Bolletí de la
Societat d'Història Natural de les Balears

ISSN 0212-260X e-ISSN 2444-8192
Volum 64 (2021)
Palma (Illes Balears)

BSHNB

Schizobrissus obradori n. sp. Fotografia de Bep Quintana

64

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. Se publica en la modalitat d'un volum 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
Vice-President: Francesc Gràcia i Lladó
Secretari: Damià Vicens Xamena
Tresorera: Maria Agustina Janes Monné
Bibliotecària: Laura del Valle Villalonga
Director de Publicacions: Guillem X. Pons i Buades
Vocal 1er: Antelm Ginard Fullana
Vocal 2on: Maria Vidal Rigo
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
64 (2021)

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

Volum 64 (2021)

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de publicació: desembre 2021
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. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes)
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.A. Carretero (Univ. de Barcelona)
Dr. M.A. Calvo (Univ. Autònoma de Barcelona)
Dr. F. de Pablo (Insitut Menorquí d'Estudis)
Dr. J.G. Esteban (Univ. de València)
Dr. J. Ferrer (Naturhis, Riskmuseet, Stockholm)
Dr. Joan J. Fornós (Univ. Illes Balears)
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, Finlandia)
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 (SKUA, SL)
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. Paleontológica y Minerológica de Onda)
Dr. J. Servera (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Terrados (Univ. Autònoma, Barcelona)
Dr. D. Vicens (Soc. Hist. Nat. Balears)

INDEX

Articles

Bellés, X. Algunes espècies d'*Atheta* i gèneres afins (Coleoptera, Staphylinidae) identificades per Georg Benick i recol·lectades en coves de Catalunya i de les Illes Balears 9
Some species of Atheta *and related genera (Coleoptera, Staphylinidae) identified by Georg Benick and collected in catalan-balearic caves.*

Bernal-Ibáñez, A., Morató, M., Álvarez, E. and Vázquez-Luis, M. New records of *Pachygrapsus maurus* (H. Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) in Balearic Islands (Western Mediterranean Sea). 15
Nova cita de Pachygrapsus maurus *(H. Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) a les Illes Balears (mar Mediterrània occidental).*

Josa, P., Soliño, L. and Solé, J. High concentrations of European Storm Petrel (*Hydrobates pelagicus* ssp. *melitensis*) at tuna farms in the Western Mediterranean Sea. 23
*Elevades concentracions d'ocells de tempesta (*Hydrobates pelagicus *ssp.* melitensis*) a instal.lacions aqüícoles d'engreix de tonyina a la mediterrània occidental*.

Garcia, L. and Robla, J. First record of *Armadilloniscus candidus* Budde-Lund, 1885 in the coastal areas of the Iberian Peninsula (Crustacea: Oniscidea: Detonidae). 39
*Primera cita d'*Armadilloniscus candidus *Budde-Lund, 1885 a ambients costaners de la península Ibèrica (Crustacea: Oniscidea: Detonidae).*

Cardona, C., Cerrato, M.D., Ribas-Serra, A., Cortés-Fernández, I., Mir-Rosselló, P.M., López-Vich, L., Truyols, F. i Gil, L. Notes corològiques per a la flora de Mallorca. 47
Floristic records for the flora of the Balearic Islands

Forner, E., Roig-Munar, F.X. i Prades, R. Nedar a contracorrent: evolució poblacional del corriol camanegre, *Charadrius alexandrinus*, (1989-2019) a la primera línia de platja de Castelló de la Plana (País Valencià). 61
Swimming against the current: evolution of Kentish lover population, Charadrius alexandrinus*, (1989-2019) on the beach front of Castelló de la Plana (Valencian country).*

Guinart, E., Gutiérrez, R., Hontangas, J., Feliu, P., Carrión, G. i Ramos, S. Tendència poblacional nidificant del corb marí emplomallat *(Phalacrocorax aristotelis desmarestii)* en quatre espais naturals protegits del litoral de Girona, Catalunya 2000-2020. 83
*Nesting population trend of the mediterranean shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) in four protected natural areas of the Girona coast, Catalonia 2000-2020.*

Guinart, E., Burgas, A., Ramos, S., Martí-Aledo, J. i Roig-Munar, F.X. La gestió dunar en espais naturals protegits del litoral de Girona i el seu efecte en la població del corriol camanegre *(Charadrius alexandrinus)* durant el període 2012-2020. 91
Dune management in protected natural areas of the coast of Girona and its effect on the population of the kentish plover (Charadrius alexandrinus) *during 2012-2020.*

Morey, B. i Pons, G.X. El patrimoni paleontològic de Mallorca: catalogació, 101

caracterització, valoració i propostes de gestió i de conservació.
The paleontological heritage of Mallorca: cataloging, characterization, assessment, management and conservation proposals.

Quintana Cardona, J. Description of *Schizobrissus obradori* sp. nov. (Brissidae, Spatangoida) from the Upper Miocene of Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean 131
Descripció de Schizobrissus obradori *sp. nov. (Brissidae, Spatangoida) del miocè superior de Menorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental).*

Garcia, L. *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021, un sinónimo más moderno de *Porcellio veraensis* Cifuentes, 2020 (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae 145
Porcellio wadianae *Garcia & Parejo-Pulido, 2021, a junior synonym of* Porcellio veraensis *Cifuentes, 2020 (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae).*

Fraga-Arguimbau, P., Pallicer-Allès, X., Seoane-Barber, M., Truyol-Olives, M., Mascaró-Sintes, C., Carreras-Martí, D., Capó-Nin, J. i Coll-Pieres, D. 2021. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVII). Notes florístiques. 155
Notes and contributions to the flora of Menorca (XVII). Floristic records.

Altres

In memoriam Emiliano Aguirre Enríquez (1925-2021) per Damià Vicens i Guillem X. Pons. 169
In memoriam Jean Bisson (1930-2021) per Damià Vicens, Guillem X. Pons i Laura del Valle. 173
In memoriam Hanspeter Luterbacher (1947-2021) per Antoni Obrador 179
In memoriam Maria Antònia Soberats Sagreras (1962-2021) per Damià Vicens, Vicent Forteza i Guillem X. Pons 191
In memoriam Guillem Mas Gornals (1963-2021) per Damià Vicens i Guillem X. Pons. 195

Normes de Publicació del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.* 211
Normas de Publicación del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.* 216
Publication rules of the *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.* 221

Algunes espècies d'*Atheta* i gèneres afins (Coleoptera, Staphylinidae) identificades per Georg Benick i recol·lectades en coves de Catalunya i de les Illes Balears

Xavier BELLÉS

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Bellés, X. 2021. Algunes espècies d'*Atheta* i gèneres afins (Coleoptera, Staphylinidae) identificades per Georg Benick i recol·lectades en coves de Catalunya i de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 9-13. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

Es reporten noves cites de coves de Catalunya i de les Illes Balears de les espècies *Aloconota gregaria, Aloconota insecta, Aloconota sulcifrons, Atheta (Alaobia) bellesi, Atheta (Alaobia) linderi, Atheta (Alaobia) spelaea, Atheta (Alaobia) subcavicola* i *Atheta (Mocyta) negligens.* Totes les espècies foren identificades per Georg Benick. Val a destacar la nova cites per a les Illes Balears (Mallorca) de l'espècie *Aloconota insecta*, i l'ampliació als Pirineus orientals de la distribució ibèrica d'*Atheta spelaea*.
Paraules clau: *Atheta, Aloconota, Alaobia, Mocyta, biospeleologia, troglòfila, Catalunya, Illes Balears.*

SOME SPECIES OF *ATHETA* AND RELATED GENERA (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) IDENTIFIED BY GEORG BENICK AND COLLECTED IN CATALAN-BALEARIC CAVES. New records in caves from Catalonia and Balearic Islands of the species *Aloconota gregaria, Aloconota insecta, Aloconota sulcifrons, Atheta (Alaobia) bellesi, Atheta (Alaobia) linderi, Atheta (Alaobia) spelaea, Atheta (Alaobia) subcavicola* and *Atheta (Mocyta) negligens* are reported. All species were identified by Georg Benick. It is worth noting the new record for the Balearic Islands (Mallorca) of the species *Aloconota insecta*, and the extension to the eastern Pyrenees of the Iberian distribution of *Atheta spelaea*.
Keywords: *Atheta, Aloconota, Alaobia, Mocyta, biospeleology, troglophilic, Catalonia, Balearic Islands.*

Xavier BELLÉS, Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Passeig Marítim 37, 08003 Barcelona, Spain. E-mail: xavier.belles@ibe.upf-csic.es

Recepció del manuscrit: 3-04-2021; revisió acceptada:14-04-2021; publicació online: 21-04-2021.

Introducció

L'any 1976 publicava la relació de coleòpters recol·lectats en coves de Mallorca l'agost de 1975 en companyia de Teresa Cuñé i Jordi Comas (Bellés, 1976), que incloïa representants de la família Staphylinidae. Aquests foren identificats pels especialistes Arnaldo Bordoni, aleshores a Florència, i Georg Benick, de Lübeck. Bordoni estudià els Paederinae, incloent-hi l'espècie *Lobrathium bellesi* Bordoni, que descriví de la Cova de Can Sivella, a Pollença (Bordoni, 1977). Benick estudià els Aleocharinae i els Paederinae, aquests darrers representats per

Mycetoporus longicornis Mäklin, 1847, avui conegut com a *Ischnosoma longicorne* (Mäklin, 1847), recollit també a la Cova de Can Sivella. De la subfamília Aleocharinae identificà *Atheta negligens* Mulsant i Rey, de l'Avenc de Can Punxa, a Pollença, i dues especies més, tan sols identificades a nivell de gènere i subgènere, de les Coves des Robiols, a Puigpunyent, i d'Es Bufador de Solleric, a Alaró (Bellés, 1976).

Cinc anys després de la campanya de recol·lecció, Benick va publicar la identificació de l'*Atheta* sp. de les Coves des Robiols, que resultà ser una nova espècie, *Atheta bellesi* Benick (1990). Alhora, em va enviar de retorn altres materials d'*Atheta* i generes afins de coves de Mallorca i de Catalunya, amb la corresponent identificació d'un total de vuit espècies. Recentment, en fer l'inventari de la meva col·lecció de coleòpters cavernícoles, he retrobat aquests exemplars retornats per Benick, i he considerat que valia la pena ressenyar les seves identificacions, la qual cosa no feu el propi Benick (que morí el gener de 1992, als 90 anys), doncs es concentrà tan sols en descriure la nova espècie.

Materials i metodologia

Els exemplars esmentats foren identificats per Georg Benick entre els anys 1975 i 1990, i estan dipositats a la col·lecció de coleòpters cavernícoles de l'autor, donada recentment al Museu de Ciències Naturals de Barcelona. A la relació d'espècies, la nomenclatura ha estat actualitzada, tot i que també s'esmenten combinacions nomenclaturals amb que ha estat coneguda l'espècie en qüestió. Els noms de les localitats s'indiquen segons la toponímia generalment acceptada, tot i que a les etiquetes dels exemplars pugui aparèixer lleugerament modificada.

Resultats. Relació d'espècies

Aloconota gregaria (Erichson, 1839)

Material: 1 exemplar, Cova d'Olopte B, entrada, Olopte, La Cerdanya, Girona, 1-2-1970, X. Bellés leg.

Espècie molt comuna distribuida pràcticament al llarg de la regió Paleàrtica Occidental i Àsia central, arribant per l'est a Sibèria Occidental, i de la que es coneixen nombroses cites de la Península Ibèrica i Mallorca (Gamarra i Outerelo, 2019). No havia estat citada de coves. A la Cova d'Olopte fou trobada a la zona d'entrada.

***Aloconota insecta* (Thomson, 1856)**

Material: 1 exemplar, Es Bufador de Solleric, Alaró, Mallorca, 17-8-1975, X. Bellés leg.

Citada per Bellés (1976) d'Es Bufador de Solleric com a *Atheta* (*Alocotona*) [sic, per un error meu de transcripció] sp. (Benick det.), i identificada finalment per Benick com a *Atheta* (*Aloconota*) *insecta*. Es tracta d'una espècie de distribució Europea occidental que ha estat registrada de diverses àrees de la Península Ibèrica (vegeu Gamarra i Outerelo, 2019). Tanmateix, encara no havia estat citada de les Illes Balears. Es tracta d'una espècie típicament higròfila, i Bordoni i Oromí (1999) la consideren troglòfila.

Aloconota sulcifrons (Stephens, 1832)

Material: 2 exemplars, Cova Cartanyà, zona d'entrada, La Riba, Alt Camp, Tarragona, 22-11-1970, X. Bellés leg.

Espècie de distribució Eurosibírica Macaronèsica. Està àmpliament distribuïda a la Península Ibèrica, i es coneix també de Mallorca (Gamarra i Outerelo, 2019). Lluch (1986) la cita del Túnel dels Sumidors (Vallada, València), i Pérez Fernández i Assing (2019) l'esmenten d'un parell

d'avencs de Jaén. Bordoni i Oromí (1999) la consideren com una espècie típicament troglòfila a Europa.

Atheta* (*Alaobia*) *bellesi Benick, 1990

Material: 1 exemplar, Coves des Robiols, Puigpunyent, Mallorca, 16-8-1975, X. Bellés leg.

Citada per Bellés (1976) com a *Atheta* (*Atheta*) sp. (Benick det.). Uns anys més tard, Benick (1990) la descriví com a nova espècie, amb el nom *Atheta bellesi*. Més recentment, ha estat situada al subgènere *Teropla* Mulsant i Rey, 1873 (vegeu Gamarra i Outerelo, 2005), i finalment, ha estat subordinada al subgènere *Alaobia* Thomson, 1858 (vegeu Gamarra i Outerelo, 2019). Es tracta d'una espècie endèmica de Mallorca, de la que tan sols es coneix l'exemplar holotipus (mascle) suara esmentat de les Coves des Robiols, a Puigpunyent (a la col·lecció de l'autor), i un paratypus (femella) de la Cova de les Rodes, a Pollença, Mallorca (4-XI-1972, J. Justo leg.) (a la col·lecció Benick) (Benick, 1990).

Atheta* (*Alaobia*) *linderi (Brisout de Barneville, 1863)

Material: 1 exemplar, Cova del Foric, Os de Balaguer, Lleida, 7-12-1969, J. Comas, X. Bellés leg.

A l'etiqueta d'identificació, G. Benick indica en primer lloc que es tracta de l'espècie *Atheta linderi*, tot i que després diu que també podria tractar-se d'*Atheta subcavicola*. *Atheta linderi* es distribueix per tota la Mediterrània occidental. A la Península Ibèrica ha estat citada de Catalunya i Alacant (Gamarra i Outerelo, 2019), i Pérez Fernández i Assing (2019) l'esmenten de la Cueva del Jabalí (Santiago de la Espada, Jaén). Bordoni i Oromí (1999) la classifiquen com a espècie típicament troglòfila a la regió mediterrània.

Atheta* (*Alaobia*) *spelaea (Erichson, 1839)

Material: 4 exemplars, Cova Tuta, Castellar de n'Hug, Berguedà, Barcelona, 4-7-71, X. Bellés leg.

Havia estat citada de la Cueva de la Rosa, a Calabrez (Astúries) com a *Atheta* (*Xenota*) *macroptera* Bernhauer, 1913 (Outerelo *et al.*, 1998), però aquest nom fou posteriorment sinonimitzat respecte a *Atheta spelaea* (Erichson, 1839), espècie que està actualment considerada dins del subgènere *Alaobia* Thomson, 1858 (vegeu Gamarra i Outerelo, 2019). Lluch (1986) la cita de la Sima de les Gralles, Tous, València. *Atheta spelaea* té una distribució Euromediterrània, i de la Península Ibèrica es disposava de les dues cites d'Astúries i País Valencià, respectivament. La troballa a la Cova Tuta de Castellar de n'Hug estén la distribució ibèrica al Pirineus orientals. Bordoni i Oromí (1999) l'esmenten com una de les espècies més típicament troglòfiles, en particular a la regió dels Balcans.

Atheta* (*Alaobia*) *subcavicola (Brisout de Barneville, 1863)

Material: 1 exemplar, Avenc del Mas Traval, Begues, Garraf, Barcelona, 9-11-1964, J. Comas leg. 1 exemplar, Cova d'Olopte B, Olopte, Cerdanya, Girona, 28-3-1970, X. Bellés i J. Comas leg. 1 exemplar, Cova d'en Manel, Sant Llorenç de Munt, Matadepera, Vallès Occidental, Barcelona, 21-2-1971, J. Comas leg. 1 exemplar, Avenc dels Pouetons, Massís de Montserrat, El Bruc, Anoia, Barcelona, 13-6-1971, D. Pi leg. 1 exemplar, Cova de la Bora Fosca, Tavertet, Osona, Barcelona, 9-4-1972, J. Comas leg. 2 exemplars, Abric de Pedrafita, Vila-Rodona, Alt Camp, Tarragona, 19-3-75, X. Bellés leg.

Atheta subcavicola es coneix del sud de França i de la Península Ibèrica, on ha estat citada de nombroses regions (Gamarra i Outerelo, 2019). Les observacions disponibles gairebé sempre es refereixen a l'hàbitat cavernícola. Per exemple, Lluch (1986) la cita de diverses coves del País Valencià i zona llevantina, en general, Outerelo *et al.* (1998, 2000) la citen de nombroses coves de la regió cantàbrica, i Pérez Fernández (2014) i Pérez Fernández i Assing (2019) de coves de la zona andalusa. Bordoni i Oromí (1999) l'esmenten com una de les espècies típicament troglòfiles a Europa meridional.

Atheta (Mocyta) negligens (Mulsant i Rey, 1873)

Material: 1 exemplar, Cova de Can Punxa, Pollença, Mallorca, 7-8-1975, T. Cuñé, J. Comas, X. Bellés leg.

Citada per Bellés (1976) de la Cova de Can Punxa com a *Atheta* (*Acrotona*) *negligens* Mulsant i Rey, 1873 (Benick det.). Actualment, es situa dins del subgènere *Mocyta* Mulsant i Rey, 1874, que durant els darrers anys havia estat considerat sinònim d'*Acrotona* Thomson, 1859 (vegeu Gamarra i Outerelo, 2019). Es tracta d'un estafilínid de distribució general paleàrtica occidental i etiòpica. La única cita iberobalear coneguda és la de Mallorca, de la Cova de Can Punxa, suara esmentada (vegeu Gamarra i Outerelo, 2019).

Discussió

Quant a distribució geogràfica, val a destacar la nova cita per a les Illes Balears (Mallorca) de l'espècie *Aloconota insecta*. També l'ampliació del rang de distribució ibèrica d'*Atheta* (*Alaobia*) *spelaea* fins als Pirineus orientals, doncs abans tan sols es coneixia d'Astúries i el País Valencià.

Pel que fa a l'hàbitat cavernícola, les espècies del gènere *Atheta* i afins han estat considerades elements típics de la fauna troglòfila, sovint guanòbia, de les nostres coves (Bellés, 1987). Cinc de les vuit espècies citades aquí, *Aloconota sulcifrons*, *Aloconota insecta*, *Atheta* (*Alaobia*) *linderi*, *Atheta* (*Alaobia*) *spelaea* i *Atheta* (*Alaobia*) *subcavicola*, han estat considerades per Bordoni i Oromí (1999) com a troglòfiles. D'aquestes espècies hi ha nombroses cites de coves i avencs de la Península Ibèrica, com ha estat esmentat al comentari de cadascuna. Tanmateix, la que reuneix més cites cavernícoles és *Atheta* (*Alaobia*) *subcavicola*, la qual cosa suggereix que és una espècie que viu en aquest hàbitat subterrani de manera preferencial, en el qual és freqüent a Catalunya i Balears. De fet, ha estat demostrat experimentalment que *Atheta subcavicola* té una tolerància tèrmica limitada (Pallarés *et al.*, 2019), la qual cosa suggereix un cert grau d'adaptació a viure en coves i avencs. Finalment, a aquesta llista de cinc espècies típicament cavernícoles potser caldria afegir *Atheta bellesi*, de moment estrictament localitzada en dues coves de Mallorca, i afí a les altres espècies del subgènere *Alaobia* considerades troglòfiles.

Agraïments

A Georg Benick (1901-1992), que identificà les espècies reportades en aquest treball. A Raimundo Outerelo, Purificación Gamarra, Volker Assing i Pere Oromí per haver fet una lectura crítica del manuscrit, i haver aportat diversos comentaris valuosos.

Referències

Bellés, X. 1976. Resultados de una campaña bioespeleológica en Mallorca. Coleópteros. *Endins*, 3: 47-55.

Bellés, X. 1987. *Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibèrica i les Illes Balears*. CSIC-Editorial Moll, Madrid-Palma de Mallorca. 207 pàgines.

Benick, G. 1990. *Atheta bellesi* G. Benick, nov. spec. eine neue höhlenbewohnende Art aus Mallorca. *Entomol. Blätter*. 86 (1-2): 69-70.

Bordoni, A. 1977. Stafilinidi raccolti nel corso de ricerche biospeleologiche in Spagna (Bellés-Comas-Cuñé) e descrizione del *Lobrathium bellesi*, n. sp. di Maiorca (Coleoptera). LIII contributo alla conoscenza degli Staphylinidae. *Speleon*, 23: 15-19.

Bordoni, A. i Oromí, P. 1999. Coleoptera Staphylinidae. A: Juberthie, C. i Decu, V. (eds.), *Encyclopaedia Biospeologica*. Vol. 2, Société de Biospéologie, Bucarest, Moulis, pp. 1147-1162.

Gamarra, P. i Outerelo, R. 2005. Catálogo Iberobalear de los Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Bol. Soc. Ent. Aragonesa* 37, 1-81.

Gamarra, P. i Outerelo, R. 2019. Tercera actualización del Catálogo Iberobalear de los Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae). [suplemento al Catálogo Iberobalear de los Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae)].

Lluch, R. 1986. Estafilínidae (Coleóptera) recolectados en cavidades subterráneas del País Valenciano. *Lapiaz*, 15: 32-33.

Outerelo, R., Gamarra, P. i Salgado, J.M. 1998. Los Staphylinidae (Coleoptera) cavernícolas del Noroeste de la Península Ibérica (I). *Mém. Biospéol*., 25: 111-137.

Outerelo, R., Gamarra, P. i Salgado, J.M. 2000. Los Staphylinidae (Coleoptera) cavernícolas del Noroeste de la Península Ibérica II. Campañas de 1985 a 1996. *Mém. Biospéol*., 27: 107-121.

Pérez Fernández, T. 2014. Insectos colectados en cuevas de la Colección de Artrópodos de la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC) de Almería (España). *Arquivos entomolóxicos*, 12: 229-236.

Pérez Fernández, T. i Assing, V. 2019. Nuevos registros de estafilínidos (Insecta, Coleoptera) en cavidades de la provincia de Jaén (Andalucía, España). *Monografías Bioespeleológicas*, 14: 13-15.

Pallarés, S., Colado, R., Pérez-Fernández, T., Wesener, Th., Ribera, I. i Sánchez-Fernández, D. 2019. Heat tolerance and acclimation capacity in subterranean arthropods living under common and stable thermal conditions. *Ecology and Evolution*, 9: 13731-13739.

New records of *Pachygrapsus maurus* (H. Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) in Balearic Islands (Western Mediterranean Sea)

Alejandro BERNAL-IBÁÑEZ, Mercè MORATÓ, Elvira ÁLVAREZ and Maite VÁZQUEZ-LUIS

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Bernal-Ibáñez, A., Morató, M., Álvarez, E. and Vázquez-Luis, M. 2021. New records of *Pachygrapsus maurus* (H. Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) in Balearic Islands (Western Mediterranean Sea). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 15-22. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

The current distribution of *Pachygrapsus maurus* in the Mediterranean Sea is not well known. This species seems to share niches with other species of the same genus, such as *Pachygrapsus marmoratus* and *Pachygrapsus tranversus*. We report the presence of *P. maurus* in Es Vedrà, Es Vedranell and els Illots de Ponent, as first records in Ibiza. Abundance data of *P. marmoratus* and *P. maurus* is provided and carapace width and length (CW × CL) of collected individuals were measured.
Keywords: *Pachygrapsus maurus; Pachygrapsus marmoratus; Zoogeography; Mediterranean Sea; Balearic islands.*

NOVA CITA DE *PACHYGRAPSUS MAURUS* (H. LUCAS, 1846) (CRUSTACEA: DECAPODA) A LES ILLES BALEARS (MAR MEDITERRÀNIA OCCIDENTAL). La distribució actual de *Pachygrapsus maurus* a la mar Mediterrània no és ben coneguda. Sembla que aquesta espècie comparteix nínxols amb altres espècies del mateix gènere, com *Pachygrapsus marmoratus* i *Pachygrapsus tranversus*. Aquest treball evidencia la presència de *P. maurus* a Es Vedrà, Es Vedranell i els Illots de Ponent, com a primer registre a Eivissa. Es proporcionen dades d'abundància de *P. marmoratus* i *P. maurus* i mesures de l'amplada i la longitud toràcica (CW × CL) dels individus recollits.
Palabras clave: *Pachygrapsus maurus; Pachygrapsus marmoratus; Zoogeografia; Mar Mediterrània; illes Balears*

Alejandro BERNAL-IBÁÑEZ: Centro Oceanográfico de Baleares (IEO, CSIC). Muelle de Poniente s/n, 07015. Palma de Mallorca, Spain. MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI), Edifício Madeira Tecnopolo, Piso 0, Caminho da Penteada. Funchal, Madeira, Portugal; Mercè MORATÓ, Élvira ÁLVAREZ i Maite VÁZQUEZ-LUIS: Centro Oceanográfico de Baleares (IEO, CSIC). Muelle de Poniente s/n, 07015. Palma de Mallorca, Spain.
Corresponding author: alejandro.bernal@mare-centre.pt

Recepció del manuscrit: 16-06-2021; revisió acceptada:24-06-2021; publicació online: 24-06-2021.

