar. Sci.*, 11:1373074.
- Forteza, V., Castelló, M. and **Ballesteros, E.** 2024. Invasion of *Batophora* J. Agardh, 1854 (Chlorophyta: Dasycladales) in Formentera, Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 67: 67-74.

Normes de publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Editat per: Guillem X. Pons

Dades de contacte: publicacions@shnb.org
Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos.
07011-Palma, Illes Balears (Spain).

ISSN: 0212-260X **e-ISSN** 2444-8192

Freqüència de publicació: Anual

El *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* publica treballs científics originals sobre Història Natural en sentit ampli, posant especial èmfasi en la regió de la Mediterrània occidental.

Es recomana als autors la lectura del darrer número del Bolletí per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal. De qualsevol manera, els treballs estaran estructurats en apartats i s'ajustin a les següents normes:

Normes generals

Tot manuscrit es presentarà en forma d'un únic arxiu de text que contindrà, per ordre:

- Pàgina inicial, que inclourà: Títol, Títol abreujat, Autor/s i Adscripció de l'autor/s.
- Pàgina de resums, que: Resum en la llengua de redacció del treball, Resum en català, Resum en anglès. Cada resum anirà acompanyat de les Paraules clau.
- Manuscrit, iniciant-se en una nova pàgina, i que inclourà de forma contínua els següents apartats: Introducció, Material i Mètodes, Resultats, Discussió (que pot anar juntament amb els resultats en un únic apartat), Agraïments, Referències citades.
- Peus de les figures, començant a una nova pàgina i tots seguits. Es redactaran en la llengua usada en el manuscrit i seguidament en anglès.
- Taules, cadascuna precedida del Peu de taula corresponent, incloent una taula per pàgina. Els peus es redactaran en la llengua usada en el manuscrit i seguidament en anglès.
- En cas d'haver-hi apèndixs o material adjunt, anirà al final de l'arxiu i començaran cadascun a pàgines distintes.

S'inclourà el número de pàgina a tot el manuscrit, al marge superior dret. En cap cas s'inclouran figures a l'arxiu de text. Les figures es presentaran en arxius individuals anomenats com "Fig_1", "Fig_2", etc.

Per les taules, figures, dimensions del treball, etc., tingui's en compte que la caixa del *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* és de 18 x 12,5 cm.

Normes específiques

Cadascun dels manuscrits (i arxius de text adjunts) es presentarà en format digital no protegit, en Microsoft Word [.doc] o qualsevol altre editor de text compatible. També es podrà presentar en format de text enriquit [.rtf].

Els manuscrits i el material adjunt es poden remetre:

- Per correu electrònic, a l'adreça **publicacions@shnb.org**. Des d'aquesta adreça s'enviarà una confirmació de la recepció del manuscrit.
- Gravat a un CD o DVD i enviat per correu regular a la SHNB: Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos. 07011-Palma de Mallorca. Illes Balears. Espanya.
- En paper, enviant-ho a l'adreça postal anterior. Es presentarà, per cada un dels manuscrits, un original i dues còpies, en fulles DIN A4, mecanografiades per una sola cara, a doble espai i amb un màxim de 70 caràcters per línia i 30 línies per pàgina.

La tipografia a utilitzar en el text ha d'esser la següent:

- Interlineat simple, justificat a l'esquerra i amb un marge mínim de 2,5 cm a tots els costats. Paginació contínua sense cap tipus d'edició.
- Text general: rodones, font Times New Roman, mida de font 10 punts.
- Espècies i gèneres: *cursiva*.
- Resums i paraules clau: mida de font 9. Les paraules clau en *cursiva* (espècies i gèneres en rodones).
- Apartats: minúscules (tipus oració) i **negretes**, mida de font 11 punts, separats una línia del text. Únicament seran, i en aquest ordre: Introducció, Material i Mètodes, Resultats, Discussió (ò Resultats i Discussió), Agraïments, Referències citades i Apèndix.
- Subapartats (reduïts al mínim imprescindible): els primers en minúscules (tipus oració) i **negretes**, mida de font 10. Els segons en minúscules (tipus oració) i *cursiva*, mida de font 10. En tots els casos el text començarà a la línia següent al títol del subapartat.