Introduction

Pachygrapsus Randall, 1840 is a genus of decapod crustaceans revised in 2005 (Poupin *et al.,* 2005) and currently including 14 species (WoRMS, 2021). In the Mediterranean Sea this genus is represented by three species: *P. marmoratus* (Fabricius, 1787), *P. maurus* (Lucas, 1846) and *P. transversus* (Gibbes, 1850). These

species can be easily distinguished based on morphological features (Zariquiey, 1968). Despite this, the distribution of *P. maurus* and *P. transversus* is currently not sufficiently clear. In the eastern Mediterranean Sea, *P. marmoratus* and *P. transversus* overlap their niches, dominating in habitats formed by boulders (Warburg *et al*., 2011; Arab *et al*., 2015). Previous studies indicate that *P. maurus* has a preference for exposed and topographically complex rocky areas (Crocetta *et al*., 2011). While *P. marmoratus* shows a wide and uniform geographic distribution, *P. maurus* is patchily distributed across the Mediterranean Sea. The distribution of *P. maurus* includes the Macaronesia and the Western Mediterranean, from the Canary Islands to the Italian coast, while in the eastern Mediterranean its presence appears to be sporadic, with some records in Greece and the southern coast of Turkey (Crocetta *et al*., 2011). *P. maurus* and *P. marmoratus* seem to present a disaggregated distribution in the Mediterranean Sea, with cores in the Algero-Provencal and Levantine basins, and sporadic records elsewhere (Giacobbe *et al*., 2018). *P. maurus* was cited for the first time on European coasts in 1968, specifically in Cap de Creus (NW Mediterranean Sea) (Zariquiey, 1968). Latest studies expand the range of this species in the north-central Mediterranean Sea, bringing new records in the Messina Strait area and Gulf of Naples, Italy (Giacobbe *et al*., 2018) and Maltese Islands (Crocetta *et al*., 2011). The first record of *P. maurus* in the Balearic archipelago (Garcia Socias and Gràcia, 1988) was from Mallorca, but studies on the distribution of *P. maurus* have not been carried out and no quantitative data has been published.

This work presents the first study of *P. maurus* populations in Ibiza Island, specifically in Es Vedrà, Es Vedranell and els Illots de Ponent, providing new information on the distribution of this species in the Mediterranean Sea.

Materials and methods

Study area and data collection

The Natural Reserves of Es Vedrà, Es Vedranell and els Illots de Ponent are a group of islets located in the western side of Ibiza, included in the Balearic Sea, off the eastern coast of the Iberian Peninsula (Fig. 1). They form two protected maritime-terrestrial natural spaces, covering an area of 232.7 hectares, included in the Natura 2000 Network and, therefore, have the protection status of Places of Community Importance and Special Protection Area for Birds, in addition to the autonomous ANEI (Natural Area of Special Interest). The islets are clustered in two areas, one formed by Es Vedrà, Sa Galera d'Es Vedrà and Es Vedranell; and the other comprises the Illots de Ponent: Sa Conillera, Illa des Bosc, Escull Llarg, S'Espartar, Es Frare, Na Gorra, Es Vaixell, Na Bosc and Na Plana. In addition, in our exploration, two more remote islets not included in the Reserve were added: Escull de Tramuntana and Escull des Cap Vermell.

During June 2019, the islands and islets coastlines were completely surveyed in order to quantify and evaluate the colonies of the vermetid mollusk *Dendropoma lebeche*. In total, 28.44 km of shoreline were prospected. The transects started at approximately 09:00 am and ended at sunset. Transects were carried out by two people with a support vessel, walking along the coast and snorkeling when necessary. GPS points were taken at the beginning and end of each transect. At the beginning of the field survey, the presence of colorful spotted crabs, similar to the common *Pa-*

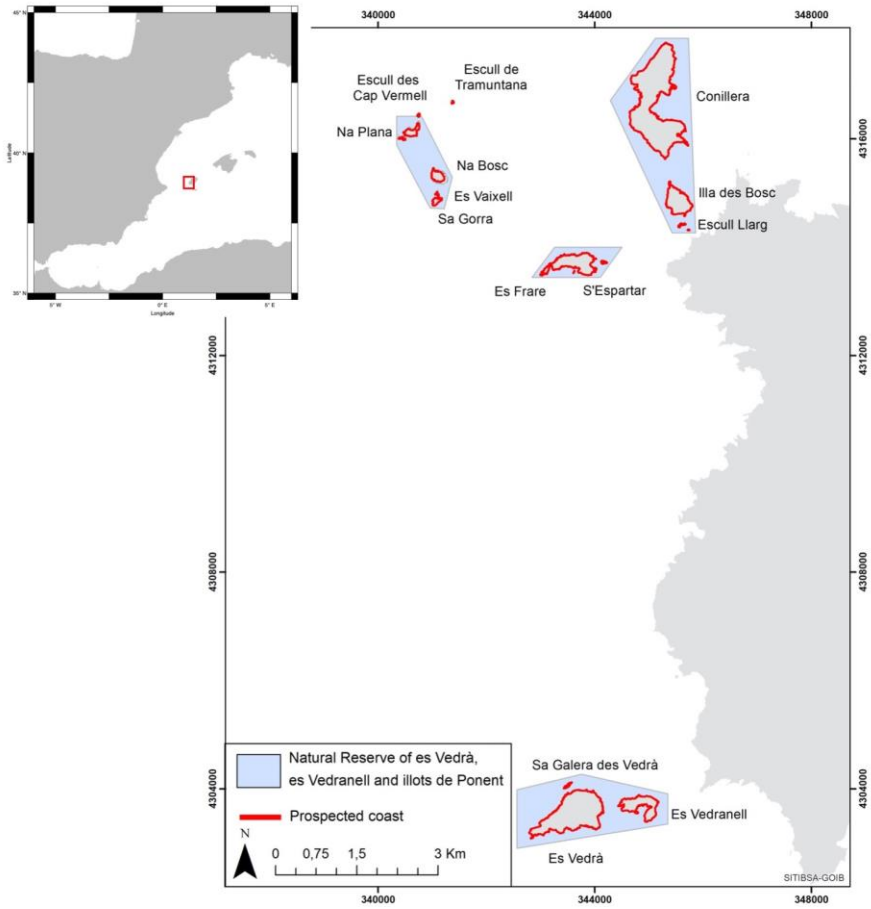


Fig. 1. Natural Reserves of Es Vedrà, Es Vedranell and Illots de Ponent.
Fig. 1. *Reserva Natural de es Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent.*

chygrapsus marmoratus, caught our attention. As we were not able to identify them *in situ*, we decided to include the count of all the individuals of both *P. marmoratus* and the colorful spotted crabs, later identified as *P. maurus*, that were seen during the fieldwork. Moreover 12 individuals were captured for further identification, having a clear preliminary evidence that they belonged to two different species due to the coloration and external appearance and characteristics. The collected individuals were preserved in 70% ethanol (Fig. 2A and 2B).

Data analysis

Individuals of both *P. maurus* and/or *P. marmoratus* were geopositioned with GPS. Thus, the number of individuals per islet was mapped. The maps were made with ArcMap 10.4. To contrast the identification of individuals *in situ*, 12 individuals collected were identified to species level and sexed under binocular lens in the labo-

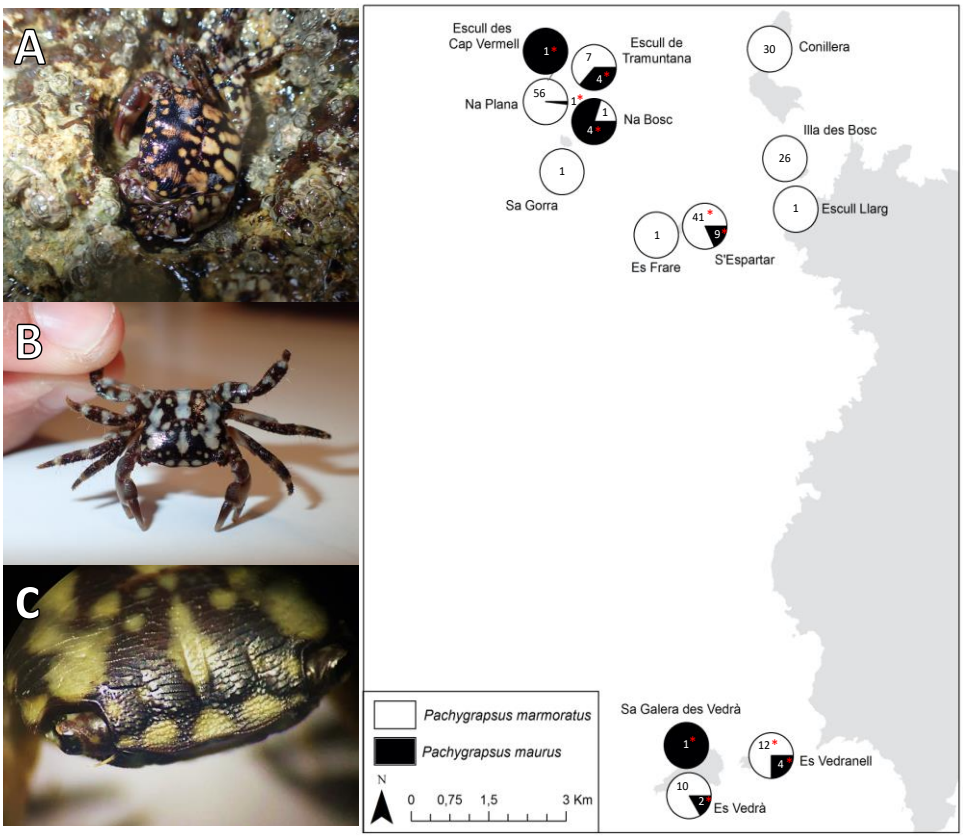


Fig. 2. A: *P. maurus in situ*, highlights the spotted orange color. **B:** one of the *P. maurus* captured individuals. **C:** *rostrum* of *P. maurus* under binocular lens. **D:** Number of individuals of *P. marmoratus* (white) and *P. maurus* (black) sampled in each islet of the Natural Reserve of es Vedrà, es Vedranell and els illots de Ponent. Red asterisks in portions indicate that at least one individual of that species was captured on that islet.

Fig. 2. A: P. maurus in situ, *resalten les taques taronges.* ***B:*** *un dels individus capturats de P. maurus.* ***C:*** rostrum *de* P. maurus *sota lent binocular.* ***D:*** *Nombre d'individus de* P. marmoratus *(blanc) i* P. maurus *(negre) mostrejat a cada illot de la Reserva Natural d'es Vedrà, es Vedranell i els illots de Ponent. Els asteriscs vermells en proporcions indiquen que almenys un individu d'aquesta espècie va ser capturat en aquell illot.*

ratory (Fig. 2C). Carapace width and length (CW × CL) were measured with Vernier calipers.

Results

P. marmoratus is a large size species (ranging from 5.6 x 7.2– 28.2 x 32.4 mm) with subquadrate carapace. Lateral margins with 2 teeth behind the exorbital angle. It

presents a flattened dorsal surface with transverse striae in the gastric, liver and branchial regions; mesogastric, cardiac, intestinal regions smooth or with short striae. The infraorbital margin deeply denticulate medially, deep external notch, oriented obliquely. Distributed along the West Atlantic, Mediterranean and Black seas. *P. maurus* is a medium-size species (CL 10–20 mm) with a lateral margins of carapace with 1 tooth behind exorbital angle. The anterior margin is front distally angular with the infraorbital margin slightly denticulated and a outer notch obliquely oriented. The carapace presents a marbled colour pattern.

A total of 212 individuals of the genus *Pachygrapsus* were counted during the fieldwork. From these, 26 were classified as *P. maurus*, while 186 corresponded to *P. marmoratus*. The highest number of *P. maurus* individuals were counted in S'Espartar (9 ind.), while in Conillera, Illa des Bosc, Escull Llarg, Sa Gorra and Es Frare none were sighted. The number of *P. marmoratus* in the islets was considerably higher than in bigger islands/islets, reaching a maximum of 56 individuals in Na Plana. We highlight that *P. marmoratus* was found in all the islets except Sa Galera des Vedrá and Escull des Cap Vermell, two of the smallest islets in the Reserves (Fig. 2D). *P. maurus* was not detected in the eastern part: Conillera, Illa des Bosc and Escull Llarg, and in Sa Gorra. No specimens of either species were found in Es Vaixell. In 3 islets *P. maurus* was detected in higher abundances than *P. marmoratus*: Escull des Cap Vermell, Na Bosc and Sa Galera des Vedrà (Fig. 2D).

From 12 individuals collected, 10 were identified as *P. maurus* (8 males and 2 females) and 2 as *P. marmoratus* (1 male and 1 female). All *P. maurus* specimens showed 1 tooth behind exorbital angle and the typical marbled colour pattern, black with yellow-orangish or, more rarely, bluish spots. *P. marmoratus* individuals presented 2 teeth behind exorbital angle and a greenish-brown colour pattern with legs and claws purplish.

Pachygrapsus maurus: Specimen A1 (13.0 × 11.0 mm) female, ovigerous, collected Na Bosc; A2 (15.0 × 14.0 mm) male collected in Na Plana; A3 (14.0 × 15.0 mm) male collected in S'Espartar; A4 (20.0 × 21.0 mm) male collected in Na Bosc; A5 (7.0 × 6.0 mm) male collected in Es Vedrà; A6 (10.0 × 8.0 mm) male collected in Es Vedranell; A7 (10.0 × 10.0 mm) male collected in Es Vedranell; A8 (11.0 × 10.0 mm) male collected in Sa Galera; A9 (13.0 × 10. mm) female, ovigerous collected in Escull de Tramuntana; A10 (9.0 × 9.0 mm) male collected in Escull des Cap Vermell.

Pachygrapsus marmoratus: B1 (14 × 14.5 mm) male collected in S'Espartar; B2 (8.0 × 7.0 mm) female collected in Es Vedranell.

Discussion

The report of *P. maurus* on Balearic Islands highlights the lack of knowledge about the distribution of this species in the Northwest Mediterranean Sea. While the possible expansion of this species has been studied in the northern central Mediterranean (Crocetta *et al*., 2011; Giacobbe *et al*., 2018), the presence and distribution of *P. maurus* in the Balearic Sea and Levantine coast has not been the target of intensive studies. There are different hypotheses about the origin of these crabs, raised by different authors. Some assume that *P. maurus*, *P. transversus* and *P. marmoratus* have coexisted in the Mediterranean Sea for centuries, but their correct distribution has not been detailed due to the lack of

extensive field studies and misidentifications/taxonomic impediments, (Crocetta *et al*., 2011; Lipei *et al*., 2017). This agrees with the cryptic behavior hypothesis of *P. maurus* and *P. transversus*, and therefore, the few individuals potentially sampled so far could have been assigned by default to juveniles of *P. marmoratus* in previous studies (Crocetta *et al*., 2011). Other authors suggest that the expansion of *P. maurus* may be favored by anthropogenic factors, since crabs have been seen associated with marine debris that guarantees the possibility of being transported over long distances (Holthius, 1958; Wenner, 1985). A third hypothesis points out that in the past centuries, bridge populations were established between the eastern Atlantic-western Mediterranean and the eastern Mediterranean (Giacobbe *et al*., 2018). Being a thermophilic species, *P. maurus* expansion in the Mediterranean might be favored by the superficial circulation from the Strait of Gibraltar and allowing its establishment on the Levantine coasts (Çevik *et al*., 2006).

The ecological plasticity of *P. maurus* may be higher than expected (Giacobbe *et al*., 2018). While some authors indicate that the *P. maurus* habitat is limited to exposed and topographically complex rocky areas (Crocetta *et al*., 2011), other records indicate that it thrives in sheltered environments (Shaiek *et al.*, 2017). Our records suggest the preference of *P. maurus* to exposed sites, since the highest abundances found in the present work correspond to exposed coasts with steep rocky coastlines. This should be verified in future studies that focus on the influence of different abiotic parameters on the distribution of the species. At the same time, regarding a possible competition between the congeneric species, *P. marmoratus*, it has always been found to be dominant when coexisting with *P. maurus* (Flores and Paula, 2001; Hasan *et al*., 2008). It seems that *P. marmoratus* and *P. maurus* share the same niche, but mature *P. marmoratus* males reach larger sizes allowing them to defend their territory from other individuals (Cannicci *et al*., 2002). Normally, *P. maurus* mature individuals are smaller than *P. marmoratus* ones, so they are not perceived as competitors (Giacobbe *et al*., 2018).

We assume that this was not the main objective of the scheduled fieldwork, which may suppose the underestimation of the number of individuals during the transects. Also, misidentification of individuals in the field is unlikely due to the color contrast and sizes of *P. maurus*. In terms of densities, although our data is not accurate enough, our observations suggest that densities of *Pachygrapsus* spp. in Na Plana are higher to the rest of the islets, mainly of *P. marmoratus*. To find out more accurate densities of each studied species in each islet should be the aim of future studies, including which are the main drivers that determine the densities and distributions of the two species. However, previous similar fieldworks that have been carried out covering the coastlines of Valencia (170 km) (Bayle-Sempere *et al*., 2004, Ramos-Esplá *et al*., 2008), and Mallorca (32 km), together with other sites in the rest of the Balearic Islands (Vázquez-Luis, 2016) have never detected *P. maurus* before.

This work reports the first record of *Pachygrapsus maurus* in the archipelago of Ibiza and widens the distribution of this species in the Balearic Sea, until now only reported once (Garcia Socias and Gràcia, 1988). The Mediterranean distribution of *P. maurus* is still uncertain given that large areas of the coast have not been systematically explored for this species, and also because its similarity with the other

two species of the same genus that share the same niche. Future extensive field studies in the rest of the Balearic Islands and the Northwestern Mediterranean Sea have to be encouraged to provide a better knowledge on the zoogeography of the genus *Pachygrapsus*.

Acknowledgements

The study was funded by the project "Prospección y evaluación de las comunidades de *Dendropoma lebeche* en la reserva natural des Vedrà, es Vedranell y los islotes de Poniente" (CMN06-2019-00003974), Conselleria de Medi Ambient i Territori (Govern de les Illes Balears). Maite Vázquez-Luis was supported by a postdoctoral contract Juan de la Cierva-Incorporación (IJCI-2016-29329) of Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. We thank Nuria Cladera for help during sampling. Elvira Álvarez was supported by a Technical staff contract (ref. PTA2015-10829-I) Ayudas Personal Técnico de Apoyo of Ministerio de Economía y Competitividad (2015).

References

Arab, A., Kazanjian, G. and Bariche, M. 2015. Biological traits suggest a niche overlap between two grapsid crabs sharing the rocky intertidal of the eastern Mediterranean. *Jou. Mar. Bio. Ass. Uni. Kingdom*, 95(8): 1685-1692.

Bayle-Sempere, J., Vázquez-Luis, M., Sánchez-Jerez, P., Giménez-Casalduero F. and Ramos-Esplá., A. A. 2004. *Evaluación de las formaciones de vermétidos (Dendropoma petraeum) y su influencia sobre la biodiversidad marina en LICs de la Comunidad Valenciana*. Universidad de Alicante y Generalitat Valenciana (Conselleria de Territori i Habitatge).

Cannicci, S., Gomei, M., Boddi, B. and Vannini, M. 2002. Feeding habits and natural diet of the intertidal crab *Pachygrapsus marmoratus*: opportunistic browser or selective feeder ? *Est. Coa. She. Science*, 54(6): 983-1001.

Çevik, C., Kideys, A., Toklu, B., Ergüden, D. and Sarihan, E. 2006. New pelagic Gastropoda species encountered on the Turkish coast of the Levant Sea. *Turk. Jou. Vet. Ani. Science*, 30(2): 151-157.

Crocetta F., Misfud S., Paolini P., Piscopo J and Schembri P.J. 2011. New records of the genus *Pachygrapsus* (Crustacea: Decapoda) from the central Mediterranean Sea with a review of its Mediterranean zoogeography. *Med. Mar. Science*, 12(1): 75–93.

Flores, A. A. and Paula, J. 2001. Intertidal distribution and species composition of brachyuran crabs at two rocky shores in Central Portugal. *Hidrobiology*, 449: 171-177.

Garcia Socias, L. and Gràcia, F. 1988. Nuevas aportaciones a la fauna de "Crustacea Decapoda" de las islas Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 47-56.

Giacobbe, S., Piccolo, M. L. and Crocetta, F. 2018. *Pachygrapsus maurus* and *Pachygrapsus transversus* (Crustacea: Decapoda) in the central Mediterranean: new colonizers or overlooked species? *Biologia*, 73(6): 609-614.

Hasan, H., Noël, P. and Zeini, A. 2008. The marine decapod Crustacea of the area of Lattakia, Syria. *Crustaceana*, 81(5): 513-536.

Holthuis, L. B. 1958. An annotated list of the decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the eastern Mediterranean. *Bull. Res. Cou. Israel*, 7: 1-126.

Lipej, L., Acevedo, I., Akel, E.H.K., Anastasopoulou, A., Angelidis, A., Azzurro, A., Castriota, L., Çelik, M., Cilenti, L., Crocetta, F., Deidun, A., Dogrammatzi, A., Falautano, M., Fernández-Álvarez, F.Á., Gennaio, R., Insacco, G., Katsanevakis, S., Langeneck, J., Lombardo, B.M., Mancinelli, G., Mytilineou, C., Papa, L., Pitacco, V., Pontes, M., Poursanidis, D., Prato, E.,

Rizkalla, S.I., Rodríguez-Flores, P.C., Stamouli, C., Tempesti, J., Tiralongo, F., Tirnetta, S., Tsirintanis, K., Turan, C., Yaglioglu, D., Zaminos, G. and Zava, B. 2017. New Mediterranean biodiversity records (March 2017). *Med. Mar. Science*, 18(1): 179–201.

Poupin, J., Davie, P. J. and Cexus, J. C. 2005. A revision of the genus *Pachygrapsus* Randall, 1840 (Crustacea: Decapoda: Brachyura, Grapsidae), with special reference to the Southwest Pacific species. *Zootaxa*, 1015(1): 1-66.

Ramos-Esplá, A.A., Vázquez-Luis, M., Izquierdo-Muñoz, A. and Antón-Linares, I. 2008. *Cartografía de las formaciones de vermétidos: Dendropoma petraeum en la Comunidad Valenciana y evaluación de su estado de conservación*. Universidad de Alicante y Generalitat Valenciana (Conselleria de Medi Ambient, Aigua Urbanisme i Habitatge).

Shaiek, M., Haj, S. B., Aissi, M. and Amer, I. B. 2017. First record of *Pachygrapsus maurus* (Lucas, 1846) in the Northern Tunisian coast. *Jou. Bla. Sea. Med. Environment*, 23(2): 170-176.

Vázquez-Luis, M. 2016. *Inventario de las poblaciones del vermétido Mediterráneo Dendropoma lebeche en las costas de baleares*. Servei de Protecció d'Espècies, Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears.

Warburg, M. R., Tudiver, B., Schwartz, Y., Davidson, D. and Amar, K. O. 2011. Long-term observations on population structure and body dimensions of two grapsid crabs inhabiting a boulder-shore. *Jou. Mar. Ani. The. Ecology*, 3(2): 15-21.

Wenner, E. L. 1985. Shrimps, Lobsters, and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida. *Est. Coasts*, 1(8): 77-77.

WoRMS. 2021. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106965 on 2021-06-23

Zariquiey, R. 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. Pesquera*, 32: 1-510.

High concentrations of European Storm Petrel (*Hydrobates pelagicus* ssp. *melitensis*) at tuna farms in the Western Mediterranean Sea

Pere JOSA, Lucía SOLIÑO and Jaume SOLÉ

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Josa, P, Soliño, L. and Solé, J. 2021. High concentrations of European Storm Petrel (*Hydrobates pelagicus* ssp. *melitensis*) at tuna farms in the Western Mediterranean Sea. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 23-37. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

Offshore fish farms are attracting points for several species of seabirds. In 2015, high concentrations of European storm petrels (*Hydrobates pelagicus*, Linnaeus 1758) were spotted nearby an offshore fish farm devoted to fattening of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, Linnaeus 1758), located 2.5 miles off l'Ametlla de Mar in Sant Jordi Gulf (Catalonia, NE Iberian Peninsula). During 6 years, censuses at the tuna cages were undertaken to study storm petrel abundances, as well as their autoecology, phenology, behavior and interaction with other seabirds. Storm petrel numbers peaked in spring and summer, accounting for more than 100 individuals, with their maximum recorded in May. It must be noted the great density registered in 2020 with 455 individuals observed, which represent the highest number ever recorded in Catalonia. These figures are extraordinary at Catalonian coasts, where references of big flocks of this species are scarce. Important aggregations of storm petrel associated with tuna farms were previously described in Malta and in the Southeast of the Iberian Peninsula. However, these farms are located relatively near their breeding colonies whilst in the case of individuals studied in l'Ametlla de Mar the nearest colonies known are Columbretes and Balearic Islands, which are much further from the fish farm than in the formerly mentioned cases. Our results point to offshore fish farms as a predictable feeding ground for *H. p. melitensis*. More research is needed to improve the knowledge on the main feeding areas of this endemic Mediterranean subspecies as a main tool for its management and conservation.

Keywords: *Seabirds; Procelaridae; Storm petrel; Aquaculture; Tuna fattening.*

ELEVADES CONCENTRACIONS D'OCELLS DE TEMPESTA (*Hydrobates pelagicus* ssp. *melitensis)* A INSTAL.LACIONS AQÜÍCOLES D'ENGREIX DE TONYINA A LA MEDITERRÀNIA OCCIDENTAL. Les instal·lacions aqüícoles a mar obert presenten condicions que atrauen diverses espècies d'ocells marins. L'any 2015 es van detectar agregacions d'ocells de tempesta (*Hydrobates pelagicus*, Linnaeus 1758) al voltant de les instal·lacions aqüícoles destinades a l'engreix de tonyina roja (*Thunnus thynnus*, Linnaeus 1758), situades a 2,5 milles de la costa de l'Ametlla de Mar, al golf de Sant Jordi (Catalunya, NE Península Ibèrica). Durant 6 anys s'han realitzat censos i s'ha estudiat aspectes de l'autoecologia de l'espècie, com la fenologia, el comportament i les interaccions amb altres aus marines. La primavera i estiu es detecten agregacions que superen el centenar d'exemplars, amb màxims al mes de maig. Destaquen els 455 individus observats l'any 2020, l'agrupació més nombrosa registrada a Catalunya coneguda pels autors. Les xifres obtingudes són excepcionals a la costa Catalana, on són molt escasses les citacions de grans grups. A Malta i al sud-est de la Península Ibèrica s'han descrit concentracions d'ocells de tempesta en instal·lacions aqüícoles de tonyina, sempre pròximes a colònies de reproducció. En el cas de l'Ametlla de Mar les colònies de

reproducció conegudes estan molt allunyades, les més pròximes a les illes Columbrets o les Balears. Les dades aportades mostren la importància que poden tenir les instal·lacions aqüícoles com a punt d'alimentació predictible per a la subespècie *melitensis* de l'ocell de tempesta. Cal seguir avançant en el coneixement de les principals àrees d'alimentació d'aquesta subespècie endèmica del Mediterrani, com a eina fonamental per la seva gestió i conservació.
Paraules clau: *Aus marines; Procelaridae; Ocell de tempesta; Aqüicultura; Engreix de tonyina.*

Pere JOSA, Lucía SOLIÑO and Jaume SOLÉ, BIOSCICAT- Societat Catalana de Ciències per la Conservació de la Biodiversitat. Rambla Nova, 21, 43003 Tarragona, email: sole@bioscicat.org

Recepció del manuscrit: 22-04-2021; revisió acceptada: 5-07-2021; publicació online: 16-07-2021.

Introduction

European storm petrels (*Hydrobates pelagicus*, Linnaeus 1758), pertaining to the family Procellariidae (petrels), are small marine birds with pelagic habits (Sanz-Aguilar *et al*., 2019). Two different subspecies were described with base on their morphometric characteristics, genetic signatures and vocalizations: the British storm petrel (*H. p. pelagicus*, Linnaeus 1758) in the European Atlantic coasts and the Mediterranean storm petrel (*H. p. melitensis*, Schembri 1843) in the Mediterranean Sea (Cagnon *et al*., 2004; Flood *et al*., 2011). There are around half million pairs of British storm petrels (Brooke, 2004) while the Mediterranean subspecies has an estimated European population of only 13.000-17.000 pairs (Birdlife International, 2015), with their largest colonies in Filfla (Malta), Marettimo (Sicilia) and s'Espartar (Ibiza) (Sanz-Aguilar *et al*., 2019). They usually nest in caves, cavities, crevices, or holes under vegetation located on islands and isles to avoid the presence of mammal predators, which are their main threat during the breeding season (de León *et al*., 2006; Ratcliffe *et al*., 1998; Scott, 1970).

The diet of storm petrels is varied and comprises mainly zooplankton and small fish and cephalopods, which are captured by dipping their beak in the water surface (Sanz-Aguilar *et al*., 2019). Likewise other petrels, scavenging is also a common form of feeding for storm petrels, which can detect smells of dead fish and fish-oil slicks from long distances (Howell, 2012). They can even feed near groups of dolphins and tuna when chasing. Schools of fish are pursued to the surface by their marine predators, allowing birds to feed on smaller fish and on left-over scraps (Howell, 2012).

In the Mediterranean area, storm petrels visit their breeding colonies at the end of March. The laying period lasts 3 months and extends from mid-April to mid-July with most laying occurrences between mid-May and mid-June (Mínguez, 1994). It was shown that this period can vary greatly in different years, differing in up to one-month delay the years with the earliest breeding occurrences and ones with the latest (Ramírez *et al*., 2016). Environmental conditions in the breeding or wintering areas, as well as in their feeding grounds are thought to be the main factors that determine the initiation of the breeding season (Sanz-Aguilar, 2011). Breeding season is a critical period for these birds, not only for the bulk energy that egg laying and chick rearing represent but also because storm petrels must initiate moulting at the time of incubation which will slowly continue during migration and winter

(Bolton and Thomas, 2001). Therefore, during this critical period they must feed intensively to fulfil their own and their chick energy requirements.

In order to protect this and other endangered species of seabirds, the creation of marine important bird areas (IBAs) was proposed in several European Union coastal countries, as an extension of the already well established terrestrial IBAs, in the framework of the Nature 2000 network 92/43/CEE (Council of the European Communities, 1992) and the Birds Directive 79/409/EEC (Council of the European Communities, 1979). The marine IBA ES409 (Ebro Delta- Columbretes) is the biggest of the Spanish state and comprises one of the most important feeding areas for numerous species during their breeding seasons. Columbretes Island is the only spot inside the IBA holding reproductive colonies of Mediterranean storm petrels with 30-55 pairs (Sanz-Aguilar *et al*., 2019). The Ebro Delta-Columbretes shelf is also one of the Spanish-Mediterranean sectors with the highest densities of storm petrels during their breeding season, showing preferences for areas ranging 200-1000 m depth (Bécares *et al*., 2011).

The marine IBA is also an area of high productivity where an important fishing and aquaculture industry was established. Among these sectors, bluefin tuna (*Thunnus thynnus*, Linnaeus 1758) fattening was the one which has experienced the most rapid development during the last decades, having an important economic impact in villages such as l'Ametlla de Mar (Tarragona, Spain). The main aquaculture company in l'Ametlla de Mar, Balfegó group S.L., installed their offshore bluefin tuna fattening cages in the early 2000s.

Offshore mariculture infrastructures may perform as gathering points for marine wildlife. On the one hand, supplies of pelleted feeds and farmed fishes themselves would represent a regular source of food for wild fish, marine mammals and seabirds (Borg, 2012; Dempster *et al*., 2004; Fernandez-Jover *et al*., 2009; Güçlüsoy and Savas, 2003). Also, organic waste and excrements may create a productive area on the fish farm surrounds, which could support marine food webs, with increased importance in oligotrophic seas (Machias *et al*., 2004). On the other hand, floating cages were suggested to act as fish aggregating devices (FADs), which are used from ancient times for fishing purposes (Fonteneau *et al*., 2000; Gooding and Magnuson, 1967). FADs do not only attract fish, but also pelagic seabirds seem to be interested in drifting objects (Arcos *et al*., 2000; Jaquemet *et al*., 2004). Altogether, offshore fish farms appear to be a suitable feeding ground for certain species of pelagic seabirds such as the Mediterranean storm petrel which was recently reported to concentrate nearby fattening cages of bluefin tuna in the Mediterranean Sea (Aguado-Giménez *et al*., 2016; Borg, 2012).

Likewise, these other fish farms, Balfegó's cages gather a diverse number of seabirds, especially during the fish feeding tasks. In 2015, the authors observed large aggregations of storm petrels at these tuna cages, which were apparently associated with the presence of these facilities. Considering the importance of this area for Mediterranean populations of storm petrels, further investigations were performed with the aim of verifying the relationship between the fish farm and the seabird occurrence.

This work envisaged the study of storm petrel abundances and behaviour, associated with an offshore fattening bluefin tuna farm located within the limits

of a Mediterranean marine IBA (NE Iberian Peninsula).

Material and Methods

Study area

Geographical and environmental features

Sant Jordi Gulf is located in Catalonian coast (NE Iberian Peninsula) and is delimited by Cape Tortosa (40°44' N, 0°52'E) to the South and Cape Salou (40°58' N, 0°53'E) to the North, with a distance of around 23 nautical miles (~43 km) between these bounds (Fig. 1).

The area is highly influenced by the Ebro River. This zone is characterized by a wide continental shelf and nutrient enrichment as a result of the river sediment inputs. The front caused by the Ligurian-Provençal current at the northern face of the continental shelf (in Gulf of Sant Jordi) together with seasonal strong winds favour local upwelling and high marine productivity. For this reason, a stable artisanal fleet operates in the area.

The study area is also included within the boundary of the IBA Ebro Delta-Columbretes, which extends 140 km along the coastline with their limits between Castelló de la Plana with Columbretes Islands, to the South (39º54'26''N, 0º00'43''W) and Cape Salou to the North (41º07'54''N, 1º23'37''W). The marine area has 10314 km^2 of total surface, which comprises the whole continental shelf and part of the continental slope, reaching depths of 1000 m (Arcos, 2009) (Fig. 1).

Location and description of the studied bluefin tuna farm

Balfegó bluefin tuna farm's cages are located 2,5-3 miles offshore the coastal village of L'Ametlla de Mar (A: 40º 51,5´N 00º 51,0 ´E; B:40º 51,95´N 00º 51,17´E; C:40º 51,57´N 00º 51,5´E; D: 40º 51,9´N 00º 51,61´E) (Fig. 1). The company first settled their activity in 2004, with 6 cages occupying 300.000 m^2 and a total capacity of 1250 tonnes. In 2014, their total capacity was increased to 2500 tonnes by doubling the number of cages. The production of bluefin tuna was estimated in 4.000 tonnes for the year 2019. The offshore infrastructures are composed of two polygonal zones holding 2 circular cages with 50 m of diameter and 4 cages with 25 m of diameter, all of them with 25 m depth. An average of 600 individuals per cage, weighing around 200 kg can be stabled, although not the totality of cages is used at the same time. The tuna fattening cycle usually starts in July with the restock of new individuals caught in their catching grounds, in the Balearic Sea. The captured specimens are fed small pelagic fish, mostly sardine (*Sardina pilchardus*, Walbaum 1792) and Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*, Linnaeus 1758) twice a day. A quantity of around 40 tonnes of frozen baitfish is provided to the tuna fish daily. The feeding system is a submerged net attached to a floating squared frame, which is positioned into the cage, and where a block of frozen fish is placed. As fish thaw, it is released into the cages and is rapidly ingested by the farmed fish. The bluefin tuna individuals are fattened for a maximum of one year, and afterwards slaughtered. Then, the cage is prepared for the reception of new individuals and the initiation of a new cycle (Balfegó, *personal communication*; ICCAT, 2020; Industrias Pesqueras, 2020; IPac, 2013).

Storm petrel sights

Storm petrel censuses started in 2015 and were initially undertaken during the touristic boat trips that the same company organizes in spring and summer to bring visitors to the tuna fish cages (*Tuna Tour*).

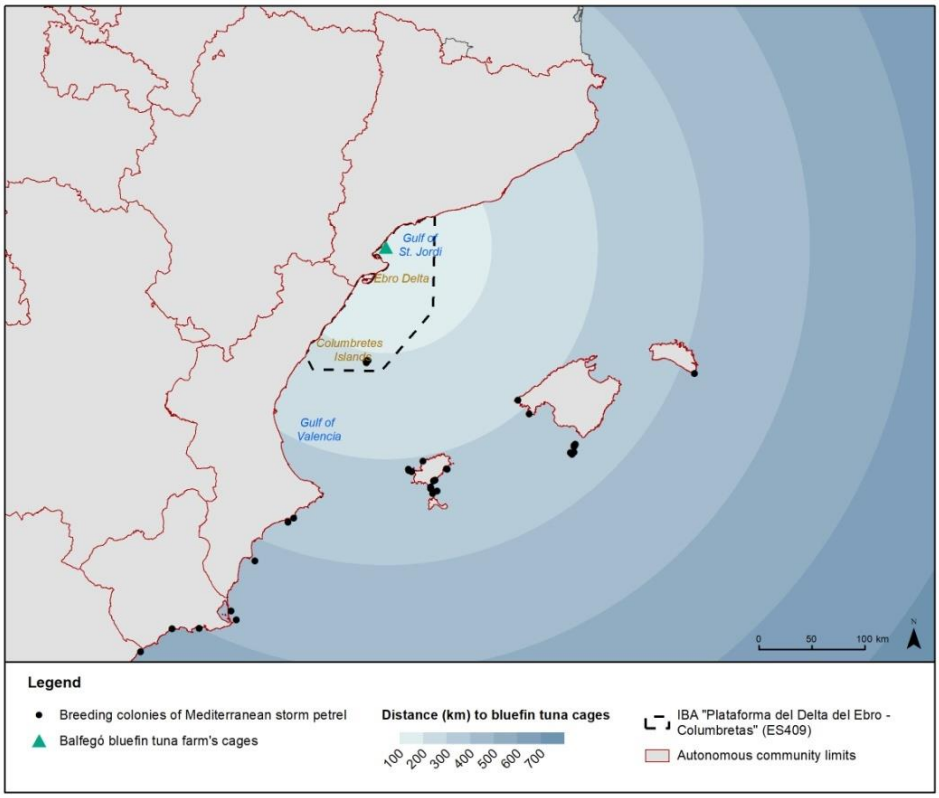


Fig. 1. Map displaying the location of the IBA 'Plataforma Delta del Ebro' (dashed line), bluefin tuna cages (triangle), Mediterranean storm petrel colonies (dots) and distance between them.
Fig. 1. *Distribució de la IBA "Plataforma Delta de l'Ebre" (línia discontínua), les gàbies de tonyina (triangle), les colònies d'ocell de tempesta de la Mediterrània (punts) i la distancia entre elles.*

From 2017 to 2019 the censuses were carried out from fishing boats, working in the area or in passage. In 2020, the counts were performed from land between April and June and later on from the company's multipurpose workboat during feeding or maintenance tasks (Table 1).

Although the number of samplings varied between different years, they always overlapped with the reproductive season of Mediterranean storm petrels (April-September).

The counting method was the same for any census type (with the exclusion of those performed from the coastline) and was based on the 360º scan around the ship (Tasker *et al*., 1984). Counts were carried out by one or two experienced observers simultaneously from different boats, when possible. The observer, equipped with binoculars (Swarovsky, Zeiss and Opticron 10x42) and camera (Nikon D610 with Nikkor 28-300mm 3,5-5,6f or Sigma170-500mm 6.3f, and Panasonic DMC-FZ200 25-600mm f2,8) counted all birds on sight in 360º rotating in the opposite direction of bird flight to avoid biases. Bird numbers were recorded every 30 minutes within 2-4

hours. For each sighting event, the census with the largest number of individuals observed simultaneously was recorded. The censuses performed from the coastline were completed from a second-floor flat on the sea-front, by scrutinizing the fish farm offshore facilities from side to side with a terrestrial telescope (Swarovsky 20-60x80mm and Vortex 20-60x85mm).

Relevant data such as feeding behaviour, interaction with conspecifics and other seabird species and wing moulting were also registered. Since the quick fly of storm petrels does not allow for the observation of subtle details to ageing each bird in the field, those individuals observed at short distance were photographed or filmed for the study of their moult. The photographs were afterwards scrutinized to determine the age and moulting stage of aimed birds.

Year	**Month**	**Census type**			
		Tuna tour boat	*Multipurpose boat*	*Fishing boat*	*Land*
2015	May	2	-	-	-
2016	July	1	-	-	-
2017	April	1	-	-	-
2017	June	1	-	-	-
2017	July	-	-	2	-
2018	June	1	-	-	-
2018	August	2	-	-	-
2018	September	1	-	-	-
2019	May	1	-	-	-
2019	August	1	-	-	-
2019	September	1	-	-	-
2019	October	1	-	-	-
2020	April	-	-	-	5
2020	May	-	-	-	9
2020	June	-	2	-	-
2020	July	-	2	-	-
2020	August	-	2	-	-
2020	September	-	1	-	-
Total		**13**	**7**	**2**	**14**

Table 1. Storm petrel censuses performed in Balfegó bluefin tuna offshore cages along 6 years.
Taula 1. *Censos d'ocells de tempesta realitzats en les gàbies de tonyina vermella de Balfegó en mar oberta al llarg de 6 anys.*

Results

Storm petrel census results

From the 36 censuses performed between 2015 and 2020 there were several peaks of densities, mainly at the end of April and May, coincident with the pre-laying period (Fig. 2). These figures decreased during June and July except for the year 2020, when the number of individuals recorded in each census was always above 100 exemplars.

The maximum number of storm petrels registered accounted for 455 individuals on the 16th of May, 2020.

Behaviour

Throughout feeding works at the tuna cages, storm petrels were observed foraging on oleaginous patches on the water and collecting small portions of whitish floating leftovers around and inside the cages. The feeding movements were similar to those described by Flood & Fisher (2011), consisting in different traveling and foraging actions (batting, foot pattering, hang-gliding and dives to collect the food). They were also spotted frequently near sport-fishing boats, not far from the tuna cages. Aggregations of wild bluefin tuna around the cages result very appealing for anglers, who usually go fishing there. One of the methods used by these fishers is throwing grinded fish as chum. The aim of

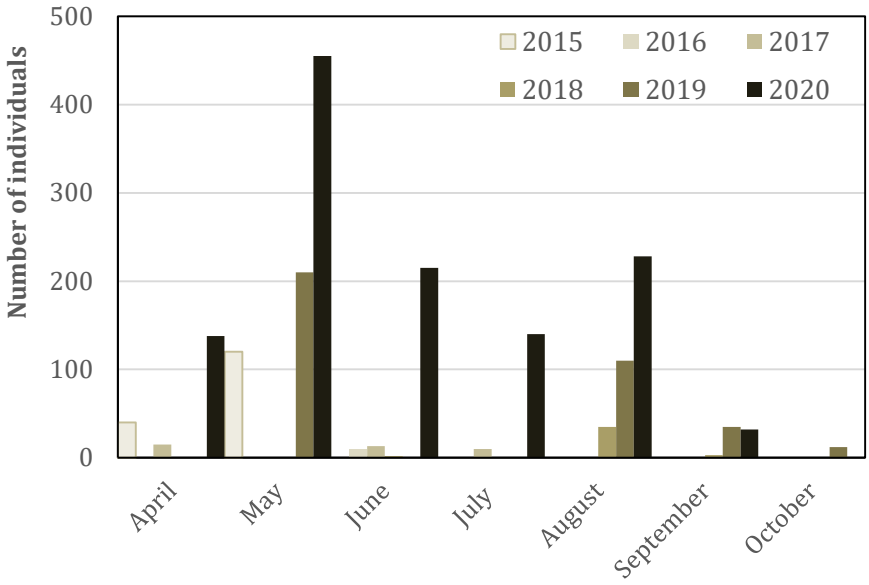


Fig. 2. Number of Mediterranean storm petrels registered per month during the study. For each month, only the maximum number observed is represented in the graph.
Fig. 2. *Número d'ocells de tempesta registrats al mes durant l'estudi. Per a cada mes, només es representa al gràfic el número màxim observat.*

this bite is to attract small fish, so that their predators follow them to the surface. Several storm petrels feed on the chum, especially in summer, when the number of anglers increases.

Some specimens were seen resting on the water and interacting with other species. Despite storm petrels are believed to avoid yellow-legged gulls (*Larus michahellis*, Naumann 1840), several individuals were observed feeding near them. Only one case of yellow-legged gull attack was registered. This attack occurred early in the morning, before the feed supply. Two cases involving great skua (*Catharacta skua*, Linnaeus 1758) and storm petrels were also recorded. The first one was a very quick harassment which ended when a yellow-legged gull chased the off the skua. In the second encounter, the harassed storm petrel avoided the attack by diving into the sea.

Moult

Storm petrels have a complete annual moult: in adults, primaries moult starts during the 2nd half of incubation or later, while non-breeders start to moult earlier. Second and third year individuals start 3-4 weeks earlier than in adults (Bolton and Thomas, 2001; Demongin, 2016). The specimens photographed in April and May had already completed their moult. The first storm petrel with primary active moult was detected on the 29th of June. The number of individuals in active moult and the extension of moult increases with time along July. In August, most registered individuals (photographed, filmed or closely observed) presented primary active moult, thus ruling out first-year individuals. In September, the state of moult was advanced, with the most advanced moult specimens displaying up to eight primary moulted feathers. However, individuals moulting the two most external primary feathers were not detected. The same month, only a few first-year storm petrels were observed.

Associated species

A number of species other than storm petrels profited from the availability of food in and around the tuna cages. Some of them even used the emerged cage walls as roosts. . Among them, it is worthy to mention slender-billed gull (*Larus genei*, Brème 1839), Mediterranean shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, Linnaeus 1761), Sandwich tern (*Sterna sandvicensis*, Latham 1787), common tern (*Sterna hirundo*, Linnaeus 1758) and black tern (*Chlidonias niger*, Linnaeus 1758), as well as several endangered species such as Balearic shearwater (*Puffinus mauretanicus*, Acerbi 1827) and Audouin's gull (*Larus audouinii*, Payraudeau 1826).

As expected, generalist species such as yellow-legged gulls are abundant at these facilities. Marine mammals also get close to tuna cages, including bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821).

Discussion

Storm petrel abundances

The number of birds presented here are exceptional off the Catalonian coast, where storm petrel concentrations of more than 100 individuals had not been previously described. The authors themselves had never detected such high concentrations along more than 40 trips performed at different points of the Tarragona coast, where maximums recorded accounted for 30 simultaneously observed individuals.

Monthly variation

Previous studies reported storm petrel aggregations at bluefin tuna cages in the

Mediterranean. Borg (2012) reported the maximum number of individuals in July and August with a decrease in autumn, in a tuna farm in Malta. Numbers of individuals reached 100-120 in August 2011. A similar pattern was observed in offshore farms in Murcia, where storm petrel sights increased in August and sharply decreased in September (Aguado-Giménez *et al*., 2016). Densities in this area were estimated to be 297 individuals per km^2 for some transects, in late August (Aguado-Giménez *et al*., 2016). The range of our scope at the fish farm was about 1 km^2, allowing a rough comparison of numbers with those of Aguado-Giménez and collaborators (2016). Our results are in agreement with these studies with numerous flocks registered in late summer. However, in our study the maximum number of storm petrels occurred at the end of April-May, concomitantly with the pre-breeding season (Mínguez, 1994). This increment was followed by a drop in June-July and a peak again in August, which declines in September. The annual maximums detected in L'Ametlla de Mar in spring, and not observed in the other referred studies, may be due to the fact that in l'Ametlla de Mar farming activity is maintained all year round, while for tuna farms located in Malta and Iberian SE their productive cycle starts in July, after a 4-6-month fallow period (Borg, 2012; Marin *et al*., 2007).

Except for the year 2020, very low densities of storm petrels were observed in our study during egg-laying, incubation and chick rearing periods which take place in June-July (Mínguez, 1994). At this time, a maximum of 13 individuals were observed in 2017. In August, the rise of storm petrel sights was concomitant with the end of the breeding and intensive moult period, for most individuals.

Despite individual and interannual variabilities (Ramírez *et al*., 2016; Sanz-Aguilar, 2011) these monthly patterns in storm petrel abundances were observed along the 6 year studied period and are probably related to the need of energy provisions prior to breeding and migratory seasons.

Interannual variability

Our results show an increase in storm petrel numbers along the time. For instance, figures for August in 2018, 2019 and 2020 represent 35, 134 and 228 storm petrels, respectively. Interannual variability of breeding storm petrel abundances may be influenced by several factors, including food availability and environmental conditions (Ramírez *et al*., 2016; Sanz-Aguilar, 2011). Also, an elevated number of nest desertions may cause many individuals to leave their colonies to search for places with high food availability. In the case of L'Ametlla de Mar it would be possible that storm petrels could have learnt the location of this predictable food source in previous years and repeat their visits yearly.

Despite the differences in census methodology within the study period, our observations revealed figures similar to those reported in previous studies (Aguado-Giménez *et al*., 2016; Borg, 2012) except for the year 2020, when outstanding numbers were recorded. In 2020, the maximum number recorded attained 455 individuals in May, for a census performed from the nearest coastline, thus, this figure may be underestimated. Individuals present along June and July in the same year were 215 and 140, respectively, significantly higher than in previous years, in which the maximum was only 13 individuals.