El text pot estar redactat en qualsevol llengua moderna.

- Es recomana la no utilització de termes polítics (vgr. Espanya, Països Catalans), en favor dels geogràfics (vgr. Península Ibèrica, Mediterrània occidental).

Els tàxons o sintàxons han d'anar acompanyats dels autors de la descripció o combinació la primera vegada que es citen al text.

Els llatínismes i anglicismes aniran sempre en *cursiva*, incloent les abreviatures (p.e. *et al.*, *foredune*, *in situ*).

A la pàgina inicial de cada manuscrit, en paràgrafs separats i per aquest ordre, ha de constar:

- Títol (mida de font 14 punts, **negreta**).
- Títol abreujat, que l'editorial del *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* col·locarà a l'encapçalament de les pàgines del treball (mida de font 10 punts).
- Nom complet de l'autor/s, seguit del primer cognom en MAJÚSCULES (mida de font 12 punts), en l'ordre en que signen el treball. Si l'autor així ho desitja, pot incloure també el segon cognom unint-lo al primer mitjançant un guió. No s'utilitzaran superíndexs.
- Nom complet i adreça postal de cadascun dels autors (mida de font 9 punts), separats per un punt i seguit. S'ha d'indicar quin és l'autor de correspondència, incloent necessàriament una adreça de correu electrònic del mateix.

A la pàgina de resums, i per aquest ordre, el resum en la llengua de treball, en català (si escau) i en anglès (si escau), (mida de font 9 punts, sense posar el títol d'aquests apartats). El/s resum/s en llengua diferent a la del treball contindran el títol del treball en MAJÚSCULES a la primera oració, iniciant-se el resum després d'un punt i seguit. Cap dels resums superarà les 250 paraules. No inclourà punts i apart. S'evitarà utilitzar referències. Els resums han de ser clars, concisos i han d'especificar l'interès del treball per a la comunitat científica, així com les principals conclusions assolides.

- Seguirà a tots els resums un paràgraf iniciat per "**Paraules clau:**", seguit de 3 a 9 paraules clau en *cursiva*, separades per punt i coma (;) i que reflectiran el contingut del treball.

En l'apartat de Material i Mètodes s'inclourà, el *software* i instruments específics utilitzats: nom/model, marca, ciutat i país.

Nomenclatura i unitats: sempre les del Sistema Internacional (<http://www.bipm.org/en/si>), i utilitzant les normes per abreviatures i símbols de la IUPAC-IUBMB Joint Commission on Biochemical Nomenclature (<http://www.iupac.org>).

Referències dins el text: s'ordenaran per ordre cronològic, de la més antiga a la més moderna. Les cites amb un o dos autors (o les de més autors amb el mateix primer autor) que coincideixin en l'any es diferenciarien afegint lletres minúscules a l'any (a, b, c...) sense espai.

Les cites es realitzaran de la forma habitual: "...establerta per Bourrouilh (1973)"; "...segons Colom (1978a)..."; "...són components habituals d'aquesta fauna (Adrover *et al.*, 1977)."; "S'han proposat nous models d'especiació (Dieckmann i Dobeli, 1999; Gavrillets i Vose, 2007),...".

Les referències citades al treball s'inclouran a l'apartat de Referències citades. Comprovi's que totes les cites que apareixen al text es troben a aquest apartat i a la inversa. Les referències es llistaran alfabèticament per cognom del primer autor. En cas de coincidència s'ordenaran per any (primer el més antic). Tingui's en compte el punt anterior si segueix la coincidència. El format de les referències al llistat serà segons:

- Articles en revistes: Vericad, M., Stafforini, M. i Torres, N. 2003. Notes florístiques de les Illes Balears (XVII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 145-151.
- Llibres i altres publicacions no periòdiques: Brown, J.H. i Lomolino, M.V. 1998. *Biogeography*. Sinauer Associates, Sunderland. 692 pp.
- Treballs de contribució a jornades o llibres amb editor: Cardona, X., Carreras, D., Fraga, P., Roig-Munar, F.X. i Estaún, I. 2004b. Avaluació de l'estat dels sistemes dunars de Menorca. In: Pons, G.X. (ed.). *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca. 307-308.
- Obres completes: Castroviejo, S. (coord.). 1984-2009. *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.
- Treballs inèdits o tesis doctorals: Servera, J. 1997. *Els sistemes dunars litorals de les Illes Balears*. Tesis Doctoral, 2 vols. Universitat de les Illes Balears. Inèdita.
- Referència revista digital: Mayol, J., Oliver, J., Ramos, I., Fortesa, V. i Muntaner, J. (eds.). 2006. *CiberEspècies. Bolletí electrònic del Servei de Protecció d'Espècies*, 17. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. <http://dgcapea.caib.es/index.ca.htm>
- Referència web: Google maps. 2009. <http://maps.google.es>

L'extensió màxima de l'article serà de 20 pàgines. La Junta de Publicacions se reserva la possibilitat excepcional de publicar articles més extensos.

Les taules aniran precedides del seu peu de pàgina. No s'utilitzaran superíndexs.

Les il·lustracions han d'estar citades al text, han de ser necessàries per la correcta interpretació dels resultats del treball, incloent-ne el mínim possible. No han de ser redundants.

- Al text, les figures (mapes, gràfiques, làmines, fotografies,...) han de numerar-se correlativament mitjançant Fig. 1, Fig. 2,... En cas de figures que incloguin varies parts, s'anomenaran A, B, C, D,... quedant reflectit què és cadascuna al peu de figura, i essent citades totes les parts al text (Fig. 1A, Fig. 1B,...; ò Fig. 1A,B, Fig. 1B,D; ò Fig. 1A-D,...). Per a les taules (taules, quadres, llistes,...), Taula 1, Taula 2,...
- La seva mida ha d'ajustar-se a la caixa del Bolletí (18 x 12,5 cm) o preveure (especialment per als retolats interiors) la possibilitat d'ampliacions o reduccions. La publicació d'il·lustracions de format no ajustable a la caixa del Bolletí anirà a càrrec dels autors, així com les figures en color.
- Les il·lustracions es presentaran preferentment en format digital [.tiff] de resolució 300 ppp, i separades del text general. S'acceptarà format [.jpg] d'alta resolució si la qualitat d'impressió és similar a la anteriorment esmentada.
- En cas de gràfiques o figures creades amb software que no permeti exportació directa a format [.tiff] (p.e. Microsoft Excel), s'enviarà en el format típic de dit software (p.e. format [.xls]), mai incrustada al manuscrit.
- Els peus de figura es presentaran de forma consecutiva i inclosos en l'arxiu de text. Estaran redactats en la llengua del treball i en anglès (aquest darrer en *cursiva*).

- En el text general es pot d'indicar la situació en la que, segons els autors, s'hauria d'intercalar cada taula o figura.

Cada treball es remetrà, per al seu arbitratge, a dos especialistes en la matèria corresponent, que assessoraran la Junta de Publicacions. La decisió final de la publicació d'un article és responsabilitat exclusiva de la Junta de Publicacions.

Els treballs es publicaran segons rigorós ordre d'acceptació.

L'autor de correspondència que s'hagi indicat rebrà:

- Per correu electrònic, la confirmació de la recepció del manuscrit per part de l'editorial del Bolletí.
- Una prova d'impremta per a la correcció d'errates i, després de la publicació de l'article.

Els originals de cada article quedaran en propietat de la Societat d'Història Natural de les Balears.

El *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* compta amb una declaració d'ètica i mala praxis pel que fa al seu funcionament, recepció de manuscrits, relació amb els autors i revisors. <https://bshnb.shnb.org/declaracio-detica-i-mala-praxis-del-bshnb/>

L'acceptació de les anteriors normes i de les indicacions de la Junta de Publicacions és imprescindible per la publicació en el *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*.

Normas de publicación del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Editado por: Guillem X. Pons

Contacto: publicacions@shnb.org

Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos.

07011-Palma, Illes Balears (Spain).

ISSN: 0212-260X **e-ISSN** 2444-8192

Frecuencia: Anual

El *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* publica trabajos científicos originales sobre Historia Natural en sentido amplio, con especial énfasis en la región del Mediterráneo occidental.

Se recomienda a los autores la lectura del último número del *Bolletí* para una orientación general sobre el estilo y presentación formal. De cualquier forma, los trabajos estarán estructurados en apartados y se ajustarán a las siguientes normas:

Normas generales

Todo manuscrito se presentará en forma de un único archivo de texto que contendrá, por orden:

- Página inicial, que incluirá: Título, Título abreviado, Autor/es y Adscripción del autor/es.
- Página de resúmenes, que incluirá: Resumen en la lengua de redacción del trabajo, Resumen en catalán, Resumen en inglés. Cada resumen irá acompañado de las Palabras clave.
- Manuscrito, iniciándose en una nueva página, y que incluirá de forma continua los siguientes apartados: Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión (que puede juntarse con los resultados en un único apartado), Agradecimientos, Referencias citadas.
- Pies de las figures, iniciándose en una nueva página y todos seguidos. Se redactarán en la lengua usada en el manuscrito y seguidamente en inglés.
- Tablas, cada cual precedida del Pie de tabla correspondiente, incluyendo una tabla por página. Los pies se redactarán en la lengua usada en el manuscrito y seguidamente en inglés.

- En caso de incluir apéndices o material adjunto, este irá al final del archivo y cada uno empezará en una página distinta.

Se incluirá el número de página en todo el manuscrito, en el margen superior derecho. En ningún caso se incluirán figuras en el archivo de texto. Las figuras se presentarán en archivos individuales nombrados “Fig_1”, “Fig_2”, etc.

Para las tablas, figuras, dimensiones del trabajo, etc., téngase en cuenta que la caja del *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* es de 18 x 12,5 cm.

Normas específicas

Cada manuscrito (y archivos de texto adjuntos) se presentará en formato digital no protegido, en Microsoft Word [.doc] o cualquier otro editor de texto compatible. También se podrá presentar en formato de texto enriquecido [.rtf].

El manuscrito y material adjunto puede remitirse:

- Por correo electrónico, a la dirección publicacions@shnb.org. Desde esta dirección se enviará una confirmación de la recepción del manuscrito.
- Grabado en un CD o DVD y enviado por correo regular a la SHNB: Calle Margarida Xirgu, 16 bajos. 07011-Palma de Mallorca. Illes Balears. España.
- En papel, enviado a la dirección postal anterior. Se presentará, para cada uno de los manuscritos, un original y dos copias, en hojas DIN A4, mecanografiadas por una sola cara, a doble espacio y con un máximo de 70 caracteres por línea y 30 líneas por página.

La tipografía utilizada en el texto debe ser la siguiente:

- Interlineado simple, justificado a la izquierda y con un margen mínimo de 2,5 cm en todos los lados. Paginación continua sin ningún tipo de edición.
- Texto general: redondas, fuente Times New Roman, tamaño de fuente 10 puntos.
- Especies y géneros: *cursiva*.
- Resúmenes y palabras clave: tamaño de fuente 9 puntos. Palabras clave en *cursiva* (especies y géneros redondas).
- Apartados: minúsculas (tipo oración) y **negrita**, tamaño de fuente 11 puntos, separados una línea del texto. Únicamente serán, y en este orden: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión (o Resultados y discusión), Agradecimientos, Referencias citadas y Apéndices.
- Subapartados (reducidos al mínimo imprescindible): los primeros en minúsculas (tipo oración) y **negrita**, tamaño de fuente 10 puntos. Los segundos en minúsculas (tipo oración) y **negrita**, tamaño de fuente 10 puntos. En todos los casos el texto empezará en la línea siguiente al título del subapartado.

El texto puede estar redactado en cualquier lengua moderna.

- Se recomienda la no utilización de términos políticos (vgr. España, Cataluña), en favor de los geográficos (vgr. Península Ibérica, Mediterráneo occidental).

Los táxones o sintáxones deben ir acompañados de los autores de la descripción o combinación la primera vez que se citan en el texto.

Los latinismos y anglicismos irán siempre en *cursiva*, incluyendo abreviaciones (p.e. *et al.*, *foredune*, *in situ*).