The large aggregations observed in censuses performed in 2020 suggest that

year was exceptional and factors other than the provision of fish in tuna cages may be behind these elevated numbers. As a matter of fact, storm Gloria, which occurred at the beginning of the same year, impacted severely in the area, causing serious damages in several offshore fish farms along the Levantine coasts, among them Balfego's tuna cages. For this reason, at the time of 2020's censuses, Balfego's cages were emptied and thus feeding tasks were not undertaken until June (Balfego, *personal communication*). Escapes and fatalities of fish were reported by several aquaculture companies and fishermen operating in the area. It is well-known the scavenging behaviour of storm petrels and their appeal for fish-oil slicks smells (Howell, 2012). Therefore, it could be plausible that dead fish and decomposing carcasses together with the presence of cages acting as FADs still worked as an attractive spot for wild fauna, including storm petrels.

Storm petrels are considered to feed mainly on zooplankton and ichthyoplankton of oceanic and littoral composition, during breeding season, foraging in the most abundant prey (Albores-Barajas *et al*., 2011; D'Elbee and Hemery, 1998). Interestingly, it has been suggested that the contribution of baitfish wastes to storm petrel diet could be lower than expected, since they may feed also on the abundant plankton around fish cages (Aguado-Giménez *et al*., 2016). In 2020, sediment inputs from the Ebro River and Delta increased during the storm, which could create a zone of high productivity in the Gulf of Sant Jordi. The fallow period could also favour the plankton bloom, by the reduction of deleterious ammonia inputs (Marin *et al*., 2007), decrease of water turbidity and remineralization of organic matter, leading to inorganic nutrients available for microalgae.

Nearby Storm petrel colonies

The aquaculture parks studied in the region of Murcia comprised several bluefin tuna, European seabass (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus 1758) and gilthead seabream (*Sparus aurata*, Linnaeus 1758) farms. They were located at 4.65 and 0.7 km offshore and were intersected with four storm petrel breeding colonies. However, storm petrels were only observed in the furthest park. The distance between this aquaculture park and the nearest colony in Grosa isle is about 12 km. Most marked individuals in Grosa were identified foraging in the tuna farm (Aguado-Giménez *et al*., 2016). The area investigated in Malta was located about 30 km from the main breeding colony (Filfla) (Borg, 2012). In our study area the distance between tuna farms and the continental coast is similar (2,5 miles, 4,6 km) but, on the contrary, the distance between tuna farms and the nearest colonies is much larger. The nearest known colonies in Columbretes Islands are about 107 km away from Balfego's offshore infrastructures. The second closest known colonies are settled in the Balearic Islands of Ibiza, Mallorca (200 km away) and Menorca (270 km). Benidorm Island holds, as well, a small breeding colony of Mediterranean storm petrel located about 300 km away from L'Ametlla de Mar. Trips of up to 468 km from the reproduction to the feeding areas were reported for Mediterranean storm petrels (Rotger *et al*., 2020a). Thus, Balfegó's cages could gather individuals not only from the closest colonies in Columbretes but also from Balearic Island and the Spanish Levantine coasts. GPS-tagged reproductive individuals in Benidorm islet

were seen to undertake foraging trips which lasted between 1 and 4.5 days with a total distance travelled ranging between 303 and 1726 km. They were seen to move mainly southwest, towards Alborán Sea (Rotger *et al*., 2020b). In Balearic Island, individuals from na Pobra (Cabrera) performed trips which lasted between 2 and 4 days and a distance travelled ranging between 415.95 and 1308.59 km. Individuals from S'Espartar showed trips duration between 2.75 and 5 days and travelled between 762.35 and 1411.83 km. Individuals from Balearic Islands showed higher variability and also included areas near Algeria, Balearic Islands and the Ebro Delta (Rotger *et al*., 2020a).

Moult

Storm petrels adults have a complete annual moult (Bolton and Thomas, 2001). In adults, primaries moult starts during the 2nd half of incubation or much later while non-breeding individuals start to moult earlier. They moult slowly during 7 to 8 months, and continue during migration and winter. Second and third year individuals start 3-4 weeks earlier than in adults (Demongin, 2016). First sign of body moult in juveniles occurs in December-January (Flood *et al*., 2011). In the region of Murcia, an individual with initial moult was found on the 2nd of June, and on the 1st of August moult had started for 99% of individuals (Sallent *et al*., 2015). Similar moult timing was found in Malta (Sultana *et al*., 2011). The primary moult is regular, while the moult of the secondaries and tail is slower and irregular. Birds usually start moulting their secondaries from three places but not simultaneously and by mid-September most birds are also in active secondary and tail moult (Sultana *et al*., 2011).

The moult period observed in the present study is in agreement with those described for the Mediterranean (Sallent *et al*., 2015; Sultana *et al*., 2011). Most individuals photographed in August presented an active moult of primaries. Taking into account the number of individuals registered in August, with 228 specimens in 2020, seems plausible that this area has great importance in this crucial time of the annual cycle of this species. The fact that the individuals with the most advanced moult reached the 8th primary suggests that they end the moult during the end of autumn/winter somewhere else. On the opposite, l'Ametlla de Mar seems not to be an important zone for post-juvenile dispersion since a very low number of first-year individuals were observed.

Importance of offshore aquaculture systems for storm petrel and other marine bird conservation

Our results suggest this farming activity provides predictable foraging areas for storm petrels allowing them for energy and time saving in their most critical periods. Energy costs associated to egg formation have been suggested for several bird species (Williams, 2005) including petrels (Hedd *et al*., 2014; Mallory *et al*., 2008). During the pre-laying exodus, female Balearic shearwaters were shown to feed on different prey and spend more time feeding than males (Guilford *et al*., 2012). Pre-laying exodus was described in Wilson's storm petrel (*Oceanites oceanicus*, Kuhl 1820), as well (Beck and Brown, 1972).This differential trophic behaviour is probably related to higher or distinct nutritional requirements for egg development (Gatt *et al*., 2019; Navarro *et al*., 2009). The same could be true for storm petrels. Along the breeding season, parents

are subjected to extreme fasting during incubation and afterwards they must nourish their chicks and themselves. The fledging time is also a decisive period for survival of juveniles. Subsequently, storm petrels must abandon their colonies and leave for the high seas. Therefore, having a reliable source of food during these crucial months may increase survival and reproductive success of the Mediterranean storm petrel populations.

Besides, other key-stone species such as Balearic shearwater, Audouin's gull, slender-billed gull, Mediterranean shag, common tern, Sandwich tern, and Black tern, as well as bottlenose dolphin present in the IBA may take advantage of the farming activities and structures. Tuna cages, contrarily to other aquaculture installations, lack a protective net covering the structure, which are responsible for important bird mortalities. Several of the seabird species that were observed making use of the cages or close to the facility are species that are considered to meet the IBA criteria set by European regulations (Arcos, 2009; Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, 2014), for their importance at the regional, EU or global level. This is the case of great skua, common tern and little tern (*Sternula albifrons* Pallas 1764), for instance. Among the observed species, some of them are also included in the list of endangered or threatened species or own a special protection status by the Barcelona convention (SPA/BD Protocol, 1995), such as storm petrel, Scopolis' shearwater (*Calonectris diomedea*, Scopoli 1769), Yelkouan shearwater (*Puffinus yelkouan*, Acerbi 1827), Mediterranean shag, slender-billed gull, Sandwich tern, Balearic shearwater and Audouin's gull. These two formers have special relevance for their interest and concerns in conservation at a global level. As a matter of fact, Balearic shearwater is regarded as the most threatened seabird species in Europe and is included as critically endangered in the IUCN red list, accounting for 19.000 mature individuals (BirdLife International, 2018) with only 3000 pairs (Arcos 2017). The population trend is negative, with an estimated annual decline of 14%, largely influenced by low adult survival (0.81) (Arcos *et al*., 2017). This species, endemic from the Western Mediterranean, only nests in Balearic Islands representing the unique reproductive population in the entire world (Arcos and Oro, 2004, 2003). Flocks of 1000-2000 individuals could be observed regularly in winter (beyond the study period) from the coast of L'Ametlla de Mar, with concentrations that reach 4.800 in front of the Ebro Delta (Bigas and Curcó, 2018) highlighting the importance that these waters may have for this Mediterranean endemism. Similarly, Ebro Delta holds some of the most representative colonies of Audouin's gulls in the world and flocks of thousands of individuals were commonly observed near tuna cages especially in June-July. Audouin's gulls are known to profit fishing by-catches (Bécares *et al*., 2016). Since trawlers closures typically occur during these months in the nearby ports the food supply available in the tuna cages may be an important resource for Audouin's gulls and for their chicks from the nearest colonies. On the other hand, generalist species, such as the yellow-legged gull, are always present in significant numbers at the cages. Therefore, it would be important to assess the effect of aquaculture activities on their population as well as their competition with other species.

Our observations suggest that tuna cages in l'Ametlla de Mar do not have a negative impact for seabirds, most likely, acting as a supplementary and sustainable

food source as well as a hotspot for Mediterranean endemic seabirds. Nevertheless, the potential benefit obtained from bluefin tuna farms by storm petrels and other endangered pelagic seabirds breeding in the IBA Ebro Delta-Columbretes should be assessed and investigated further.

Acknowledgements

Gratitude is due to Balfegó staff, very especially to Begonya Mèlich and boat crew for their support during the storm petrel censuses. We also thank Vicente Tamarit for his assistance in the field as well as David Bigas and Ana Sanz Aguilar for their valuable comments about the Mediterranean storm petrel in the area.

References

Aguado-Giménez, F., Sallent-Sánchez, A., Eguía-Martínez, S., Martínez-Ródenas, J., Hernández-Llorente, M.D., Palanca-Maresca, C., Molina-Pardo, J.L., López-Pastor, B., García-Castellanos, F.A., Ballester-Moltó, M., Ballesteros-Pelegrín, G., García-García, B., Barberá, G.G. 2016. Aggregation of European storm-petrel (*Hydrobates pelagicus* ssp. *melitensis*) around cage fish farms. Do they benefit from the farmś resources? *Mar. Environ. Res.* 122: 46–58.

Albores-Barajas, Y. V, Riccato, F., Fiorin, R., Massa, B., Torricelli, P., Soldatini, C. 2011. Diet and diving behaviour of European Storm Petrels *Hydrobates pelagicus* in the Mediterranean (ssp. *melitensis*). *Bird Study* 58: 208–212.

Arcos, J.M. 2009. Áreas importantes para la conservación de las aves marinas en España. Sociedad Española de Ornitologia (SEO/BirdLife).

Arcos, J.M., López, I., Alonso, J., Mayol, J. 2017. Study, monitoring, and conservation of the Balearic shearwater in Spain: An update. Fourth Meeting of the Population and Conservation Status Working Group, Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (Wellington, New Zealand, 7–8 September 2017).

Arcos, J.M., Massutí, E., Abelló, P., Oro, D. 2000. Fish associated with floating drifting objects as a feeding resource for Balearic Shearwaters *Puffinus mauretanicus* during the breeding season. Ornis Fennica 77:177-182.

Arcos, J.M., Oro, D. 2004. Pardela balear, *Puffinus mauretanicus*. Libr. Rojo las Aves España. Dir. Gen. para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid 46–50.

Arcos, J.M., Oro, D. 2003. Pardela Balear, *Puffinus mauretanicus*. Martí, R., del Moral, J.C. (Ed.), Atlas de Las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO /BirdLife, Madrid, pp. 88–89.

Bécares, J., Arcos, J.M., Oro, D. 2016. Migración y ecología espacial de la gaviota de Audouin en el Mediterráneo occidental y noroeste africano. Monografía.

Bécares, J., Rodríguez, B., Torrent, J., Barros, Á., Romai, C.D., Ruiz, A., Arcos, J.M. 2011. Distribución del paíño europeo *Hydrobates pelagicus* en aguas peninsulares españolas durante el periodo reproductor. Boletín GIAM 34: 123–125.

Beck, J.R., Brown, D.W., 1972. The biology of Wilson's storm petrel, *Oceanites oceanicus* (Kuhl), at Signy Island, South Orkney Islands. *Br. Antarct. Surv. Sci. Reports:* 69, 1–54.

Bigas, D., Curcó, A. 2018. Anuari Ornitològic del Delta de l'Ebre, 2015.

BirdLife International 2018. The IUCN Red List of Threatened Species [WWW Document]. URL https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22728432A132658315.en (accessed 2.7.21).

BirdLife International 2015. European red list of birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Bolton, M., Thomas, R. 2001. Moult and ageing of storm petrels *Hydrobates pelagicus*. *Ringing Migr.*, 20: 193–201.

Borg, J.J. 2012. Tuna farms - a seasonal supplementary food source for storm petrels *Hydrobates pelagicus melitensis*. *Avocetta* 36: 91–94.

Brooke, M. 2004. Albatrosses and petrels across the world. Oxford University Press.

Cagnon, C., Lauga, B., Hémery, G., Mouchès, C. 2004. Phylogeographic differentiation of storm petrels (*Hydrobates pelagicus*) based on cytochrome b mitochondrial DNA variation. *Mar. Biol.*, 145: 1257–1264.

Council of the European Communities 1992. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Off. J. Eur. Union 206, 7–50.

Council of the European Communities 1979. Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds. Off. J. Eur. Communities L 103/1, 25.4. 79.

D'Elbee, J., Hemery, G. 1998. Diet and foraging behaviour of the British Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* in the Bay of Biscay during summer. *Ardea* 86: 1–10.

de León, A., Mínguez, E., Harvey, P., Meek, E., Crane, J.E., Furness, R.W. 2006. Factors affecting breeding distribution of Storm-petrels *Hydrobates pelagicus* in Orkney and Shetland. Bird Study 53: 64–72.

Demongin, L. 2016. I*dentification guide to birds in the hand, British Birds.* Cambridge University Press, Cambridge.

Dempster, T., Sánchez-Jerez, P., Sempere, J.B.-, Kingsford, M. 2004. Extensive aggregations of wild fish at coastal sea-cage fish farms. *Hydrobiologia,* 525: 245–248.

Fernández-Jover, D., Sánchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J.T., Arechavala-López, P., Martínez-Rubio, L., Jiménez, J.A.L., López, F.J.M. 2009. Coastal fish farms are settlement sites for juvenile fish. *Mar. Environ. Res.* 68: 89–96.

Flood, B., Fisher, A., Lewington, I. 2011. Pelagic birds and birding multimedia identification guides. North Atlantic seabirds: storm-petrels & Bulwer's Petrel., British Birds.

Fonteneau, A., Pallares, P., Pianet, R. 2000. A worldwide review of purse seine fisheries on FADs. Pêche Thonière et Dispositifs de Concentration de Poissons, Caribbean-Martinique, 15-19 Oct 1999.

Gatt, M.C., Lago, P., Austad, M., Bonnet-Lebrun, A.-S., Metzger, B.J. 2019. Pre-laying movements of Yelkouan Shearwaters (*Puffinus yelkouan*) in the Central Mediterranean. *J. Ornithol.*, 160: 625–632.

Gooding, R.M., Magnuson, J.J. 1967. Ecological significance of a drifting object to pelagic fishes. Pacific Sci. 21: 486–497.

Güçlüsoy, H., Savas, Y. 2003. Interaction between monk seals *Monachus monachus* (Hermann, 1779) and marine fish farms in the Turkish Aegean and management of the problem. *Aquac. Res.* 34: 777–783.

Guilford, T., Wynn, R., McMinn, M., Rodríguez, A., Fayet, A., Maurice, L., Jones, A., Meier, R. 2012. Geolocators reveal migration and pre-breeding behaviour of the critically endangered Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus*. PLoS ONE 7(3): e33753. doi:10.1371/journal.pone.0033753.

Hedd, A., Montevecchi, W.A., Phillips, R.A., Fifield, D.A. 2014. Seasonal sexual segregation by monomorphic Sooty Shearwaters *Puffinus griseus* reflects different reproductive roles during the pre-laying period. PLoS One 9, e85572.

Howell, S.N.G. 2012. *Petrels, albatrosses, and storm-petrels of North America: a photographic guide*. Princeton University Press.

ICCAT 2020. ICCAT record of Bluefin tuna farming facilities [WWW Document]. URL https://www.iccat.int/en/ffb.asp (accessed 12.14.20).

Industrias Pesqueras, R. digital 2020. Balfegó impulsa la primera certificación para el atún rojo "del mar a la mesa". 8 Oct. 2020.

IPac, R. digital I.P.A. 2013. Grup Balfegó, la investigación y la innovación al servicio de un modelo de responsabilidad empresarial sostenible. 25th Novemb. 2013.

Jaquemet, S., Corre, M. Le, Weimerskirch, H. 2004. Seabird community structure in a coastal tropical environment: importance of natural factors and fish aggregating devices (FADs). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 268: 281-292.

Machias, A., Karakassis, I., Labropoulou, M., Somarakis, S., Papadopoulou, K.N.,

Papaconstantinou, C. 2004. Changes in wild fish assemblages after the establishment of a fish farming zone in an oligotrophic marine ecosystem. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 60: 771–779.

Mallory, M., Forbes, M., Ankney, C. 2008. Nutrient dynamics and constraints on the pre-laying exodus of High Arctic northern fulmars. *Aquat. Biol*. 4: 211–223.

Marin, A., Montoya, S., Vita, R., Marín-Guirao, L., Lloret, J., Aguado, F. 2007. Utility of sea urchin embryo–larval bioassays for assessing the environmental impact of marine fishcage farming. *Aquaculture* 271: 286–297.

Mínguez, E. 1994. Censo, cronología de puesta y éxito reproductor del paíño común (*Hydrobates pelagicus*) en la Isla de Benidorm (Alicante E de España). *Ardeola* 41: 3–11.

Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente 2014. Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas.

Navarro, J., Louzao, M., Igual, J.M., Oro, D., Delgado, A., Arcos, J.M., Genovart, M., Hobson, K.A., Forero, M.G. 2009. Seasonal changes in the diet of a critically endangered seabird and the importance of trawling discards. *Mar. Biol.* 156: 2571–2578. .

Ramírez, F., Afán, I., Tavecchia, G., Catalán, I.A., Oro, D., Sanz-Aguilar, A. 2016. Oceanographic drivers and mistiming processes shape breeding success in a seabird. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 283, 20152287.

Ratcliffe, N., Vaughan, D., Whyte, C., Shepherd, M. 1998. Development of playback census methods for Storm Petrels *Hydrobates pelagicus*. Bird Study 45: 302–312.

Rotger, A., Sola, A., Tavecchia, G., Igual, J.M., Piccorelli, V., Sanz-Aguilar, A. 2020a. Where do they go during incubation shifts? Breeding storm petrels (*Hydrobates pelagicus melitensis*) cover long distances to feed themeselves. Resum de Les Contribucions Presentades Al 2n COTPC. Maó, Menorca.

Rotger, A., Sola, A., Tavecchia, G., Sanz-Aguilar, A. 2020b. Foraging far from home: Gps-tracking of Mediterranean Storm-Petrels *Hydrobates pelagicus melitensis* reveals long-distance foraging movements. *Ardeola* 68: 3–16.

Sallent, A., Ródenas, J.M., Barberá, G.G., Ballestreos, G., García-Castellanos, F.A., Eguía, S. 2015. Fenología de la muda del paíño europeo *Hydrobates pelagicus* en el sureste Ibérico. V Congreso de La Naturaleza de La Región de Murcia 2015. Libro de Resúmenes. Murcia, Spain, pp. 59–60.

Sanz-Aguilar, A. 2011. Demografía y dinàmica poblacional del Paíño europeo en la isla de Benidorm. Actas Del 6º Congreso Del GIAM y El Taller Internacional Sobre La Ecología de Paiños y Pardelas En El Sur de Europa. Boletín Del Grupo Ibérico de Aves Marinas. Boletín del Grupo Ibérico de Aves Marinas, p. 34.

Sanz-Aguilar, A., Zuberogoitia, Í., Sallent, Á., Picorelli, V., Navedo, J., Garaita, R. 2019. Paíño europeo–*Hydrobates pelagicus* Linnaeus, 1758. López, P., Martín, J., González-Solís, J. (Eds.). Enciclopedia Virtual de Los Vertebrados Españoles. CSIC-Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN).

Scott, D.A. 1970. The breeding biology of the Storm Petrel. University of Oxford.

SPA/BD Protocol 1995. Barcelona Convention Protocol Concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean, Annex II.

Sultana, J., Borg, J.J., Gauci, C., Falzon, V. 2011. *The breeding birds of Malta*. BirdLife Malta. Malta.

Tasker, M.L., Jones, P.H., Dixon, T.I.M., Blake, B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567–577.

Williams, T.D. 2005. Mechanisms underlying the costs of egg production. *Bioscience* 55: 39–48.

First record of *Armadilloniscus candidus* Budde-Lund, 1885 in the coastal areas of the Iberian Peninsula (Crustacea: Oniscidea: Detonidae)

Lluc GARCIA and Jairo ROBLA

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Garcia, L. and Robla, J. 2021. First record of *Armadilloniscus candidus* Budde-Lund, 1885 in the coastal areas of the Iberian Peninsula (Crustacea: Oniscidea: Detonidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 39-46. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

Armadilloniscus Uljanin, 1875 is a genus of halophilic woodlice that strictly occurs in coastal habitats. Two species are known in the coastal areas of the western Mediterranean and only one species, *A. ellipticus*, was previously recorded in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Another species, *A. candidus*, is reported for the first time in Asturias and the Iberian Peninsula. This species could have arrived to the Atlantic coast attached to floating objects, like logs, trunks or plants. The record shows the capability of *A. candidus* to adapt to coastal areas of the Atlantic. Until now, this species was only documented in the Atlantic by two single records from the French coast and the Azores islands. Ecological data are provided of this species in the Iberian Peninsula. Finally, figures of the habitus and of the morphological characteristics are provided, that allow the identification of the two species of *Armadilloniscus* present in the Iberian coastal areas.
Keywords: *Armadilloniscus, Oniscidea, halophilic terrestrial isopods, Iberian Peninsula, Atlantic coasts.*

PRIMERA CITA D'*Armadilloniscus candidus* BUDDE-LUND, 1885 A AMBIENTS COSTANERS DE LA PENÍNSULA IBÈRICA (CRUSTACEA: ONISCIDEA: DETONIDAE). *Armadilloniscus* Uljanin, 1875 és un gènere d'isòpodes terrestres halòfils que ocupen hàbitats estrictament litorals. A les costes de la Mediterrània occidental es coneixen dues espècies d'aquest gènere i sols una d'elles ha estat enregistrada a la península Ibèrica i a les Balears: *A. ellipticus*. L'altra espècie, *A. candidus*, se cita per primera vegada a les costes d'Astúries i de la península Ibèrica. Aquesta espècie pot arribar fins a les costes atlàntiques adherida a objectes flotants com fustes, troncs o plantes. Aquest registre demostra la capacitat d'*A. candidus* per colonitzar el litoral atlàntic, que fins ara sols estava documentada per dos únics registres a la costa atlántica francesa i a les illes Açores. Es proporcionen dades ecològiques addicionals d'aquesta espècie a la península Ibèrica. Finalment, es proporcionen figures de l'hàbitus i de les característiques morfològiques que permeten identificar les dues espècies d'*Armadilloniscus* presents a les costes ibèriques.
Paraules clau: *Armadilloniscus, Oniscidea, isòpodes terrestres halòfils, península Ibèrica, costes atlàntiques.*

Lluc Garcia, Balearic Museum of Natural Sciences/Interdisciplinary Ecology Group University of Balearic Islands llucgarciaisopoda@gmail.com ; Jairo ROBLA, Department of Conservation Biology, Doñana Biological Station - CSIC. C/ Américo Vespucio, 26, 41092, Sevilla (Spain). E-mail: jairoroblasuarez@gmail.com.

Recepció del manuscrit: 23-06-2021; revisió acceptada:06-07-2021; publicació online: 07-07-2021.

Introduction

Armadilloniscus Uljanin, 1875 is a woodlouse genus belonging to the family Detonidae Bude-Lund, 1904 that includes 31 species well distributed worldwide (Boyko *et al.*, 2008). All species are strictly coastal and have halophilic habits (Taiti & Ferrara, 1989; Schmalfuss, 2003). *Armadilloniscus* species live closely to the sea, on sandy or rocky beaches using both stones and plant remains as a refuge (Vandel, 1962; Taiti & Ferrara, 1989). Their flattened body shape and clinger ability (Schmalfuss, 1984) are a strategy to adapt to the unstable environment in which they live. It allows them to cling tightly to the substrate, either on the lower surface of stones, wood or other remains deposited by the waves (Vandel, 1962). In this way they can resist the battering of the waves, submersion and periods of marine transport on floating objects to which they adhere. Only two species of *Armadilloniscus* occur in coastal areas of the western European Mediterranean: *Armadilloniscus ellipticus* (Harger, 1878) and *Armadilloniscus candidus* Budde-Lund, 1885. Other Mediterranean species such as *Armadilloniscus aegaeus* Schmalfuss, 1981, *Armadilloniscus aestuarii* Verhoeff, 1930, *Armadilloniscus bulgaricus* Frankenberger, 1941 and *Armadilloniscus letourneuxi* Simon, 1885 seem confined to the coasts of the central and eastern Mediterranean Sea and the Black Sea. Nevertheless, the last two species are probably synonymous of *A. ellipticus* (Taiti & Ferrara, 1989; Schmalfuss, 2003), the most common species in the Mediterranean. The identity of another Mediterranean species, *Armadilloniscus minutus* Uljanin, 1875, remains undefined (Schmalfuss, 2003).