En la página inicial de cada manuscrito, en párrafos separados y en este orden, debe constar:

- Título (tamaño de fuente 14 puntos, **negrita**).
- Título abreviado, que la editorial del *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* colocará en el encabezado de las páginas del trabajo (tamaño de fuente 10 puntos).
- Nombre completo del autor/es, seguido del primer apellido en MAYÚSCULAS (tamaño de fuente 12 puntos), en el orden en que firmen el trabajo. Si el autor así lo desea, puede incluirse también el segundo apellido uniéndolo al primero mediante un guión. No se utilizarán superíndices.
- Nombre completo y dirección postal de cada uno de los autores (tamaño de fuente 9 puntos), separados por punto y seguido. Debe indicarse un autor de correspondencia, incluyendo necesariamente una dirección de correo electrónico del mismo.

En la página de resúmenes, y por este orden, en resumen en la lengua del trabajo, en catalán (si corresponde) y en inglés (si corresponde), (tamaño de fuente 9 puntos, sin poner el título en estos apartados). El/los resumen/es en lengua diferente a la del trabajo contendrán el título del trabajo en MAYÚSCULAS en la primera oración, iniciándose el resumen después de un punto y seguido. Ninguno de los resúmenes superará las 250 palabras. No incluirá puntos y aparte. Se evitará utilizar referencias. Los resúmenes deben ser claros, concisos y deben especificar el interés del trabajo para la comunidad científica, así como las principales conclusiones obtenidas.

- Seguirá a todos los resúmenes un párrafo iniciado por “**Palabras clave:**”, seguido de 3 a 9 palabras clave en *cursiva*, separadas por punto y coma (;) y que reflejarán el contenido del trabajo.

En el apartado de Material y métodos se incluirá, el *software* e instrumentos específicos utilizados: nombre/modelo, marca, ciudad y país.

Nomenclatura y unidades: siempre las del Sistema Internacional (<http://www.bipm.org/en/si>), y utilizando las normas para abreviaturas y símbolos de la IUPAC-IUBMB Joint Commission on Biochemical Nomenclature (<http://www.iupac.org>).

Referencias dentro del texto: se ordenarán por orden cronológico, de la más antigua a la más moderna. Las citas con uno o dos autores (o las de más autores con el mismo primer autor) que coincidan en el año se diferenciarán añadiendo letras minúsculas al año (a, b, c...) sin espacio.

Las citas se realizarán de la forma habitual: “...establecida por Bourrouilh (1973)”;

“...según Colom (1978a)...”;

“...son componentes habituales de esta fauna (Adrover *et al.*, 1977).”;

“Se

han propuesto nuevos modelos de especiación (Dieckmann y Dobeli, 1999; Gavrillets y Vose, 2007),...”.

Las referencias citadas en el trabajo se incluirán en el apartado de Referencias citadas. Compruébese que todas las citas que aparecen en el texto aparecen en este apartado y viceversa. Las referencias se listarán de forma alfabética según apellido del primer autor. En caso de coincidencia se ordenarán por año (primero el más antiguo). Téngase en cuenta el punto anterior si persiste la coincidencia. El formato de las referencias en el listado será según:

- Artículos en revistas: Vericad, M., Stafforini, M. y Torres, N. 2003. Notes florístiques de les Illes Balears (XVII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 145-151.
- Libros y otras publicaciones no periódicas: Brown, J.H. y Lomolino, M.V. 1998. *Biogeography*. Sinauer Associates, Sunderland. 692 pp.
- Contribuciones a jornadas o libros con editor: Cardona, X., Carreras, D., Fraga, P., Roig-Munar, F.X. y Estaún, I. 2004b. Avaluació de l'estat dels sistemes dunars de Menorca. In: Pons, G.X. (ed.). *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca. 307-308.
- Obras completas: Castroviejo, S. (coord.). 1984-2009. *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.
- Trabajos inéditos o tesis doctorales: Servera, J. 1997. *Els sistemes dunars litorals de les Illes Balears*. Tesis Doctoral, 2 vols. Universitat de les Illes Balears. **Inédito**.
- Referencia revista digital: Mayol, J., Oliver, J., Ramos, I., Fortesa, V. y Muntaner, J. (eds.). 2006. *CiberEspècies. Bolletí electrònic del Servei de Protecció d'Espècies*, 17. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. <http://dgcapea.caib.es/index.ca.htm>
- Referencia web: Google maps. 2009. <http://maps.google.es>

La extensión máxima del artículo será de 20 páginas. La Junta de Publicaciones se reserva la posibilidad excepcional de publicar artículos más extensos.