A. ellipticus has been reported in the Mediterranean coasts of France, Italy, Greece, the former Yugoslavia, Slovenia, Croatia, Morocco, Tunisia, Spain (including the Balearic Islands) and the islands of Corsica and Malta (Vandel, 1962; Schmalfuss, 2003; Khemaissia *et al.*, 2013; Séchet & Noël, 2015; Noël, 2016; Noël & Séchet, 2017). In addition, it was found in the Ukrainian, Romanian, Bulgarian and Russian coastal areas of the Black Sea (Giurginca & Ćurčić, 2003; Gongalsky *et al.*, 2011; Linetskii *et al.*, 2020). It seems to be an expansive species because, although it has a Mediterranean origin (Vandel, 1962; Noël, 2016), it has also been found in Hawaiian Islands, Malaysia, Japan, Korea, China, Madagascar and the Atlantic coast of North America (Vandel, 1962; Schmalfuss, 2003). It was also reported from the Azores and Madeira (Vandel, 1956; 1960; 1962; Schmalfuss, 2003) and the French Atlantic Island of Île-d'Aix (Noël, 2016). In the Iberian Peninsula and neighbouring islands, this species has been previously registered as *Armadilloniscus litoralis* Budde-Lund, 1885, in Girona and Eivissa island (Cruz, 1991), Mallorca (Garcia and Cruz, 1996), the Chafarinas Islands (Pons *et al.*, 1999) and as *A. ellipticus* in Mallorca and sa Dragonera islands (Garcia, 2008, 2009) and Cádiz (Cifuentes, 2021). The synonymy between *A. litoralis* and *A. ellipticus* has been established by Garthwait *et al.*, (1992). The other species, *A. candidus*, was only known from the Mediterranean coastal areas of France, Italy, Algeria, Tunisia, Malta (Vandel, 1962; Taiti & Ferrara, 1996; Schmalfuss, 2003; Messina *et al.*, 2012; Séchet & Noël, 2015; de Matthaeis *et al.*, 2019) and the Azores in the Atlantic (Vandel, 1956). The record from the Azores (Vandel, 1956; 1962) was the only record in the Atlantic until recently, when *A.*

candidus was found on the Atlantic coast of France (Cherpitel *et al.*, 2019).

The main goal of this work is to provide the first record of *Armadilloniscus candidus* for the Iberian Peninsula, specifically in Asturias. Additionally, morphological and ecological data are provided and its presence on the European Atlantic coasts is discussed.

Material and methods

Surveys were carried out in the northern Iberian Peninsula (Asturias, Spain) (Fig. 1A) in 2020. Several coastal localities were visited to collect specimens under stones, dead wood, and deposits of plants (Fig. 1B). Specimens (Fig. 1C-1D) were hand collected and then fixed and preserved in 75% ethanol. Specimens are kept in the first author's collection. *Armadilloniscus candidus* specimens were photographed in situ with a Xiaomi Redmi Note 7 mobile device with a macro-lens.

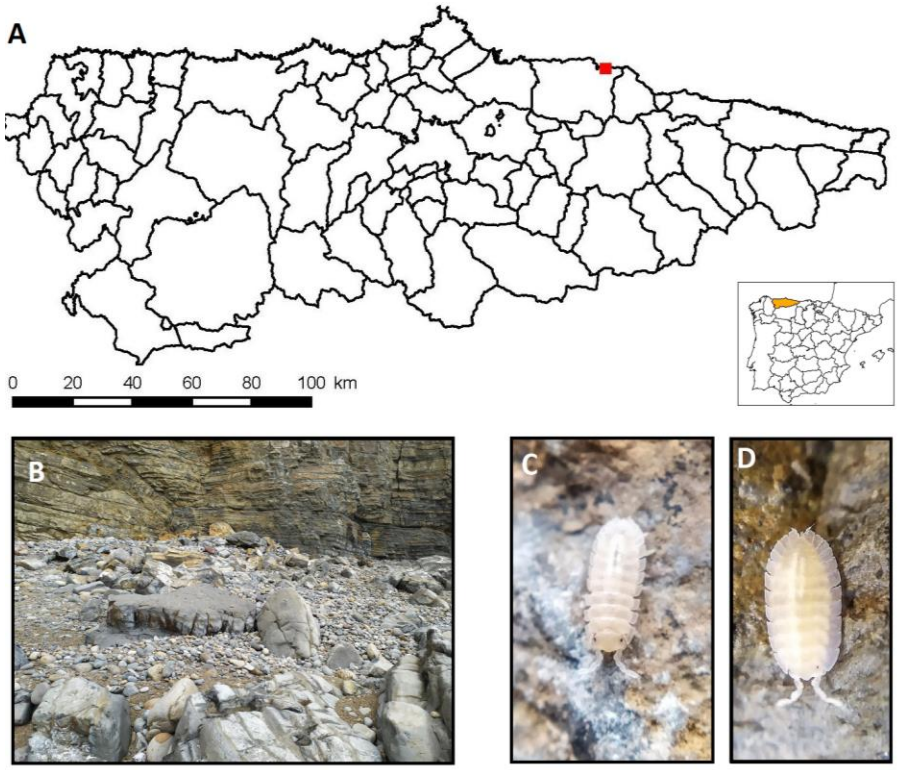


Fig. 1. A. Geographical situation of the *Armadilloniscus candidus* population detected in Asturias. B. Rocky shore with algae of Conejera beach (Selorio, Villaviciosa). C. Typical layout of an immature *Armadilloniscus candidus* in its habitat. D. Same for an adult.

Fig. 1. *A. Situació geogràfica de les poblacions detectades a Astúries d'Armadilloniscus candidus. B. Costa rocosa amb algues de la platja de Conejera (Selorio, Villaviciosa). C. Aspecte típic d'un immadur d'Armadilloniscus candidus al seu hàbitat. D. El mateix per a un adult.*

Photographs of preserved specimens of *A. candidus* and *A. ellipticus* were taken with a digital microscope (Dino-Lite). First pleopods and genital papilla of males were dissected and mounted on glass slides using Faure's liquid. Photographs of the dissected appendices were taken with a digital camera (Nikon Coolpix) connected to an optical microscope. Drawings were prepared using a camera lucida connected to an Olympus CH-30 microscope. Photographs were edited with GIMP 2.10.12. Maps were generated with ArcGis Desktop 10.8.1.

Results

Armadilloniscus candidus Budde-Lund, 1885

Material examined. Spain - Asturias: Conejera beach, Selorio (Villaviciosa): 4♂ + 6♀ + 3 inmature, 3-IX-2020, 3masl. Conejera beach, Selorio (Villaviciosa): 1♀ + 1 inmature, 19-IX-2020, 3 masl. Conejera beach, Selorio (Villaviciosa): 1♂ + 1♀ + 1 inmature, 24-IX-2020, 3masl. (30T 308988 4822659).

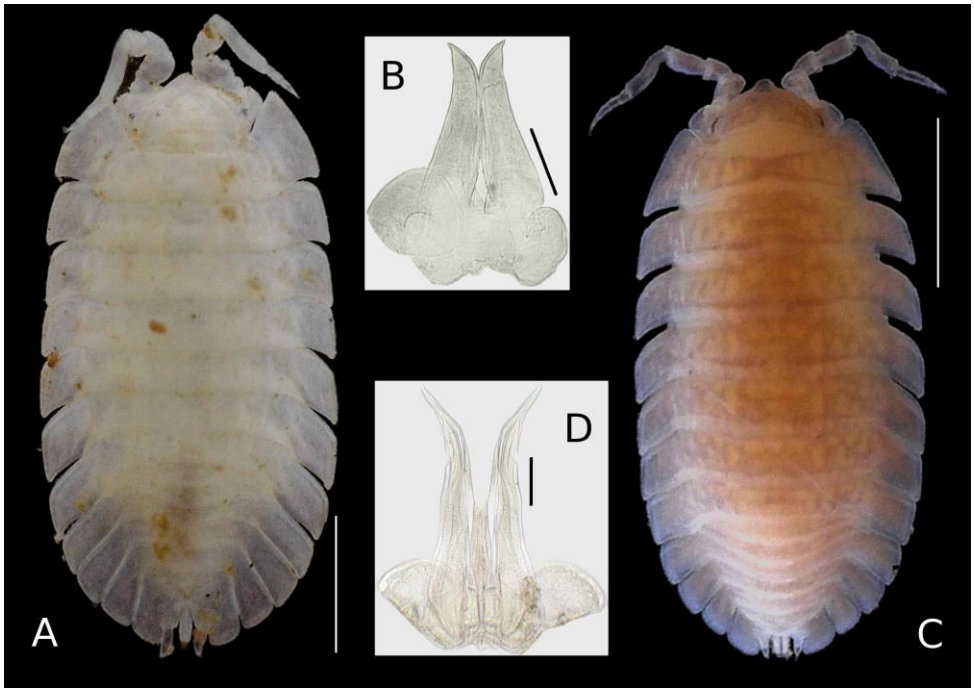


Fig. 2. A. *Armadilloniscus candidus*, female from Asturias (scale: 1 mm). B. First male pleopods of *A. candidus* from Asturias (scale: 0.1 mm). C. *Armadilloniscus ellipticus*, female from Balearic Islands (scale: 1 mm). D. First male pleopods of *A. ellipticus* from Balearic Islands (scale: 0.1 mm).
Fig. 2. *A. Armadilloniscus candidus, femella d'Astúries (escala: 1 mm). B. Primers pleopodis d'un mascle d'A. candidus d'Astúries (escala: 0.1 mm). C. Armadilloniscus ellipticus, femella de les Illes Balears (escala: 1 mm). D. Primers pleopodis d'un mascle d'A. ellipticus de les Illes Balears (escala: 0.1 mm).*

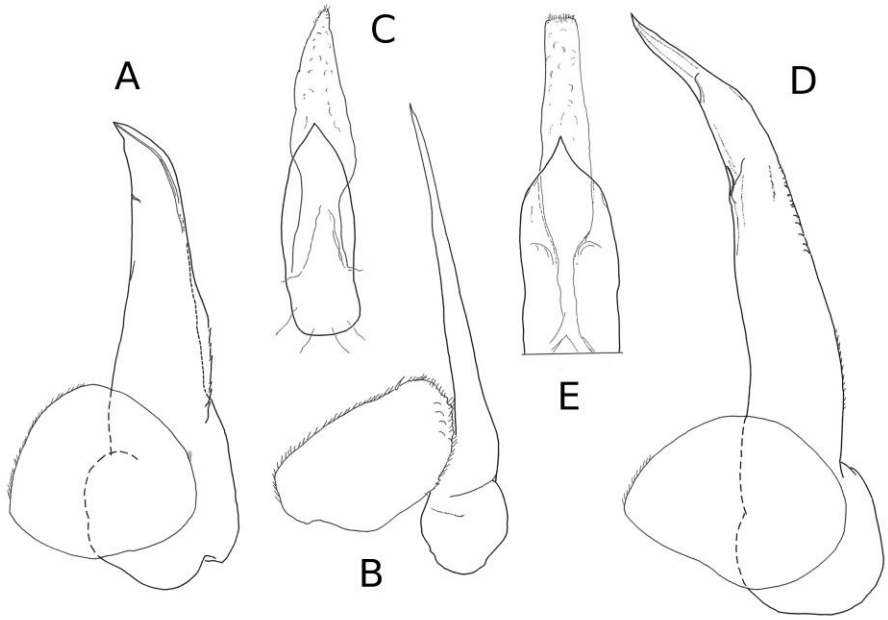


Fig. 3. A-C. *Armadilloniscus candidus*: A. First male pleopod. B. Second male pleopod. C. Genital papilla. D-E. *Armadilloniscus ellipticus*: D. First male pleopod. E. Genital papilla.
Fig. 3. *A-C. Armadilloniscus candidus: A. Primer pleopodi del mascle. B. Segon pleopodi del mascle. C. Apòfisi genital. D-E. Armadilloniscus ellipticus: D. Primer pleopodi del mascle. E. Apòfisi genital.*

Morphological remarks. According to Vandel (1962) and Taiti & Ferrara (1989), the identification of *Armadilloniscus* species is mainly based on morphology and tergal sculpture. Contrary to most terrestrial isopoda, *Armadilloniscus* species have, with exceptions, homogeneous sexual characteristics. Diagnostical characters mentioned by Vandel (1962) to distinguish both species lead to a certain confusion in the Asturian specimens. The main somatic difference between the two *Armadilloniscus* species is the shape of the uropods basipodites, semicircular in *A. ellipticus* and quadrangular in *A. candidus*. In the studied specimens this difference is not so clear (Fig. 2A-2C). On the contrary, the examination of the first male pleopods of both species (Fig. 2B-2D and 3A-3D), especially the shape of the endopodite of the first pleopod (Taiti & Ferrara, 1996) and the genital papilla (Fig. 3C-3E), allows an easy identification. The most useful characteristics to identify and differentiate both species have been illustrated to facilitate future reviews (Figs. 2 and 3). Live specimens appear completely white (Fig. 1C-D) but under magnification darker due to a slightly pigmented epimera (Fig. 2A). The pigmentation of *A. ellipticus* is darker both in vivo and preserved specimens (Fig. 2C).

Ecological remarks. All specimens were found in a coastal area adhered to the lower surface of large stones which were covered

sporadically with water during high tide, resulting in a very humid microhabitat. In the study area, accumulations of algae (mainly *Codium* spp. and *Gelidium* spp.) were present, but no logs, trunks or deposits of seagrass species (*Zostera* spp.) (Fig. 1B). It is interesting to remark that although several consecutive surveys were made, some days no specimens of *A. candidus* were found.

Discussion

Woodlice are a group of isopods highly adaptable to a diversity of habitats. Vandel (1962) created some categories that allowed to include terrestrial isopods in groups according to their different ecological characteristics. One of the least diverse groups are coastal and halophilic woodlouse species, those exclusive to the supralittoral area (Vandel, 1962). Most of them feed on organic matter accumulations from plants and wood (Vandel, 1962; Taiti & Ferrara, 1989). Due to sampling difficulties and the little interest in coastal environments, the distribution of many of the coastal woodlouse species is patched, making it difficult to establish their real range. *Armadilloniscus* is a good example. *A. ellipticus* is a species widely distributed along the Mediterranean, but Iberian records are still scarce. *A. candidus* is an even less known species, recorded from fewer countries and had not yet been found in the Iberian Peninsula until this study. This report expands the catalogues of terrestrial isopoda species of Asturias and the Iberian Peninsula.

A. candidus, like *A. ellipticus*, is a Mediterranean species with only two previous records for Atlantic coastal areas and islands (Vandel, 1968; Cherpitel *et al.*, 2019). Even less is known about its biology. Most data agree on its coastal habitats, living under large stones, wood, logs and particularly, deposits of marine seagrass species of the genus *Zostera* spp. and *Posidonia* (Vandel, 1962; Taiti & Ferrara, 1989; Garcia, 2008; Noël & Séchet, 2017). *A. candidus* specimens have been collected in Asturias under large stones among accumulations of Atlantic algae (*Codium* spp. and *Gelidium* spp. among others). No seagrass species, present in most Mediterranean areas, were found. However, the study area is part of the Villaviciosa estuary, one of the few areas of distribution of the two Asturian *Zostera* species (Diaz, 2003). The findings reflect the ability of *A. candidus* to adapt to Atlantic environments. In addition, Vandel (1962) commented that coastal and halophile woodlice are highly expansive. Attached to logs, fragments of wood and plants, these species can travel across the ocean and colonize new shores (Vandel, 1962). By this means, *A. ellipticus* is supposed to have spread throughout the world. Something similar could be applied to *A. candidus*. Direct arrival from the Mediterranean or the Azores is unlikely due to ocean currents. The Asturian population may have arisen from other unknown populations along the European Atlantic coast. Thus, the Mediterranean origin of this species should be reviewed in the future, perhaps with the support of molecular data. More surveys and studies are needed to clarify the origin of these populations, means of dispersal and the distribution of this species. *A. candidus* was not found on every sampling day in the study area. Variations in the abundance and detectability of this species could probably be explained by fluctuations in temperature and precipitation, which have shown to have influence on isopod populations from coastal areas (Messina *et al.*, 2016).

In summary, *Armadilloniscus candidus* is reported for the first time in the Iberian Peninsula, specifically in Asturias, thus expanding its known distribution in southwestern Europe. In addition, the report confirms the capability of *A. candidus* to adapt to Atlantic conditions and improves the ecological and morphological knowledge of this species in the Iberian Peninsula.

Acknowledgments

We would like to thank to Álvaro Alonso and Omar Sánchez for helping us sample the localities. We would like to express our gratitude to Jorge Rodríguez Pérez for editing and processing the pictures of alive specimens, to David Cabanillas for his help and to André Burgers for reviewing the English text and providing valuable comments about the manuscript.

Bibliography

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 2021-05-29. doi:10.14284/365.

Cherpitel, T., Filipe, M., & Braud, Y. 2019. À propos de quelques Arthropodes (Dermaptera, Isopoda, Geophilomorpha) découverts sur la plage de Lafitenia à Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques, France). *L'Entomologiste*, 75 (2): 77-83.

Cifuentes, J. 2021. Los isópodos terrestres de Andalucía, España (Crustacea: Isopoda, Oniscidea). *Graellsia*, 77 (1): e133.

Cruz, A. 1991. Especies nuevas o poco conocidas de isópodos terrestres de la Peninsula Ibérica. II. Isópodos epigeos de España y Portugal (Crustacea, Oniscidea). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 127: 71-75.

de Matthaeis, E., Ronci, L., Davolos, D. & della Tuscia, V. 2019. Faunistic assemblage of the supralittoral zone in the Thyrrhenian coast (Central Italy): the invertebrates inhabiting the *Posidonia oceanica* banquette. In: XIX Giornata Mondiale dell'acqua: Gestione e Difiesa Delle Costa: 121-122.

Díaz, T. E. (coord.) 2003. Flora en Peligro de Rías y Marismas, p. 34-35. *In:* Especies protegidas en Asturias. C. Lastra (ed.), 2005. ANA. Uviéu/Oviedo.

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.

Garcia, L. 2008. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) del Parc Natural de l'illa de sa Dragonera (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 51: 203-224.

Garcia, L. 2009. Les "someretes" (Crustacis isòpodes terrestres: Isopoda, Oniscidea) de la vall de Sóller (Mallorca). Aproximació a una biodiversitat menystinguda. In: III Jornades Estudis Locals a Sóller. Ajuntament de Sóller: 129-146.

Garthwaite, R. L., Lawson, R. and Taiti, S. 1992. Morphological and genetic relationships among four species of *Armadilloniscus* Uljanin, 1875 (Isopoda: Oniscidea: Scyphacidae). *Journal of natural History*, 26 (2): 327-338.

Giurginca, A. & Ćurčić, S. B. 2003. A check-list of Oniscidea (Isopoda, Crustacea) from Dobruja (Romania). *Archives of Biological Sciences*, 55 (1-2): 39-44.

Gongalsky, K. B., & Kuznetsova, D. M. 2011. Fauna and population of woodlice (Isopoda, Oniscidea) of Abrau Peninsula (the Northwestern Caucasus). *Zoologicheskiĭ Zhurnal*, 90 (8), 916-922.

Khemaissia, H., Jelassi, R., Souty-Grosset, C. & Nasri-Ammar, K. 2013. Diversity of terrestrial isopods in the supralittoral zone of Ghar El Melh lagoon (Tunisia). *African Journal of Ecology*, 51 (2), 348-357.

Linetskii, B., Son, M. O., & Koshelev, A. V. 2020. Contribution to the knowledge on supralittoral macroinvertebrates of the northwestern Black Sea. *Ecologica Montenegrina*, 34: 8-19.

Messina, G., Pezzino, E., Montesanto, G., Caruso, D., & Lombardo, B. M. 2012. The diversity of terrestrial isopods in the natural reserve "Saline di Trapani e Paceco" (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) in northwestern Sicily. *ZooKeys*, 176: 215-230.

Messina, G., Gatti, R. C., Sciandrello, S., & Lombardo, B. M. 2016. The influence of coastal zonation and meteorological variables on terrestrial isopod populations: a case study in western Sicily (Italy). *Italian Journal of Zoology*, 83 (4): 571-578.

Noël, F. 2016. Évolution des peuplements d'isopodes terrestres (Isopoda, Oniscidea) de l'île d'Aix (Charente-Maritime). *Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime*, 10 (7): 777-789.

Noël, F. & Séchet, E. 2017. Inventaire actualisé des Isopodes terrestres (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) du Parc national de Port-Cros et de l'aire optimale d'adhésion (Var, Provence, France). *Scientific Reports of Port-Cros National Park*, 31: 213-274.

Pons, G. X., Palmer, M. and Garcia, L. 1999. Isópodos terrestres (Isopoda, Oniscidea) de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterráneo Occidental). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 42: 139-146.

Schmalfuss, H. 1984. Eco-morphological strategies in terrestrial isopods. In: Symposia of the Zoological Society of London, 53: 49-63.

Schmalfuss, H. 2003. World catalog of Terrestrial Isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (A) Biologie*, 654: 1-341.

Séchet, E. & Noël, F. 2015. Catalogue commenté des Crustacés Isopodes terrestres de France métropolitaine (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Société linnéenne de Bordeaux.* 16: 156 pps.

Taiti, S., & Ferrara, F. 1989. New species and records of *Armadilloniscus* Uljanin 1875 (Crustacea Isopoda Oniscidea) from the coasts of the Indian and Pacific oceans. *Tropical Zoology*, 2 (1): 59-88.

Taiti, S., & Ferrara, F. 1996. The terrestrial Isopoda of Corsica (Crustacea, Oniscidea). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4ème série–section A–Zoologie, Biologie et Écologie animales, 18 (3-4): 459-545.

Vandel, A. 1956. Les isopodes terrestres des Açores. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle (Paris), Série A*, 8: 249-264.

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. 1962. *Isopodes terrestres* (deuxième partie). Faune de France, 66: 417-931.

Vandel, A. 1968. The terrestrial Isopoda of the Azores. *Boletim do Museu municipal do Funchal*, 22: 5-29

Notes corològiques per a la flora de Mallorca

Carles CARDONA, Marcello Dante CERRATO, Arnau RIBAS-SERRA, Iván CORTÉS-FERNÁNDEZ, Pere Miquel MIR-ROSSELLÓ, Laura LÓPEZ-VICH, Francisco TRUYOLS i Lorenzo GIL

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Cardona, C., Cerrato, M.D., Ribas-Serra, A., Cortés-Fernández, I., Mir-Rosselló, P.M., López-Vich, L., Truyols, F. i Gil, L. 2021. Notes corològiques per a la flora de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 47-59. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

En el present treball s'aporten dades corològiques per a 30 tàxons de la flora balear. D'aquests, quatre representen una novetat per a la flora de les illes: *Arisarum x aspergillum* Dunal, *Guizotia abyssinica* (L. fil.) Cass., *Ornithogalum baeticum* Boiss. i *Rorippa palustris* (L.) Besser. Altres tres citacions representen una novetat insular: *Amaranthus powelli* S. Watson, *Glycyrrhiza glabra* L. i *Crassula muscosa* L. Així mateix aportem dades d'altres tàxons, la majoria dels quals representen ampliacions importants de l'àrea de distribució coneguda fins ara a l'illa de Mallorca. Cal destacar que més del 40% de les citacions corresponen a tàxons d'origen al·lòcton.
Paraules clau: *Flora vascular, corologia, Mallorca, Illes Balears.*

FLORISTIC RECORDS FOR THE FLORA OF THE BALEARIC ISLANDS. This paper provides chorological data for 30 taxa of the Balearic flora. Of these, four are new to the islands' flora: *Arisarum x aspergillum* Dunal, *Guizotia abyssinica* (L. fil.) Cass., *Ornithogalum baeticum* Boiss. i *Rorippa palustris* (L.) Besser. Three others are insular novelties: *Amaranthus powelli* S. Watson, *Glycyrrhiza glabra* L. i *Crassula muscosa* L. In addition, we provide data on other taxa, most of which represent important extensions of the known distribution area to the island of Mallorca. It should be noted that more than 40% of the records correspond to taxa of allochthonous origin.
Keywords: *Vascular flora, chorology, Majorca, Balearic Islands.*

Carles CARDONA, Marcello Dante CERRATO, Arnau RIBAS-SERRA, Iván CORTÉS-FERNÁNDEZ, Pere Miquel MIR-ROSSELLÓ, Laura LÓPEZ-VICH, Francisco TRUYOLS i Lorenzo GIL; Grup d'Ecologia Interdisciplinar. Dpt. Biologia. Universitat de les Illes Balears. Ctra. Valldemossa, Km 7,5. 07122-Palma de Mallorca. lorenzo.gil@uib.es

Recepció del manuscrit: 21-07-2021; revisió acceptada:30-07-2021; publicació online: 04-08-2021.