Las tablas irán precedidas de su pie de página. No se utilizarán superíndices.

Las figuras deben estar citadas en el texto y deben ser necesarias para la correcta interpretación de los resultados del trabajo, incluyendo el mínimo posible. No deben ser redundantes.

- En el texto, las figuras (mapas, gráficos, láminas, fotografías,...) deben numerarse correlativamente como Fig. 1, Fig. 2,... En el caso de figures que incluyan varias partes, se indicarán como A, B, C, D,... quedando indicado que es cada cual en el pie de figura, y estando citadas todas las partes en el texto (Fig. 1A, Fig. 1B,...; o Fig. 1A,B, Fig. 1B,D; o Fig. 1A-D,...). Para las tablas (tablas, cuadros, listas...), Tabla 1, Tabla 2,...
- Sus dimensiones deben ajustarse a la caja del *Bolletí* (18 x 12,5 cm) o prever (especialmente para las incluidas en el texto) la posibilidad de ampliaciones y reducciones. La publicación de figuras de formato no ajustable a la caja del *Bolletí* irá a cargo de los autores, así como las figuras o tablas en color.

- Las figuras se presentarán preferentemente en formato digital [.tiff] de resolución 300 ppp, y separadas del texto general. Se aceptará formato [.jpg] de alta resolución si la calidad de impresión es similar a la anteriormente indicada.
- En el caso de gráficos o figures creadas con software que no permita exportación directa a formato [.tiff] (p.e. Microsoft Excel), se enviarán en el formato típico de dicho software (p.e. formato [.xls]), nunca incrustadas en el manuscrito.
- Los pies de figura se presentarán de forma consecutiva y incluidos en el archivo de texto. Estarán redactados en la lengua del trabajo y en inglés (este último en *cursiva*).
- En el texto general se puede indicar la situación en la que, según los autores, debería intercalarse cada tabla o figura.

Cada trabajo será remitido, para su revisión, a dos especialistas en la materia correspondiente, que asesorarán a la Junta de Publicaciones. La decisión final de la publicación de un artículo es responsabilidad exclusiva de la Junta de Publicaciones.

Los trabajos se publicarán según riguroso orden de aceptación.

El autor de correspondencia indicado recibirá:

- Por correo electrónico, la confirmación de la recepción del manuscrito por parte de la editorial del *Bolletí*.
- Una prueba de imprenta para la corrección de erratas y, después de la publicación del artículo.

Los originales de cada artículo quedarán en propiedad de la Societat d'Història Natural de les Balears.

El *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* cuenta con una declaración de ética y mala praxis en lo concerniente a su funcionamiento, recepción de manuscritos, relación con los autores i revisores. <https://bshnb.shnb.org/declaracio-detica-i-mala-praxis-del-bshnb/>

La aceptación de las anteriores normas y de las indicaciones de la Junta de Publicaciones es imprescindible para la publicación en el *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*.

Author guidelines for the *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Edited by: Guillem X. Pons

Contact: publicacions@shnb.org

Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos.
07011-Palma, Illes Balears (Spain).

ISSN: 0212-260X **e-ISSN** 2444-8192

Frequency: Anual

Statement of scope

The *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* publishes original works on natural history in a broad sense, with special emphasis on the Western Mediterranean region.

Authors are recommended to check on the last issue of the *Bolletí* for style and formal presentation. In any case, it is advisable to break down manuscripts into sections following the instructions below:

Main guidelines

Each manuscript (MS) will be submitted as a single text file containing, in this order:

- First page, including: Title, Running title, Author/s and Author's adscription.
- Abstracts page: Abstract in the MS language, Abstract in Catalan, Abstract in English. Each abstract will be followed by Keywords.
- MS text, starting in a new page, and including in a continuous fashion: Introduction, Materials and methods, Results, Discussion (which can be combined in a single "Results and discussion" section), Acknowledgements, Reference list.
- Figure legends, in a new page each. They should be written in the MS language followed by its English translation when needed.
- Tables, each one in a single page, followed by its legend, written in the MS language and followed by its English translation when needed.

- If appendices or attached material should to be included, it will appear at the end of the MS, starting each section in a new page.

Page numbers should be included in top right margin for the entire MS. Figures should not be included in the MS file and should be submitted as separate files named as “Fig_1”, “Fig_2”, etc., following the order discussed in the text.

For tables, figures, MS dimensions, etc., notice that the dimensions of the *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* box are 18 x 12,5 cm.

Specific guidelines

Each of the works (MS and attached text files) should be submitted in non-protected digital format, in Microsoft Word [.doc] or any other compatible text editor. Rich text format [.rtf] is also accepted.

MS and attached files should be sent:

- By e-mail, to the address publicacions@shnb.org. Corresponding author will receive confirmation of the submission from this address.
- In a CD o DVD, sent by regular mail to the SHNB: Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos. E-07011. Palma de Mallorca. Illes Balears. Spain.
- In paper format, sent to the mail address above. Authors must include the original MS and two copies on DIN A4 sheets, typed on one side, double spaced, and with a maximum of 70 characters per line and 30 lines per page.

Typesetting for the text will be the following:

- Single-spaced, left justified margin in all the MS, leaving 2,5 cm margin on all sides. Continuous pagination without any edition is required.
- General text: roman standard type, font Times New Roman, size 10.
- Species and genera: *italics*.
- Abstracts and keywords: size font 9. Keywords in *italics* (then species and genera in roman standard type).
- Headings: small case (sentence-style) and **bold**, size font 11. Text starts two lines below the heading. Included headings and order must always be: Introduction, Material & methods, Results, Discussion (or Results and discussion), Acknowledgements, Reference list, and Appendix.
- Subheadings (as few as possible): first ones in small case (sentence-style) and **bold**, size font 10. Second ones in small case (sentence-style) and *italics*, size font 10. In all cases, text starts in the line below the subheading.

Text can be written in any modern language.

- Geographical terms (e.g. Iberian Peninsula, Western Mediterranean) are encouraged in preference to political ones such as Spain.

Taxa and sintaxa must be followed by their correspondent authors the first time they appear in the text.

Latin terms, or terms in a language other than the used in the MS, will always be in *italics*, including abbreviations (i.e. *et al.*, *foredune*, *in situ*).

In the first page of each MS, in separate paragraphs and in the following order, authors must include:

- Title (sentence-style, centered, size font 14, **bold**).
- Running title, that the *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* editorial will place in the top of the pages (size font 10).
- Full spelled name(s) of author(s), followed by the surname in CASE (size font 12), in the desired authorship order. If desired, second surnames can be included if added to the first one with a hyphen. No superscript will be used.
- Complete name and postal address of all authors (size font 9), separated by a full end. Corresponding author must be indicated, always including the corresponding e-mail address for contact.

In the abstracts page, and in the following order: abstract in the MS writing letter, abstract in Catalan (if needed) and abstract in English (if needed) (size font 9, without including “Abstract” heading). Abstracts in language different than the MS writing one will include, as the first sentence and in CASE, the title of the MS. Abstract will start after full stop. Any abstract will exceed 250 words. It must be written in a single paragraph. References must be avoided. Abstracts must be clear, concise, and inform about the interest of the presented work for the scientific community, as well as main conclusions obtained.

- All abstracts will be followed by a paragraph starting with “**Keywords:**“, and 3 to 9 keywords in *italics*, separated by semicolon (;) and reflecting the contents of the work.

Material and methods section will include name/model, brand, city and country of all used software and specific instruments.

Nomenclature and units: always following the International System (<http://www.bipm.org/en/si>), and using rules, abbreviations and symbols of the IUPAC-IUBMB Joint Commission on Biochemical Nomenclature (<http://www.iupac.org>).

References into the text: in chronological order, from oldest to newest. Citations with one or two authors (or more authors but with the same first author) coinciding in the publication year, will be distinguished adding small case letters (a, b, c,...) without blank.