Introducció

Els treballs de camp que habitualment duu a terme el conjunt d'autors d'aquest treball, en especial la realització d'una cartografia de vegetació de les illes Balears, han permès realitzar una sèrie de troballes d'interès corològic per a la flora de Mallorca. La flora de les illes es troba en una evolució contínua de noves troballes degut a la prospecció creixent que es fa al camp. Només els quatre darrers anys hi ha diferents treballs que així ho corroboren (Cerrato *et al.*, 2018; Fraga-Arguimbau *et al.*, 2018, 2019, 2020a, 2020b; Ribas-Serra i Gil, 2018; Alomar, 2020; Ribas-Serra *et al.*, 2020; Cerrato *et al.*, en premsa). El problema principal d'aquestes noves aportacions és que més del 40% corresponen a espècies d'origen al·lòcton,

molt majoritàriament extramediterrànies. Aquest fet és atribuïble a causes molt diferents, entre elles destaca la mala gestió de jardins particulars tirant restes de poda a solars i torrents sense cap tipus de control. Algunes d'aquestes espècies acaben esdevenint competidors de les espècies autòctones i poden comprometre'n la seva supervivència. Aquest fet és especialment evident als torrents i als ambients ruderals de l'illa de Mallorca, on s'està observant una important banalització de la flora, fruit de l'arribada indiscriminada d'elements al·lòctons. A aquest fet també hi contribueixen, sense dubte, els efectes del canvi climàtic, especialment pels hiverns més suaus que hem tingut durant els darrers anys.

En aquest treball aportem informació corològica de l'illa de Mallorca. Entre totes aquestes dades destaquen la citació de quatre espècies noves per a les illes (dues de les quals són d'origen clarament al·lòcton), i d'altres tres a nivell insular, també d'origen forani, si bé en aquest cas s'han naturalitzat tant a partir de cultius agrícoles com ornamentals.

Material i mètodes

Les dades corològiques que es presenten en aquest article han estat obtingudes a partir del treball de camp dels autors. La informació aportada per a cada tàxon és: localitat de recollida (de la forma més aproximada possible); municipi al qual pertany aquesta localitat; quadrícula, o quadrícules, UTM d'1x1 Km; altitud; hàbitat ocupat pel tàxon; data de recollida i autoria concreta de la citació. També s'aporta informació de la disponibilitat de plec d'herbari i del lloc on està dipositat aquest plec. Així mateix, en la majoria dels casos es disposa d'almenys una fotografia que estarà disponible a la base de dades de Biodibal (https://biodibal.uib.cat/ca/) en el moment que aquest treball surti publicat.

Per l'obtenció de les dades UTM, el datum de referència ha estat sempre ETRS89. Com que totes les dades es troben al fus 31S, hem obviat aquesta xifra davant totes i cadascuna de les dades UTM.

Per ordenar el llistat de tàxons hem seguit un ordre estrictament alfabètic.

Per a les abreviatures de l'autor, o autors, de la descripció original dels tàxons hem seguit la de *Flora iberica* (Castroviejo, 1986-2021). Com que aquesta obra està encara incompleta, en algunes *Gramineae* (de les quals només ha estat publicat el primer volum) hem seguit els criteris de GBIF (https://www.gbif.org/es/).

Les novetats per a la flora de les Illes Balears es troben assenyalades amb dos asteriscs (**) mentre que les novetats per a la flora de Mallorca van precedides per un asterisc (*).

Resultats i discussió: catàleg florístic

Amaranthus powelli S. Watson

Son Ferrer, Palma, DD8179, 10 m, centenars d'exemplars a distints camps de conreu, sobretot de reguiu, també a les vores d'alguns camins. 1-X-2018, A. Ribas (herb. pers.).

Espècie nova per l'illa de Mallorca, anteriorment només citada a Menorca (Fraga *et al.*, 2004). És originària d'Amèrica del Nord. Igual que altres espècies del gènere, s'estenen pels camps de conreu d'Europa. L'hem poguda observar amb abundància a camps de conreu, sobretot de reguiu com el blat de moro, i a voreres de camins.

****Arisarum*** x ***aspergillum*** Dunal

Ctra. Ma-3131, Algaida, DD9380, 165 m, 2 exemplars a la part de damunt d'un

marge a la vora de la carretera. 30-X-2020. L. Gil.

Primera cita per a les Balears d'aquest taxó d'origen híbrid entre *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz. i *A. simorhinum* Durieu. Ambdues espècies presenten poblacions properes a la zona on s'ha trobat l'híbrid (Gil *et al*., 2003; Gil, 2004). És probable que una recerca a fons durant els mesos d'octubre i novembre oferís com a resultat la localització de més exemplars i/o de més poblacions, especialment als voltants de la zona on s'ha trobat aquesta petita població. A la Península Ibèrica només ha estat citat de la comunitat valenciana (Riera Vicent, 2020).

Capsella rubella Reut.

Ses Comunes, Petra, ED1489, 105 m, diversos exemplars a la pastura d'anuals als voltants d'un aljub, sobre sòl sorrenc. 24-III-2021. C. Cardona, M.D. Cerrato i I. Cortés (C. Cardona, herb. pers.).

Són diverses les citacions d'aquesta espècie a la Serra de Tramuntana de Mallorca, encara que ha estat poc citada a la resta de l'illa (Alomar, 2005, Cardona, 2011). Amb aquesta citació augmentem el coneixement de l'àrea de distribució d'aquesta espècie.

****Crassula muscosa*** L.

Es Coll d'en Rabassa, Palma, DD7378, 6 m, un únic exemplar creixent entre una paret i una teulada de fibrociment. 5-VII-2021. P. M. Mir (herb. pers.).

Espècie utilitzada com ornamental que, als seus llocs d'origen, ocupa hàbitats rocosos com parets o pendents (Burke, 2020). En aquest cas es documenta la capacitat de colonitzar un espai que, des d'un punt de vista ecològic, és similar a aquests hàbitats. Tot i que havia estat citada amb anterioritat a Menorca (Podda *et al.*, 2010), aquesta és la primera citació per a Mallorca, encara que és possible que s'hagi establert a altres teulades o parets de l'illa i, per tant, estigui bastant més estesa.

Echinochloa oryzoides (Ard.) Fritsch

Son Gual, Palma, DD8279, 16 m, desenes d'individus a la vorera d'un camp de conreu. 21-IX-2018. A. Ribas (herb. pers.).

Espècie de la qual fins ara només se'n coneixia una població a les Illes Balears recollida per J. Rita i C. Fontcuberta (in Fuster Bejarano i Rita Larrucea, 2020) al nord de Mallorca. Confirmam la seva presència a l'illa i ampliam la seva distribució.

Eleusine indica (L.) Gaertn.

Carrer de les Illes Balears, Port d'Alcúdia, EE1109, 2m, diversos exemplars creixent a la vorera del carrer, 03-X-2020. M.D. Cerrato; A alguns carrers d'Inca, DD9296, 114 m, és molt habitual als carrers de la ciutat d'Inca, 30-X-2020. C. Cardona (herb. pers.); Menut, Escorca, DE9108, 567 m, diversos exemplars als caminals del Viver Forestal, 16-VII-2021. C. Cardona (herb. pers.).

Espècie d'origen americà, la seva presència a les illes va ser indicada per primera vegada a Menorca per Sáez i Fraga (1999) a ambients antropitzats. A Mallorca, la seva distribució coneguda, fins ara, es restringia al municipi de Sa Pobla on és abundant (Gil *et al*., 2018). En els darrers anys s'està fent resistent a diversos herbicides que se solen utilitzar per desherbar els carrers o camins. Aquest fet sembla que està afavorint la seva expansió amb força per l'illa.

Euphorbia biumbellata Poir.

Ctra. Ma-3011, Sencelles, DD9486, 105 m, uns trenta exemplars amb flors i fruits al marge atalussat de la carretera, 17-IV-2021.

L. Gil; via de servei de la Ma-15, Sant Joan, ED0389, 130 m, un centenar d'exemplars en flor i fruit a la vora de la via de servei, 10-V-2021. L. Gil.

Aquesta espècie ha estat citada a Eivissa (Férriz *et al*., 2006) i a Mallorca. A aquesta darrera illa es coneix de la zona de la Serra de Tramuntana i, molt especialment, de la zona nordoriental (per exemple, Bonafè, 1979; Cardona, 2011).

Aquestes citacions representen les primeres per a la comarca del Pla i, per tant, una extensió important de l'àrea de distribució coneguda d'aquesta espècie. Probablement, l'origen de les dues poblacions siguin els àrids usats per a l'execució de les obres de millora de les carreteres. Amb aquest material poden arribar llavors de diferents espècies que viuen prop de les graveres d'origen, entre elles, *E. biumbellata*, que és típica d'aquests hàbitats.

Fig. 1. *Geranium columbinum*.

Geranium columbinum L.

Camí de Son Vispó, Costitx, DD9587, 125 m, una petita població mesclada amb *Ranunculus parviflorus* L. a la vora del camí on s'encreua amb un torrentó, 25-IV-2021. L.Gil (Fig. 1).

Aquesta citació representa la primera per a la comarca del Pla i la tercera per a aquesta espècie fora de la Serra de Tramuntana, ja que es coneixia a Son Real (Cardona, 2011) i a Son Serra de Marina (J. Rita, in Fuster Bejarano i Rita Larrucea, 2020).

****Glycyrrhiza glabra*** L.

Carretera Campos-Colònia de Sant Jordi, Campos, ED0157, ED0258, 4 m, una població a cada quadrícula (la primera a un camp de conreu llaurat amb poca freqüència, la segona entre la carretera i unes edificacions abandonades), 29-VI-2021. A. Ribas (herb. pers.).; Sant Jordi, Palma, DD8179, 11 m, Una població que ocupa el marge d'un camp de conreu inundat amb freqüència per mor del reg, 29-VI-2021. A. Ribas; Camí de La Pau de Castellitx, Algaida, DD9678, 145 m, una petita població vora el camí al marge d'un camp de conreu, 15-IX-2020. L. Gil.

Es tracta de les dues primeres citacions per a l'illa de Mallorca per a aquesta espècie. A Balears només era coneguda de Menorca (Fraga *et al*, 2004) on es coneixien tres poblacions. Com moltes altres espècies que tenen un ús alimentari, aquestes dues poblacions s'han naturalitzat, molt probablement, a partir d'exemplars cultivats a la zona.

*****Guizotia abyssinica*** (L. fil.) Cass.

Punta de Son Gual, Palma, DD8079, 7 m, un exemplar entres les cases i el Camí de Son Ferrer, 19-VII-2020. A. Ribas (herb. pers.).

Espècie nativa d'Etiòpia on es cultiva des de fa mil·lennis per les seves llavors, que s'utilitzen actualment com a menjar per aus domèstiques i s'han trobat com a contaminants de lots de llavors comercials (Gervilla *et al.*, 2019). La d'aquests autors era fins ara l'única citació a les Illes Balears, si bé la nostra és la primera d'una planta creixent i reproduint-se de forma subespontània.

Hypecoum imberbe Sm.

Es Castellot, Vilafranca de Bonany, ED1377, 89 m, dos exemplars en floració a un hort particular, 13-III-2021. F. Truyols (herb. pers.); Camps de conreu prop del camí de Ca ses Monjes, Muro, EE1002, 2 m, població abundant dins un camp de conreu, amb substrat arenós, usat per pastura. 04-IV-2021. M.D. Cerrato i C. Cardona (Cerrato MDC, herb. pers.).

Espècie citada de forma escassa a les Illes Balears, la seva presència s'ha indicat a les Pitiüses (Gil i Llorens, 2001; Rivas-Martinez *et al*., 1992) i Menorca (Fraga, in Fernández Rebollar, 2020). En el cas de Mallorca, la seva presència es redueix a unes poques citacions a la badia de Palma i Sóller (Bonafè, 1977), essent en tots els casos registres antics. Les citacions del present treball suposen una novetat per a la comarca del Pla, i per a la costa nord i est de Mallorca, amb dues poblacions prou distanciades. El seu origen probablement és accidental, amb l'arribada de llavors als substrats de cultiu o a l'aliment pel ramat.

Lilium candidum L.

Es Caminot, Costitx, DD9586, 150 m, sis exemplars a una pastura a la vora del camí començant a florir, 5-V-2021. L. Gil; Camí de Son Canyís, Sencelles, DD9289, 100 m, una població d'una dotzena d'exemplars a la vora del camí començant la floració, 7-V-2021. L. Gil.

A Balears l'espècie havia estat citada de Mallorca (Alomar, 2005) i de Menorca (Fraga *et al*., 2004). Les dues poblacions que s'han localitzat representen les primeres per a la comarca del Pla.

Espècie al·lòctona, naturalitzada a partir d'exemplars escapats de cultius ornamentals. De fet, hem pogut observar com les inflorescències dels exemplars més propers al camí a la població de Costitx varen ser recollits una vegada que havien florit, probablement per fer-ne algun ram.

Limonium biflorum (Pignatti) Pignatti

Villa Sa Marina, Pollença, EE0911, 2 m, nombrosos exemplars a la vora de la carretera, 1-IX-2019, C. Cardona i M.D. Cerrato (MDC, herb. pers.); Carretera Ma-3430, Santa Margalida, ED0796, 62 m, nombrosos individus creixent a la cuneta de la carretera i de forma abundant prop d'una finca, 3-VII-2020, C. Cardona i M.D. Cerrato (MDC herb. pers.).

Endemisme balear distribuït de forma predominant a la costa rocosa nordoriental de Mallorca i al llevant de Menorca, amb algunes citacions a la costa occidental de Mallorca (Sáez i Fraga, 2002). Aportem més dades corològiques per a aquesta espècie a l'illa de Mallorca, que amplien l'àrea de distribució coneguda de l'espècie cap a la costa nord i cap a l'interior. En ambdós casos la seva presència pareix associada a activitats antròpiques, escapada de cultiu en el cas de Santa Margalida i per transport de substrat amb llavors en el cas de Pollença.

Lomelosia stellata (L.) Raf.

Son Orlandis, Palma, DD7783, 46 m, força abundant a la pastura d'un camp d'ametlers abandonat, 12-V-2017. C. Cardona (herb. pers.); Campus de la UIB, DD6887 i DD6988, 100 m, tres exemplars en fructificació a les pastures naturals de la

part nord del Campus. 16-VI-2021. L. Gil (Fig. 2).

Espècie molt poc citada a les Balears, on només és present a Mallorca. Bonafè (1980) indica la seva presència tant als voltants de Palma com a alguns indrets de la Serra de Tramuntana. Tot i això en els treballs sobre flora i corologia més recents, l'espècie no és present. La seva curta floració, l'hàbitat on viu i, sobretot, l'època en què floreix, segurament afavoreixen que passi desapercebuda. Prospeccions més detallades a hàbitats semblants als que l'hem trobada, especialment durant l'època de fructificació, podrien aportar més informació sobre la corologia real d'aquesta espècie.

Fig. 2. *Lomelosia stellata*.

Medicago murex Willd.

Ctra. Ma-3440, Llubí, ED0194, 60 m, alguns exemplars fructificats a la vora de la carretera, 21-IV-2021. L. Gil (herb. pers.).

Espècie citada de Mallorca i Menorca. A Mallorca totes les cites semblen ser de la zona nord de l'illa (Cardona, 2011; Cardona i Gil, 2015). Per tant, aquesta citació representa la primera per la comarca del Pla i implica una ampliació de l'àrea de distribució coneguda cap al centre de l'illa.

Melilotus officinalis (L.) Lam.

Ctra. Ma-6020, Llucmajor, DD8770, 8870 i 8970, 120-130 m, vàries desenes d'exemplars en floració, repartits entre la rotonda de sortida de Llucmajor i la d'entrada al polígon industrial de Son Granada, 20-IV-2021. L. Gil (herb. pers.); Ctra. Ma-3440, Llubí, ED0194, 60 m, algunes desenes d'exemplars florits, 21-IV-2021. L. Gil (herb. pers.).

Segons Pla *et al.* (1992) l'espècie és present a Mallorca i a Eivissa, però sense indicar localitats concretes. En cap altra de les bases de dades habituals (Anthos, Gbif, Flora iberica, Bioatles, Biodibal) apareix cap citació d'aquest taxó. Per tant, aquestes citacions són les primeres que demostren indubtablement la presència de l'espècie a Mallorca.

Ambdues poblacions han estat localitzades a la vora de carreteres, juntament amb l'espècie següent (*O. viciifolia*), motiu pel qual pensam que han estat introduïdes per a la revegetació de talussos i han aconseguit naturalitzar-se.

Onobrychis viciifolia Scop.

Ctra. Ma-6020, Llucmajor, DD8770, 8870 i 8970, 120-130 m, uns 50 exemplars en floració, repartits entre la rotonda de sortida de Llucmajor i la d'entrada al polígon industrial de Son Granada, 20-IV-2021. L. Gil (Fig. 3, herb. pers.); Ctra. Ma-3440, Llubí, ED0093, ED0194, 60 m, una desena d'exemplars florits, 21-IV-2021. L. Gil (herb. pers.).

Aquesta espècie és un neòfit arribat a l'illa per revegetar talussos de carreteres. Prèviament hi havia una primera citació de la zona de Formentor (Bibiloni i Soler, 2002).

Aquestes citacions representen la segona i la tercera per a l'illa i representen un augment de la distribució coneguda de l'espècie cap a Migjorn i cap al centre de l'illa.

Fig. 3. *Onobrychis viciifolia*.

Orlaya daucoides (L.) Greuter

Es Caminot, Costitx, DD9586, 150 m, tres exemplars en floració, i amb algun fruit immadur, sobre una paret seca del camí, 7-IV-2021. I. Cortés i L. Gil.

Espècie present a Mallorca de la qual es disposa de poques citacions modernes. Fins ara només ha estat citat de la Serra de Tramuntana a partir de plecs d'herbari, en concret de Biniamar (Vicens, 2020), Lluc (Guardia, 2021) i Pla de Cúber i de Son Torrella (Medina i Aedo, 2021). Per tant, aquesta citació amplia notablement l'àrea de distribució de l'espècie i confirma la seva presència actual a les Balears.

*****Ornithogalum baeticum*** Boiss.

Camí de cas Brau, Algaida DD8979, 185 m, uns quinze exemplars a les pastures a la vora d'un camí rural, 14-III-2021 en flor i 7-V-2021 en fruit. L. Gil.

La secció *Heliocharmos* (Baker) Engl. del gènere *Ornithogalum* L. ha sofert canvis en la interpretació de la seva taxonomia al llarg dels darrers anys. Així, tradicionalment se citaven de les illes dos taxons (Pla *et al.*, 1992): *O. umbellatum* L. (Mallorca i Eivissa) i *O. ortophyllum* Ten. subsp. *baeticum* (Boiss.) Zahar. (Eivissa). La revisió de *Flora iberica* (Martínez Azorín *et al*., 2013) proposa l'existència de dos taxons: *O. bourgeanum* Jord. & Fourr. (Mallorca i Eivissa) i *O. divergens* Boreau (Mallorca). Les poblacions eivissenques són proposades en aquesta darrera revisió com a *O. bourgeanum*, la qual cosa excloïa de la flora balear la presència d'*O. baeticum* en cap de les seves formes taxonòmiques.

Recentment, hem localitzat una població d'*O. baeticum* a Algaida. L'estil llarg (d'uns 5 mm de longitud a les mostres estudiades), les llavors grosses (més de 2,5 mm de longitud) i amb el reticulat molt prominent, fan clara l'adscripció a aquesta espècie. Per tant, citam per primera vegada la seva presència a les illes seguint els criteris de Flora Iberica.

Tot i que no hem recollit mostra d'herbari per l'escàs nombre d'individus observats, sí que hem recollit algunes llavors que es troben dipositades al banc de llavors silvestres que el primer autor té a Menut.

Quercus coccifera L.

Camí de Son Niu, Santa Margalida, ED1095, ED1096, ED0995, 97 m, un centenar exemplars a les bardisses més o menys naturals del camí i a algunes zones boscoses que hi ha entre conreus, 15-VII-2021. C. Cardona (herb. pers.).

Pareix ésser que aquesta espècie no és rara en aquesta zona fora dels llocs habituals on es troba a Mallorca (Serra de na Burguesa i Península d'Artà). També cal destacar que aquestes poblacions es troben sobre sòls de margues cretàciques i no sobre sòls procedents de roques dolomítiques.

*****Rorippa palustris*** (L.) Besser

Menut, Escorca, DE9108, 567 m, 3 exemplars, 22-VIII-2019. C. Cardona (herb. pers.).

Hem trobat aquesta espècie dins cossiols del Viver Forestal del CEFOR, una planta es va trobar creixent al terra dins el viver. Com ja ha ocorregut en altres ocasions (Cerrato *et al*., en premsa), segurament ha estat una introducció de llavors que han vingut amb la fibra de coco, que s'utilitza com a part del substrat al viver. Actualment s'ha erradicat aquesta nova introducció per evitar-ne la seva expansió en hàbitats naturals.

Rosa agrestis Savi

Camí des Masdeu o des Llobets, Llucmajor, DD9263, 83 m, mitja dotzena d'exemplars, alguns d'ells amb fruits verds, formant part de la bardissa d'ullastres, mates i abatzers a la vora del camí que està orientada a l'est, 30-V-2021. L. Gil (L. Gil, herb. pers.).

A les Balears aquesta espècie és present a Mallorca i a Eivissa. A Mallorca ha estat citada de la Serra de Tramuntana i a la Serra d'Artà (p.e. Altaba *et al*., 1995; Sáez i Fraga, 2002). Fora d'aquestes àrees només hi ha una cita al nord de Binissalem (Bolòs, 1996). Per tant, aquesta citació representa la primera de la comarca del Migjorn, la més meridional de l'illa de Mallorca i la que se situa a una altitud més baixa.

Scrophularia canina L. subsp. ***canina***

Ses Comunes, Manacor, ED1588, 130 m, diversos exemplars a unes antigues pedreres de la zona, 24/III/2021, C. Cardona, I. Cortés i M.D. Cerrato (MDC herb. pers.).

Espècie que a les Gimnèsies s'ha considerant predominantment representada per la subsp. *ramosissima*, amb reduïts testimonis a la Serra de Tramuntana de la subsp. *canina* (Ortega Olivencia i Devesa, 1993). Torres *et al*. (1986), en base a testimonis de herbari, indiquen que la subsp. *ramosissima* no està present a les illes i que es deu a una confusió amb individus de la subsp. *canina* exposats al litoral. En el present cas, els caràcters de les inflorescències i el port de les plantes observades, permeten assignar els individus de Son Doblons a la subsp. *canina*, contrastant amb localitats properes on predomina el que es considera com a part de la subsp. *ramosissima*.

Sedum stellatum L.

Camí des Campàs, Sencelles, DD9187, DD9188 i DD9287, 100 m, centenars d'exemplars a la vora del camí que està orientada al nord, 3-IV-2021. L. Gil; Ctra. Ma-3120 (Sencelles), DD9189, 90 m, un centenar d'exemplars en fructificació a les pastures de la vora de la carretera orientada cap a Llevant, 7-V-2021. L. Gil; Camí de Son Canyís, Sencelles, DD9289, 90 m, una població d'uns 70 exemplars fructificats a la vora d'un creuer del camí, 7-V-2021. L. Gil; Camí de Son Rom, Costitx, DD9488, 95 m, uns 20 exemplars sobre un marge i a la base vora el camí, 28-IV-2021. L. Gil.

Fora de la Serra de Tramuntana, on és força comuna, aquesta espècie només ha estat citada de diversos indrets litorals de l'illa de Mallorca, com el Parc Natural de Mondragó (Alomar, 2005) o la finca de Son Real (Cardona, 2011). Aquestes citacions representen les primeres per a la zona central de l'illa, fora de les zones de muntanya i litorals. És probable que una recerca a fons per zones similars pugui aportar la troballa de noves poblacions. El seu coneixement seria important a fi de proposar mesures de gestió com, per exemple, evitar l'ús d'herbicides a aquestes zones de camins rurals.

Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult.

Carretera Ma-3100, Algaida, DD8882 i DD8982, 140 m, vàries desenes d'individus en dues subpoblacions a la vora de la carretera, 12-IV-2019. L. Gil; Biniali (Sencelles), DD9163, 100 m, diversos individus a una síquia vora un camí, 17-III-2021. L. Gil; Pòrtol, Marratxí, DD8085, 163 m, una petita població a la vorera d'un camí, 9-XI-2019. L. López i P. M. Mir (herb. pers.); Son Gual, Palma, DD8179, 16 m, varies desenes d'individus a la vorera d'un camp de cultiu, 11-IX-2018, A. Ribas (herb. pers.); Polígon de Son Castelló, Palma, DD7084, DD7182, DD7184, DD7282 i DD7283, 40 m, nombrosíssims individus dispersats per alguns carrers del Polígon, i a les vores de les carreteres que hi ha entre l'Autopista i el Polígon, 25-X-2019. C. Cardona.