Citations in the text will follow: “...stablished by Rodríguez-Perea (1990)”;

“...following Margalef (1978a)...”;

“...are common components of this fauna (Adrover *et al.*, 1977).”;

“New models of speciation have been postulated (Dieckmann and Dobeli, 1999; Gavrilets and Vose, 2007),...”.

References cited in the text will be included in the Reference list section. Make sure that all citations in the text appear in the Reference list and inversely. References will be in alphabetic order with respect to first author's surname. In case of references of the same author(s), they will be ordered by publication year (older ones first). Keep in mind the point above if coincidence still persists. Reference format in the listing must follow:

- Original papers: Vericad, M., Stafforini, M. and Torres, N. 2003. Notes florístiques de les Illes Balears (XVII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 145-151.
- Books and non-periodical publications: Brown, J.H. and Lomolino, M.V. 1998. *Biogeography*. Sinauer Associates, Sunderland. 692 pp.
- Meeting contributions or books with editor: Cardona, X., Carreras, D., Fraga, P., Roig-Munar, F.X. and Estaún, I. 2004b. Avaluació de l'estat dels sistemes dunars de Menorca. In: Pons, G.X. (ed.). *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca. 307-308.
- Complete works: Castroviejo, S. (coord.). 1984-2009. *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.
- Unpublished works or PhD thesis: Servera, J. 1997. *Els sistemes dunars litorals de les Illes Balears*. Tesi Doctoral, 2 vols. Universitat de les Illes Balears. **Unpublished**.
- Digital journals and publications: Mayol, J., Oliver, J., Ramos, I., Fortesa, V. and Muntaner, J. (eds.). 2006. *CiberEspècies. Bolletí electrònic del Servei de Protecció d'Espècies*, 17. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. <http://dgcapea.caib.es/index.ca.htm>
- Web references: Google maps. 2009. <http://maps.google.es>

The maximum length of the MS will be 20 pages, although the Editorial Committee can decide to publish eventually longer works.

Each table will be followed by the corresponding footnote. No superscript will be used.

Figures must be cited in the text, must be needed to correctly interpret the results, and must be as few as possible. No repeated data should be presented in tables and figures.

- In the text, figures (maps, plots, laminas, photographs,...) must be correlatively numbered following: Fig. 1, Fig. 2,... In case of including several parts, include A, B, C, D,... with explicit explanation for each one in the footnote or legend. They all must be cited in the text (Fig. 1A, Fig. 1B,...; ò Fig. 1A,B, Fig. 1B,D; ò Fig. 1A-D,...). For tables (tables, boxes, lists...), Table 1, Table 2,...
- Figure dimensions must fit the *Bolletí* (18 x 12,5 cm) or anticipate (specially for figures to be included in the text) the possibility for extension or reduction. Publication of figures not fitting the *Bolletí* dimensions will be paid by the authors, as well as colour printings
- Figures will be submitted in digital format, with [.tiff] format preferred and 300 dpi, and always separated from the text file. High resolution [.jpg] will be accepted if printing quality is similar to the former one.

- In case of figures created in a software not allowing direct export to [.tiff] format (e.g. Microsoft Excel), original software format file including the figure will be sent (e.g., the [.xls] file). It will never be embedded in the MS text file.
- Figure legends will be presented consecutively, and included in the text file. They will be written in the MS language and in English (in *italics*), if needed.
- In the text, authors can indicate the desired position for each of the tables and figures.

For a review, each work will be sent to two specialists that will assess the Editorial Committee. Final decision for a work publication is always responsibility of the Editorial Committee.

Works will be published in strict acceptance order.

Correspondence author will receive:

- By e-mail, la confirmation of the work reception by the Editorial Committee of the *Bolletí*.
- A printproof copy for *erratum* correction and, after publication of the paper.

Original documents will remain as property of the Societat d'Història Natural de les Balears.

The *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* has a declaration of ethics and malpractice regarding its operation, reception of manuscripts, relationship with authors and reviewers. <https://bshnb.shnb.org/publication-ethics-and-malpractice-statement/>

Acceptation of all the guidelines above and the indications of the Editorial Committee is essential for publishing in the *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*.