Sembla que aquesta espècie de *Setaria* es troba en expansió ja que cada vegada és més habitual trobar-ne més poblacions i en llocs allunyats uns dels altres. Amb aquest conjunt de dades ampliam notablement el coneixement de la seva àrea de distribució a l'illa de Mallorca.

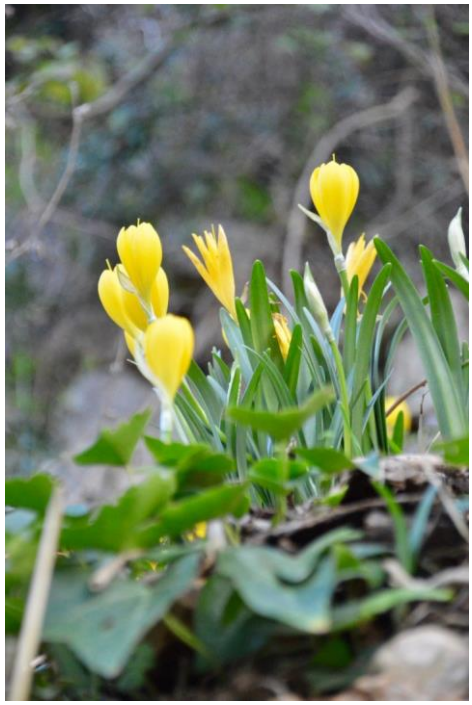


Fig. 4. *Sternbergia lutea*.

Sternbergia lutea (L.) Ker Gawl. ex Spreng.

Carretera de Deià, Deià, DD6999, 170 m, una població en el pendent de la base de la muntanya a la vora de la carretera, 19-IX-2020. L. López i P. M. Mir (Fig. 4, herb. pers.).

Espècie citada a Mallorca i Menorca (veure http://bioatles.caib.es). Generalment es considera com subespontània a la Península Ibèrica per la seva facilitat per naturalitzar-se des de jardins, on es cultiva com ornamental, i per la seva manca de reproducció sexual (Aedo i Morales, 2014), encara que a Mallorca se l'ha considerada com autòctona (Morales i Castillo, 2004). La població indicada en aquest treball no es trobava propera a cap jardí del qual es pogués haver naturalitzat, i al nucli urbà proper no es va detectar cap jardí on es

cultivés. Això suggereix que aquesta podria tractar-se d'una introducció antiga o bé, menys probablement, d'una població autòctona i natural. Amb aquesta citació s'amplia l'àrea de distribució d'aquesta espècie a Mallorca.

Trisetaria aurea (Ten.) Pignatti

Comuna de Lloret, DD9784, 160 m, una pastura amb bastants exemplars en floració a la vora de la carretera prop de l'entrada a la Comuna, 7-IV-2021. I. Cortés i L. Gil; Camí de muntanya, Algaida, DD8978, 185 m, 2 exemplars a la vora del camí, 9-V-2021. L. Gil.

Espècie citada de Mallorca i Menorca (Fraga, 2014). A Mallorca, les dues citacions provenen de plecs d'herbari recollits entre els anys seixanta i setanta, concretament de Son Serra de Marina (Pignatti, in Nualart i Muñiz, 2020) i Cúber (Herbari Bonafè, in Vicens, 2020).

Les citacions aportades confirmen la presència de l'espècie a Mallorca i augmenten de forma molt notable l'àrea de distribució de l'espècie.

Vicia peregrina L.

Carretera MA-3440, Llubí, ED0194, 70 m, vàries desenes d'exemplars a la vora de la carretera, 21-IV-2021. L. Gil (herb. pers.). Carretera MA-3431, Muro, EE1101, 84 m, vàries desenes d'exemplars a un camp de conreu arenós a la vora de la carretera, 13-IV-2021. L. Gil.

D'aquesta espècie es tenen poques citacions fora de la Serra de Tramuntana i la majoria d'elles són antigues i d'herbari. Es coneixen citacions de Sa Murtera, a Manacor (Vicens, 2020), de Mondragó (Alomar, 2005) i de Palma, Llucmajor, Campos i Artà (Bonafè, 1978). Per tant, aquesta citació representa la primera per a la comarca del Pla, i ampliam l'àrea de distribució cap al nord i al centre de l'illa.

Fig. 5. *Vinca major*.

Vinca major L.

Pla de S'Evangèlica, Andratx, DD5085, 320 m, diversos individus sota un matorral/bosquet de tamarells a una síquia vora la carretera Ma-10, 12-IV-2019. L. Gil; Biniali, Sencelles, DD8887, 100 m, diversos individus a una síquia vora un camí, 17-III-2021. L. Gil; Costitx, DD9688, 150 m, síquia a la vora d'un camí, 7-IV-2021. L. Gil; Camí de Son Miquel Joan, Algaida, DD9077, 200 m, canyissar a la vora del camí, 27-III-2021. L. Gil (Fig. 5); Carretera Ma-5010, Algaida, DD9177, 230 m, probablement fuita de cultiu d'una casa propera, 28-II-2021. L. Gil; Algaida, prop del cementiri, DD9178, 230 m, aparentment un únic individu sota unes alzines a la vora del camí de ses dreceres de la Pau, 2-IV-2021. L. Gil; Algaida, DD9179, 180 m, una població sota uns ullastres prop d'un aljub cobert, 24-IV-2021. L. Gil.

Tot i que és una espècie fàcil de diferenciar de *Vinca difformis* Pourr. pel

color més fosc de la flor i per les fulles ciliades al marge, es disposa de poques citacions, especialment a la comarca del Pla, però sembla que s'està expandint, probablement a partir d'exemplars d'origen cultivat, fins i tot arribant a ocupar l'espai de *Vinca difformis* ja que, per exemple, a la quadrícula DD9077 hem comprovat que ambdues espècies comparteixen l'hàbitat i competeixen per ell.

Xanthium orientale subsp. ***italicum*** (Moretti) Greuter

Torrent de Son Durí, Campos, DD9657, 1 m, una vintena d'exemplars al llit del torrent damunt de l'arena arribant a l'Arenal de Sa Ràpita, 15-III-2021. C. Cardona (herb. pers.).

Aquesta espècie al·lòctona sembla que s'està dispersant pel litoral de les Illes Balears, sobretot a desembocadures de torrents més o menys humits durant l'estiu. Amb aquesta citació augmentem el coneixement de la seva distribució a l'arxipèlag.

Referències

Aedo, C. i Morales, R. 2014. *Sternbergia* Waldst. & Kit. in Aedo, C., Herrero, A. i Quintanar, A. (eds.). *In:* Castroviejo, S., (coord. gen.). *Flora iberica* 20: 325-328. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Alomar, G. 2005. *Memòria del Mapa de Vegetació del Parc Natural de Mondragó*. 96 pp. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient.

Alomar, G. 2020. Aproximació a la flora vascular del Colomer de Formentor (Mallorca, Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63:35-51.

Altaba, C.R., Sáez, L. i Alomar, G. 1995. Inventari de Biodiversitat de les Finques Públiques de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Volums I i II. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Direcció General d'Infraestructures Agràries i Medi Natural. Ed. Sefobasa.

Bibiloni, G. i Soler, J. 2002. Notes florístiques de les illes Balears (XIV). Aportació al coneixement de la flora de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45:51-58.

Bolòs, O. de 1996. *La vegetació de les Illes Balears. Comunitats de plantes*. 267 pp. Institut d'Estudis Catalans. Arxiu de les seccions de Ciències, CXIV. Barcelona.

Bonafè, F. 1977. *Flora de Mallorca*. Volum I. Editorial Moll. Palma de Mallorca.

Bonafè, F. 1978. *Flora de Mallorca*. Volum II. Editorial Moll. Palma de Mallorca.

Bonafè, F. 1979. *Flora de Mallorca*. Volum III. Editorial Moll. Palma de Mallorca.

Bonafè, F. 1980. *Flora de Mallorca*. Volum IV. Editorial Moll. Palma de Mallorca.

Burke, A. 2020. Criteria for biodiversity special value zones in the Sperrgebiet–plant endemism and species richness measures in practice. *Namibian Journal of Environment*, *4*: 28-40.

Cardona, C. 2011. *Flora i Vegetació de la finca pública de Son Real (Santa Margalida)*. Memòria d'investigació. Universitat de les Illes Balears.

Cardona, C. i Gil, L. 2015. *Diversitat florística de la finca pública de Gabellí Petit i del Monument Natural de les Fonts Ufanes al Paratge Natural de la Serra de Tramuntana (Mallorca)*. *In:* Mir-Gual, M. (ed.). *Les fonts Ufanes i el pla de Tel*: 103-128. Col·lecció Pla de Tel, 11. Ajuntament de Campanet.

Castroviejo, S. (coord. gen.). 1986-2021. *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Cerrato, M., Ribas-Serra, A., Cardona, C. i Gil, L. 2021 (en premsa). Species introductions through coconut fibre: *Dactyloctenium aegyptium* and *Glinus oppositifolius*, new records for the Balearic Islands, Spain. *Acta Botanica Croatica* 80(2).

Cerrato, M., Vidal, J., Cardona, C., Ribas-Serra, A. i Gil, L. 2018. Notes florístiques per a la flora de les Illes Balears (XVIII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 61: 153-170.

Fernández Rebollar, I. 2020. *Herbarium Generale Minoricae: HGM*. Version 1.3. Institut Menorquí d'Estudis (IME).

Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/gww8x8.

Férriz, I., Honey, M.R. i Riddiford, N.J. 2006. Els Heteròcers del parc natural de ses Salines d'Eivissa i Formentera (Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 199-211.

Fraga-Arguimbau, P. 2014. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (X). Notes florístiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 57: 161-189.

Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., García, Ò., Pallicer, X., Pons, M., Seoane, M. i Truyols, M. 2004. *Catàleg de la flora vascular de Menorca*. Col·lecció recerca, nº9. 368 pp. Ed. Institut Menorquí d'Estudis. Consell Insular de Menorca.

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. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 61: 183-198.

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D. i Seoane-Barber, M. 2019. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XIV). Notes florístiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 62: 175-178.

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D. i Seoane-Barber, M. 2020. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XV). Contribució a la flora al·lòctona. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63: 175-189.

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D., Seoane-Barber, M. i Fernández-Rebollar, I. 2020. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVI). Notes florístiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63: 191-208.

Fuster Bejarano F. i Rita Larrucea J. 2020. *Herbario de la Universitat de les Illes Balears.* Version 1.2. Universitat de les Illes Balears. Occurrence dataset https://doi.org/10.15470/qkd9dg.

Gervilla, C., Rita, J. i Cursach, J. 2019. Contaminant seeds in imported crop seed lots: a non-negligible human-mediated pathway for introduction of plant species to islands. *Weed Research*, 59(3): 245-253.

Gil, L. 2004. *La flora del terme municipal d'Algaida: distribució en quadrícules de 5x5 Km*. 140 pp. Col·lecció Panoràmica, nº 2. Ajuntament d'Algaida.

Gil, L. i Llorens. L. (2001). *Plantes vasculars de l'illa de Formentera: quadrats 31S CC57, CC58, CC67, CC68, CC69, CC77 i CC78* (Vol. 11). 52 pp. Institut d'Estudis Catalans.

Gil, L. Cardona, C. i Llorens, Ll. 2003. Notes florístiques de les Illes Balears (XV). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46:29-35.

Gil, L., Cardona, C. i Cerrato, M.D. 2018. *La flora del terme municipal de sa Pobla (Mallorca)*. 178 pp. Ajuntament de Sa Pobla.

Guardia R. 2021. *CeDoc de Biodiversitat Vegetal: BCN-Cormophyta.* Univ. Barcelona. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/x5ljvi.

Martínez Azorín, M., Crespo, M.B. i Juan, A. 2013. *Ornithogalum* L. In Castroviejo, S., (coord. gen.). *Flora iberica* 20: 188-207. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Medina, L. i Aedo, C. 2021. *CSIC-Real Jardín Botánico-Anthos. Sistema de Información de las Plantas de España*. Version 1.18. CSIC-Real Jardín Botánico. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/4wnutv.

Morales, R. i Castillo, J. 2004. El género *Sternbergia* (Amaryllidaceae) en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 61: 119-128.

Nualart, N. i Muñiz, D. 2020. *Institut Botanic de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB), BC-Plantae.* Botanical Institute of Barcelona (IBB-CSIC-ICUB). Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/pff0t6

Ortega-Olivencia, A. i Devesa, J.A. 1993. Revisión del género *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Ruizia* tomo 11. 161 pp. Monografías del Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.

Pla, V., Sastre, B. i Llorens, L. 1992. *Aproximació al catàleg de la flora de les illes Balears*. 58 pp. Universitat de les Illes Balears-Jardí Botànic de Sóller (MBCN). Palma de Mallorca.

Podda, L., Fraga, P., Mayoral, O., Mascia, F., i 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.

Ribas-Serra, A. i Gil, L. 2018. Diversitat florística del Puig de Randa (Algaida-Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 61: 9-25.

Ribas-Serra, A., Cerrato, M. D., Cardona, C., Mir, P. M. i Gil, L. 2020. Aportaciones corológicas a la flora de Mallorca. *Flora Montiberica*, 78: 41-48.

Riera Vicent J. 2020. *Colección de plantas vasculares del herbario de la Universitat de València (VAL).* Botanical Garden, University of Valencia. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/xmki52.

Rivas-Martínez, S., Costa, M., Soriano, P., Pérez, R., Llorens, L. i Rosselló, J.A. 1992. Datos sobre el paisaje vegetal de Mallorca e Ibiza (Islas Baleares, España). *Itinera Geobotanica*, 6: 5-98.

Sáez, Ll. i Fraga, P. 1999. Noves aportacions al coneixement de la flora balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 85-95.

Sáez, Ll. i Fraga, P. 2002. Noves aportacions al coneixement de la flora balear (II). *Orsis* 17: 61-73.

Torres, N., Alomar, G., Rosselló, J. A i Pujades, A. 1986. Notes florístiques Baleàriques. 2. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30: 145-154.

Vicens M (2020). *Hortus Botanicus Sollerensis Herbarium (FBonafè).* Sóller Botanical Garden Foundation. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ghnxdi.

Nedar a contracorrent: evolució poblacional del corriol camanegre, *Charadrius alexandrinus*, (1989-2019) a la primera línia de platja de Castelló de la Plana (País Valencià)

Enric FORNER, Francesc Xavier ROIG-MUNAR i Ramon PRADES

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Forner, E., Roig-Munar, F.X. i Prades, R. 2021. Nedar a contracorrent: evolució poblacional del corriol camanegre, *Charadrius alexandrinus*, (1989-2019) a la primera línia de platja de Castelló de la Plana (País Valencià). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 61-82. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

En els últims anys la població de corriol camanegre *(Charadrius alexandrinus)* ha minvat i fins i tot ha desaparegut a les zones on era més freqüent al litoral del mediterrani occidental. Aquesta situació de retrocés de les poblacions és general a tota Europa, on està considerada una de les espècies limícoles nidificants més amenaçades. El fet que cria en hàbitats, com ara platges, aiguamoll litorals, ribes de desembocadures de rius, que s'han vist intensament modificats a les últimes dècades per causes antròpiques, la fa especialment vulnerable. L'interès del treball rau en la possibilitat d'analitzar una sèrie de dades (1989-2019) de parelles que nien, en un espai concret, el terme municipal de Castelló de la Plana (País Valencià). El treball constata que dins la tendència general decreixent de l'espècie, per la competència interespecífica per les platges amb els humans i espècies associades (gats, gossos, rates, gavines), continua present i encara roman una petita població estable que sembla correlacionada amb les mesures de planificació i gestió que ha anat adoptat l'ajuntament de Castelló de la Plana. El treball mostra que, tot i la tendència tan intensa d'ús de la franja litoral, incrementada en les darreres dècades, algunes mesures de gestió i planificació poden afavorir el manteniment d'un habitat susceptible de ser conservat per a l'espècie. L'estudi serveix per visualitzar com l'actuació de col·lectius conservacionistes poden acabar integrant en les polítiques municipals la sensibilitat ambiental, permetent actuacions que han impedit la desaparició d'aquesta espècie tan vulnerable.
Paraules clau: *Corriol camanegre, Charadrius alexandrinus, planificació i gestió de platges, Castelló de la Plana, País Valencià.*

SWIMMING AGAINST THE CURRENT: EVOLUTION OF KENTISH PLOVER POPULATION, *CHARADRIUS ALEXANDRINUS*, (1989-2019) ON THE BEACH FRONT OF CASTELLÓ DE LA PLANA (VALENCIAN COUNTRY). In recent years the population of Kentish plover *(Charadrius alexandrinus)* has declined and even disappeared in the areas where it was most common on the western Mediterranean coast. This population decline is common throughout Europe, where it is considered one of the most endangered nesting wader species. The fact that it breeds in habitats such as beaches, coastal wetlands, river mouths, which have been intensely altered in recent decades by anthropogenic causes, makes it especially vulnerable. The interest of the work lies in the possibility of analyzing a series of data (1989-2019) of couples that nest, in a specific space, the municipality of Castelló de la Plana (Valencian Country). The work states that within the declining general trend of the species, for interspecific competition for beaches with humans and associated species (cats, dogs, rats, seagulls), still remains a small stable population that seems correlated with the planning and management measures that

has been adopted by the city of Castelló de la Plana. The work shows that, despite the intense trend of use of the coastal strip, which has increased in recent decades, some management and planning measures may favor the maintenance of a habitat that can be conserved for the species. The study serves to visualize how the action of conservation groups can end up integrating into municipal policies and environmental sensitivity, allowing actions that have prevented the disappearance of this vulnerable species.

Keywords: *Kentish plover, Charadrius alexandrinus, beach planning and management, Castelló de la Plana, Valencian Country.*

Enric FORNER I VALLS. Ateneu de Natura. Sant Roc, 125 3r 5a, 12004, Castelló de la Plana; fornervalls@gmail.com. Autor de correspondencia; Francesc Xavier ROIG-MUNAR. Investigador independent i Consultor ambiental. Carrer Carritxaret 18-6, 07749, es Migjorn Gran, Menorca; xiscoroig@gmail.com ; Ramon PRADES BATALLER. Colla Ecologista de Castelló. Carrer Jaume Vives, 9 12165 Ares del Maestrat (l'Alt Maestrat). llopraiprabat@gmail.com
.

Recepció del manuscrit: 23-04-2021; revisió acceptada:23-09-2021; publicació online: 09-11-2021.

Introducció

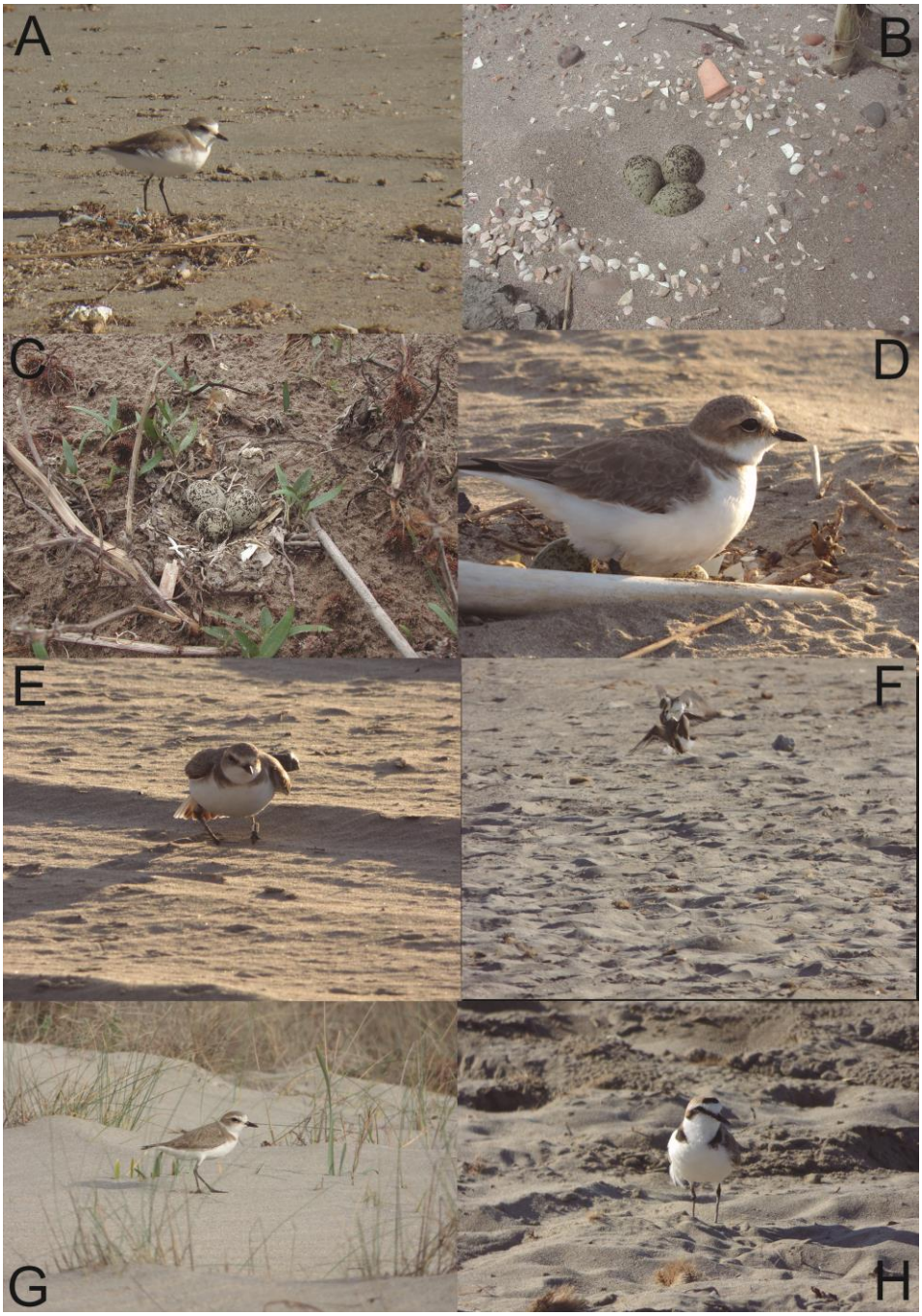
L'ús amb finalitat turístiques del litoral té conseqüències en el entorn geoambiental. La construcció d'urbanitzacions i la infraestructura necessària duu conseqüències sovint greus, com la destrucció dels sistemes platja-duna i de zones humides, trencant la continuïtat i equilibri entre el sistema submergit i emergit, i la connectivitat ecològica entre terra i litoral. En molts casos la destrucció de platges i sistemes dunars es realitza per adquirir més amplada de platja i deixar més espai disponible per a l'ús turístic i recreatiu. Aquest tipus d'accions destrueixen els camps dunars originals i n'impedeix la seva recuperació, ja que les tasques de manteniment de la platja impliquen la destrucció de les dunes embrionàries i l'anivellació de la superfície modificant el perfil natural (Roig-Munar, 2004). Aquest tipus d'actuacions afecta de manera especial a colònies d'aus marines, com el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) que nidifica a les zones litorals, especialment a les zones de platges.

Aquest ocell s'anomena de forma general en català "corriol camanegre", tant a l'Empordà com a l'Albufera de València, però dins del domini lingüístic es conserven alguns zoònims d'àmbit geogràfic més restringit. Potser són un record d'un temps que s'esvaeix, d'un temps on l'espècie era més comuna i els ulls que se la miraven més avesats a distingir una espècie d'una altra, siga un ocell siga una planta, perquè es convivia amb la natura. Com tantes coses potser aquests noms populars estan també condemnats a extingir-se perquè el humans que conviuen amb les espècies naturals cada vegada són menys, com ara llauradors, pescadors, pastors, on el procés d'urbanització és molt intens i afecta de forma directe al medi. I encara quan una persona urbana retroba el gust per la natura no tindrà els pares i els avis que li anomenen allò que veu i és molt probable que aprengue en una guia el nom de l'ocell que cerca, que només serà el mot estàndard. La cadena oral s'ha estroncat. És per això que resulta convenient deixar escrits els ornitònims populars d'ús geogràfic més restringit. Per això i per el que es dirà després. A Menorca en diuen del corriol camanegre "passa-rius". A Mallorca l'anomenen "tiruril·lo". A les Pitiüses el coneixen per "picaplatges". A l'Alacantí el

designen com “redolí” i al Baix Vinalopó, “corredoret”, “morquero” i “cabudet” (Fidel *et al.,* 2014), i cal recordar que als parlars del migjorn, quasi sempre les “d” intervocàliques es perden en l’expressió oral. Si hom repassa l’etimologia dels mots populars se’n adona fins a quin punt són descriptius de la forma o el comportament de l’ocell. Denotant que qui els anomenava tenia un coneixement precís de l’au i del medi. De tal manera que només amb l’etimologia dels zoònims populars hom se’n pot fer una idea dels costums de l’ocell. Corrent amunt i a baix (corriol, corredoret) o en rodó (redolí), mentre picoteja ran de mar o a la riba dels rius (picaplatges, passa-rius). El nom cabudet, per contra, n’és descriptiu de la forma del propi ocell, el front enlairat contribueix a donar-li l’aspecte de tenir un cap desmesurat per al cos. Però de tots els zoònims, allà on la creació popular a excedit l’imaginable és el de tiruril·lo. Semblava impossible construir una onomatopeia, no d’un só sinó d’un moviment ràpit. A Mallorca ho van assolir.

El corriol camanegre és un au que habita i nidifica a les zones de platja alta, arenals litorals, llacunes i aiguamolls, i que es troba força amenaçat pel procés transformador d'aquests ambients fràgils i dinàmics. L’alimentació es basa en petits invertebrats que troba principalment en els marges de llacunes litorals o a la zona intersticial de les platges. Tot i que es tracta d'una espècie migratòria, a les latituds de la península Ibèrica es considera sedentària, de manera que es pot observar durant tot l'any (Cramp i Simmons, 1983). Abans de la transformació litoral intensiva, el corriol es trobava àmpliament distribuït a les platges i erms salobres de bona part d'Europa. En canvi, en l'actualitat la seua presència ha retrocedit notablement, i fins i tot ha desaparegut, de molts països, com ara Anglaterra o Noruega (Cramp i Simmons, 1983), mentre que en altres països la seva desaparició sembla imminent, si no es prenen mesures per la recuperació dels seus hàbitats. El seu retrocés s'associa a les activitats humanes com la neteja mecànica, l’ocupació de les platges a l'estiu, el trepig de les postes, i la depredació per part d'animals domèstics com moixos i cans (Bauer i Thielcke, 1982; Estrada *et al.*, 2004). Actualment, aquesta espècie és considerada una dels limícoles més amenaçades de totes les que nidifiquen a Europa (Tucker *et al.*, 1994), s'inclou en el Llibre Vermell de les aus d'Espanya en la categoria de "vulnerable"; i es catalogada d'interès “especial” en el Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades.

El corriol camanegre pot criar en diferents hàbitats, incloent platges, bancs riberencs de grava i sorra, saladars i salines (Colwell *et al.,* 2005), camps erms associats a la zona litoral i fins i tot a zones abandonades o runams. Nien preferentment en llocs exposats i amb escassa vegetació (Muir i Colwell, 2010; Saalfeld *et al.,* 2011) que els permeten tenir un ample camp de visió. A les platges d’arena el niu està format per una petita excavació al sòl en el qual dipositen els ous (Figs. 1B i 1C), podent afegir diferents tipus de material de folre (Page *et al.,* 2009). La mida de posta modal és de 3 ous (Vidal i Domínguez, 2015), podent realitzar dues postes en la mateixa temporada de cria (Amat *et al.,* 1999). La incubació és biparental, on normalment les femelles incuben de dia i els mascles de nit (Fraga i Amat, 1996; Kosztolányi i Székely, 2002). Després de l'eclosió dels ous un dels dos membres de la parella, normalment la femella (Amat *et al.,* 1999), abandona la descendència per aparellar-se amb un altre individu, practica que s’anomena poliàndria o poligàmia seqüencial (Székely i Lessells, 1993; Fraga


A
B
C
D
E
F
G
H

(← Pàgina anterior)

Fig. 1. Corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) a la platja del Serradal de Castelló de la Plana. A: femella; B: niu; C: niu; D: femella ajocant-se per covar; E: femella simulant coixera per allunyar un agent perillós per al niu; F: disputa de dos mascles; G. femella. H: mascle. Fotos A-C Miguel Tirado, abril 2004. Fotos D-H Valentí Tena, 2019.

Fig. 1. *Kentish plover* (Charadrius alexandrinus) *on the Serradal beach in Castelló de la Plana. A: female; B: nest; C: nest; D: female perching to hatch; E: female simulating lameness to remove a dangerous agent for the nest; F: dispute of two males; G. female. H: male. Photos A-C Miguel Tirado, April 2004. Photos D-H Valentí Tena, 2019.*

i Amat, 1996). La fenologia d'aquesta au al País Valencià és, de forma predominant, estival. A partir de març s'aprecia cert augment en la població i a les següents dues setmanes es produeixen les parades nupcials i els aparellaments, de tal manera que entre el 17 i el 29 de maig apareixen les primeres postes (Oltra i Gómez-Serrano, 1999). La presència de nius amb ous es perllonga fins a principis de juliol, amb segones postes i amb reposicions de nius perduts o abandonats. La presència de polls de curta edat és comú fins a mitjans del mes de juliol, amb un cert descens a la població de la platja, i l'abandonament definitiu de les zones de cria a finals d'agost fins a finals de novembre. Aquestes dades no són diferents d'altres poblacions estudiades a la Mediterrània (Muntaner *et al.,* 1984; De Souza, 1989; De Souza, 1993).

Al litoral valencià en els darrers anys la població de corriol ha disminuït, i fins i tot ha desaparegut a les zones més freqüentades. La població pateix una marcada minva des de què a principis dels anys noranta es van estimar entre 1.094 i 1.199 parelles reproductores als conjunt dels hàbitats en els quals nidificava, incloent els principals aiguamolls i platges del País Valencià (Oltra i Gómez-Serrano, 1993). Els efectius reproductors de l'espècie s'han anat reduint progressivament des d'aleshores (Gómez-Serrano, 2016). A les comarques de Castelló la població va ser censada a tot el litoral i zones humides, de forma completa, el 1993, obtenint-se un total de 344 parelles reproductores. No obstant això, un any després, al 1994, el cens poblacional s'havia reduït en un 14,8% (Gómez-Serrano *et al.,* 1997). El declivi observat en els darrers anys en la població reproductora de corriol camanegre al País Valencià va motivar que aquesta espècie fos inclosa en la categoria de "vulnerable" en el Catàleg Valencià d'espècies de fauna amenaçades (Ordre 6/2013; DOCV núm. 6996 de 2013.04.04). Des de llavors, durant la temporada de cria es duen a terme censos en platges i zones humides susceptibles d'albergar exemplars d'aquesta espècie per poder avaluar l'estat de les poblacions. Al 2013 el Servei de Vida Silvestre de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural de la Generalitat Valenciana va realitzar un cens de l'espècie en aiguamolls i platges, el primer que es realitzava des de l'estimació prèvia de 1993. El cens va estimar entre 387-410 parelles reproductores, el 42,7% d'elles a platges, i la desaparició de l'espècie a diverses localitats del País Valencià on hi niava als anys vuitanta (Martínez-Arbizu, 1991). En el cas de les comarques de Castelló, el cens de 2013 va registrar només 38-39 parelles, suposant una reducció del 89% en un període de 20 anys, en relació a les xifres d'Oltra i Gómez-Serrano (1993). Les principals causes de les afectacions, a les darreres dècades, als hàbitats potencials de nidificació es resumeixen en:

1.- L'ús de platja, on la presència de banyistes i vianants afecta greument el futur de les postes més exposades ja que augmenta el risc de mort de l'embrió en l'ou per excessiu refredament o insolació al abandonar els adults el niu molestat per les persones (Gómez Serrano i Prades, 1993), forçant als corriols a abandonar les postes realitzades i impedint la realització de les segones postes i/o de reposició. El trepig de dunes i de la vegetació existent són un factor negatiu important, sobretot a les platges. Cal destacar la presència d'animals domèstics, moixos i cans, causants directes de danys a les postes, bé per trepig no intencionat o per depredació d'adults i/o nius.

2.- Els serveis de neteja amb els efectes produïts d'atropellament de nius i/o polls. La neteja de la línia de costa amb maquinària pesada per al seu condicionament per a ús turístic i recreatiu duu implícit l'eliminació de les morfologies embrionàries de dunes i els plançons existents de vegetació (Fig. 3E). Atès que la neteja de platges s'intensifica a l'acostar-se la temporada turística l'efecte causat és força destructiu. Com que coincideix amb l'època de cria, sol forçar als corriols a traslladar-se a altres zones més tranquil·les. Si les tasques de neteja es perllonguen també al llarg de l'època d'incubació i criança es produeixen atropellaments i destrucció irreversible de nius. Aquesta neteja també implica l'eliminació de l'aliment present a la zona intersticial.

3.- Adequació de platges mitjançant extracció d'arenes, instal·lació de dutxes, accessos a la capçalera de platja i la instal·lació de serveis que impliquen el moviment d'arenes amb conseqüència de pèrdua de potencials llocs de cria, molèstia als adults i/o afectació a les postes. Aquest tipus d'actuacions sol proliferar a les zones més turístiques de litoral i solen associar-se amb la presència d'altres obres més intervencionistes amb l'entorn costaner.

L'objectiu del treball és analitzar l'evolució poblacional del corriol camanegre des de 1989 fins 2019 al litoral del terme municipal de Castelló de la Plana (Fig. 2). I com es relacionen les mesures de planificació i gestió implantades al llarg del litoral arenós, l'ús d'aquest espai i la presència del corriol camanegre, així com les petites migracions d'aquest cap altres àrees més perimetrals als sistema platja-duna.

Material i mètodes

Marc geogràfic

Els processos geomorfològics de la costa arenosa valenciana es relacionen bàsicament amb la deriva litoral, de tramuntana a migjorn (Figs. 2A i 2C), generada per la circulació general a l'àrea geogràfica definida com la mar Balear i la mar Tirrena (Gili, 2001). Més limitadament, com a sector biogeogràfic, es defineix com la mar Balear i mar de Sardenya (Bianchi, 2007), en la qual el corrent marí completa un circuit circular en sentit invers a les busques del rellotge, que es genera des del golf de Lleó fins al cap de Sant Antoni. És un corrent paral·lel a la costa que transporta els sediments a profunditats reduïdes, on el 90% dels sediments que conformen les platges és troben a menys de 6 m de fondària. Les platges es trobaven abans en equilibri entre la zona emergida i la zona submergida, amb una sedimentació transversal direcció N-S, amb forma de barreres sedimentàries que contribuïen de forma natural a l'estabilització de les platges i la formació de cordons dunars. Malgrat això, al segle XX nombroses interferències, lligades a fer funcional i productives les platges com a recurs turístic i recreatiu, s'han generat com

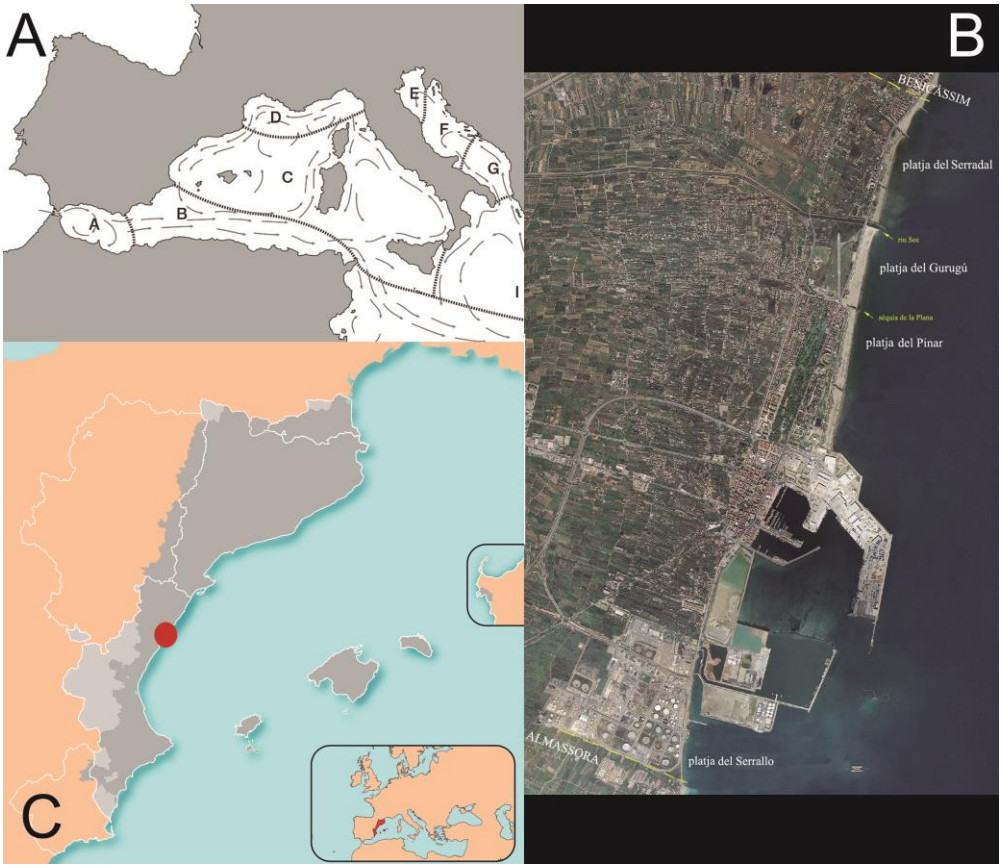


Fig. 2. Localització de les platges de Castelló de la Plana.
Fig. 2. *Location of the beaches of Castelló de la Plana.*

a conseqüència de les infraestructures construïdes. Cosa que ha alterat la dinàmica litoral direcció N-S, donant lloc a erosió i a l'acumulació en funció de la situació de la infrastructura que interfereix la deriva, multiplicant l'acció erosiva de l'onatge marcant cap al S tendències erosives. Mentre que al N de la nova infrastructura s'acumula material. Aquesta pressió antròpica sobre la costa valenciana, amb la finalitat de fer-la rendible i funcional, ha generat nous usos i funcions que han canviat el seu primitiu paisatge fins a banalitzar i estereotipar la seva imatge i fer il·legible el seu territori primogènit (Pardo, 1991).

L'ocupació turística s'ha acostat massa a la platja atreta per l'elevat preu i la simbologia de la primera línia, oblidant-se que la cota d'inundació marina al litoral valencià se situa al voltant de +/-2 m, i que la costa ha d'estar en equilibri marítim-terrestre (Pardo i Sanjaume, 2001). Obiol (2003) va fer un extens repàs de les actuacions al litoral del País Valencià, entre 1983-2002, on es van realitzar 287 actua-

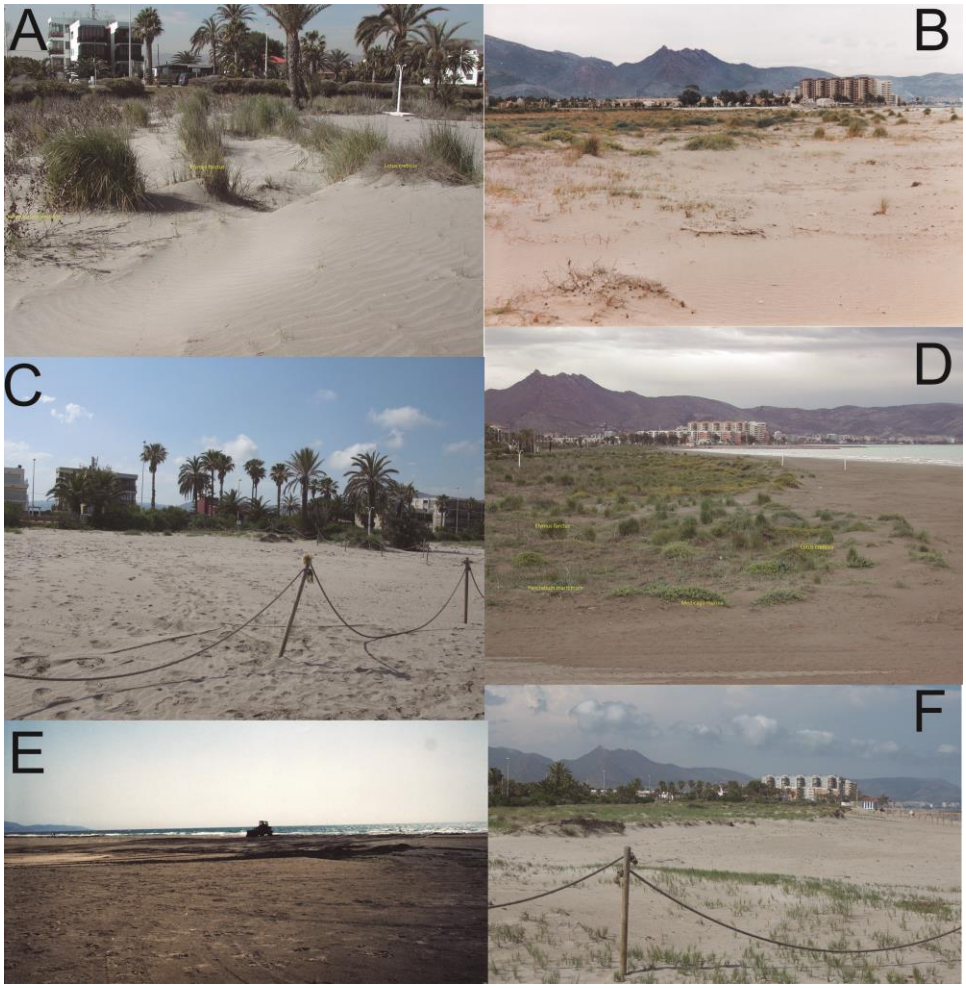


Fig. 3. Platja del Serradal, a Castelló de la Plana on nia el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) en diversos moments. A: foto del 2004 cap a ponent. B: foto del 1990, cap a mestral, al fons la silueta característica de les crestes de gresos triàsics de les Agulles de Benicàssim. C: foto del 2020, en vista similar a la A. D: foto del 2004, en vista similar a la B. E: foto del 1990 treball amb maquinària pesada a la platja del Serradal. F: foto del 2020, s'aprecia l'erosió produïda per la tempesta Glòria al gener del 2020. Fotos B i E de R. Prades. Fotos A i D de M. Tirado, les determinacions de les planes de C. Fabregat. Fotos C i F d'E. Forner.

Fig. 3. *Serradal beach, in Castelló de la Plana where the kentish plover* (Charadrius alexandrinus) *nests at various times. A: photo from 2004 to the west. B: photo from 1990, towards NW, in the background the characteristic silhouette of the Triassic sandstone ridges of the Needles (Agulles) of Benicàssim. C: photo of 2020, in view similar to A. D: photo of 2004, in view similar to B. E: photo from 1990 working with heavy machinery on Serradal beach. F: photo from 2020, the erosion caused by storm Glòria in January 2020 can be seen. Photos B and E by R. Prades. Photos A and D by M. Tirado, the determinations of the plains by C. Fabregat. Photos C and F of E. Forner.*

cions que es van pressupostar en 170 milions €, amb una mitjana de 15 actuacions/any i 0,6 milions/€/actuació. En aquest període les actuacions han afectat 215.093 m. litorals. Un exemple d'aquests desequilibris i dèficits sedimentaris és observable al municipi de Castelló de la Plana, resultat, entre d'altres, del seu port comercial, i atribuïble a les alteracions antròpiques (Sanjaume, 1998). La província de Castelló destaca en actuacions de defensa i regeneració on entre 1983 i 2020 és realitzaren 43 regeneracions de platges, 11 passejos marítims, 29 espigons, la recuperació artificial de dos sistemes dunars, 17 defenses longitudinals i 7 dics extens, suposant un cost de 61.543.095 €. La costa de Castelló és la que ha conegut més regeneracions de platges en longitud (el 40%), el que certifica que la magnitud de la seva regressió és una de les majors d'Espanya.

Aquestes actuacions i/o regeneracions artificials suposen una modificació del perfil de platja, una major extensió de la superfície i un canvi granulomètric. Obiol (2003) calculà que les aportacions sedimentàries provenint de regeneracions artificials a les platges de Castelló de la Plana s'han reduït entre els anys 1950-2000 de 100.000 m^3/any a 60-80.000 m^3/any. D'aquests, uns 40.000 s'acumularen al N, a la platja del Pinar, uns 20-40.000 sobrepassaren el dic de llevant del port, dels que 20-30.000 es dipositaren en la seva bocana, i només 10.000 m^3/any seguiren el seu procés natural de deriva direcció S, incorporant-se a la corrent litoral en forma de material fi romanent de fons no apte per a la formació de perfils actius de platges ni morfologies dunars. Resultats del port i de les actuacions de regeneració al S del port, la platja del Serrallo, ha desaparegut completament (Fig. 2). Segons Obiol (2003), les platges haurien perdut en aquest període com a mínim 1,5 milions/m^3/arena. Malgrat aquest escenari Yepes (2007) entén la gestió del sistema platja, en el cas del País Valencià, com un simple recurs turístic, prioritzant gestions que no tenen en compte el dinamisme del sistema i que afecten la pròpia estabilitat, lluint etiquetes ecològiques que fins i tot afavoreixen l'erosió i la seva banalització com a sistema natural (Roig-Munar *et al.*, 2018).

Las platges de Castelló de la Plana presenten actualment una morfologia de platja-duna, molt alterada, que es troba confinada a la part superior, per ponent, pels passejos marítims i als extrems per les infrastructures portuàries i/o espigons artificials. Des d'un punt de vista morfològic, han sofert una evolució cap a la degradació per processos urbans, i amb posterioritat una parcial i puntual recuperació del seu sistema dunar primari, actualment confinat i amb característiques més de jardineria que no de sistema morfodinàmic.

El terme municipal de Castelló de la Plana compta amb una longitud de línia de costa d'uns 4.400 m, i les platges estan considerades, per la seva morfologia, com una sola unitat que ha estat fragmentada al llarg de les darreres dècades. De S a N s'ha dividit l'àrea d'estudi en tres platges al nord del port (Fig. 2), separades per desembocadures de sèquies, i fàcilment diferenciades pel seu recent grau de regeneració dunar. Tot i que, a nivell morfològic presenten, al N del port, tan sols 3 unitats interrompudes per infrastructures artificials, i unides a la zona interna per un llarg passeig marítim. Són aquestes:

1.- La platja del Pinar (Fig. 2 B), amb una longitud d'uns 1.700 m, presenta un sistema dunar relativament recent associat a un projecte de regeneració dunar que actua més com a zona de separació entre el passeig i la platja, que no com a sistema

natural i funcional. Entre l'any 2004 i 2007 es va remodelar la costa de la platja, creant un cordó dunar. A la restauració es van construir multitud de passarel·les i zones a manera de jardins, on a més de les plantes típiques d'ecosistemes dunars es va repoblar les dunes amb algunes espècies al·lòctones, incloent palmeres, que van desvirtuar totalment les possibilitats de crear un ecosistema dunar. Hi trobem dunes pioneres i mòbils, dominades per *Ammophila arenaria*, delimitades per cordons i amb accessos regulats mitjançant passeres. L'estat morfoecològic, segons Hesp (2002), és per l'any 2020 de 2, representant una forma equilibrada i gestionada, tot i que no natural. L'amplada de platja és d'entorn els 65 m. Amb la darrera borrasca Glòria aquesta platja ha sofert un retrocés mig de 32 m de línia de costa.

2.- La platja del Gurugú (Fig. 2B), té 1.050 m en línia de costa. No presenta morfologies dunars i es troba associada a una infrastructura de passeig marítim a la part alta de platja. La platja no presenta formes efímeres i poca densitat vegetal, i ha estat utilitzada antany per a l'extracció d'arena i pel seu ús a altres platges. Presenta algunes espècies de plantes dunars, com *Medicago littoralis, Elymus farctus, Pancratium maritimum* i *Pseudorlaya pumila* (Fig. 4). No obstant això, la neteja periòdica amb maquinària pesada elimina les dunes efímeres que es formen estacionalment (Óltra i Gómez-Serrano, 1997). La platja ha retrocedit 40 m per l'efecte d'ombra de construcció d'espigons (Pardo, 1991), tot i que presenta una amplada de més de 100 m, degut principalment a la manca de morfologies dunars i a les gestions mecàniques d'eradicació.

3.- La platja del Serradal (Fig. 2 B; 3-5) té una longitud d'uns 1.150 m, i compta un ecosistema dunar natural, regenerat sense intervenció humana, ja que no s'ha introduït cap de les plantes dunars presents, ni es va arribar utilitzar maquinària per formar el modelatge dunar. La vegetació està caracteritzada per formacions típiques dels ecosistemes dunars poc estabilitzats, amb domini d'elements florístics propis de dunes embrionàries, mòbils i semifixes (Gómez-Serrano *et al.*, 2001) (Fig. 4). Es troba protegida i subjecta a un Pla de Regeneració dunar, des que l'Ajuntament de Castelló accedís a la seva protecció. Històricament la platja no ha perdut per complert les seves formes dunars. Presenta morfologies dunars estables amb un estadi de conservació per l'any 2020, segons Hesp (2002), de 2, i el sistema està delimitat per cordons i amb accessos regulats mitjançant passeres (Fig. 5H). Entre 1997 i 2003 la platja ha estat objecte d'estabilització al seu extrem N mitjançant espigons emergits. La amplitud de la platja és de 60 m, degut a la construcció de defenses a la desembocadura de la sèquia del Quadro. El grau d'urbanització de la platja és moderat i no es realitzen neteges mecanitzades, a la part distal, des de 2015, associat al projecte de l'Àrea per a la Regeneració Dunar i Nidificació del Corriol camanegre per part de l'Ajuntament de Castelló de la Plana (Gómez-Serrano, 2016).

Les platges estudiades són periòdicament netejades amb maquinària pesada, principal factor limitant de l'existència de relleu dunar i la seva vegetació associada (Gómez-Serrano i Prades, 1997; Oltra i Gómez-Serrano, 1997), tot i que en les darreres dècades aquestes accions han minvat en intensitat i periodicitat, associat a la conservació del corriol i de morfologies dunars, especialment al sector del Serradal.

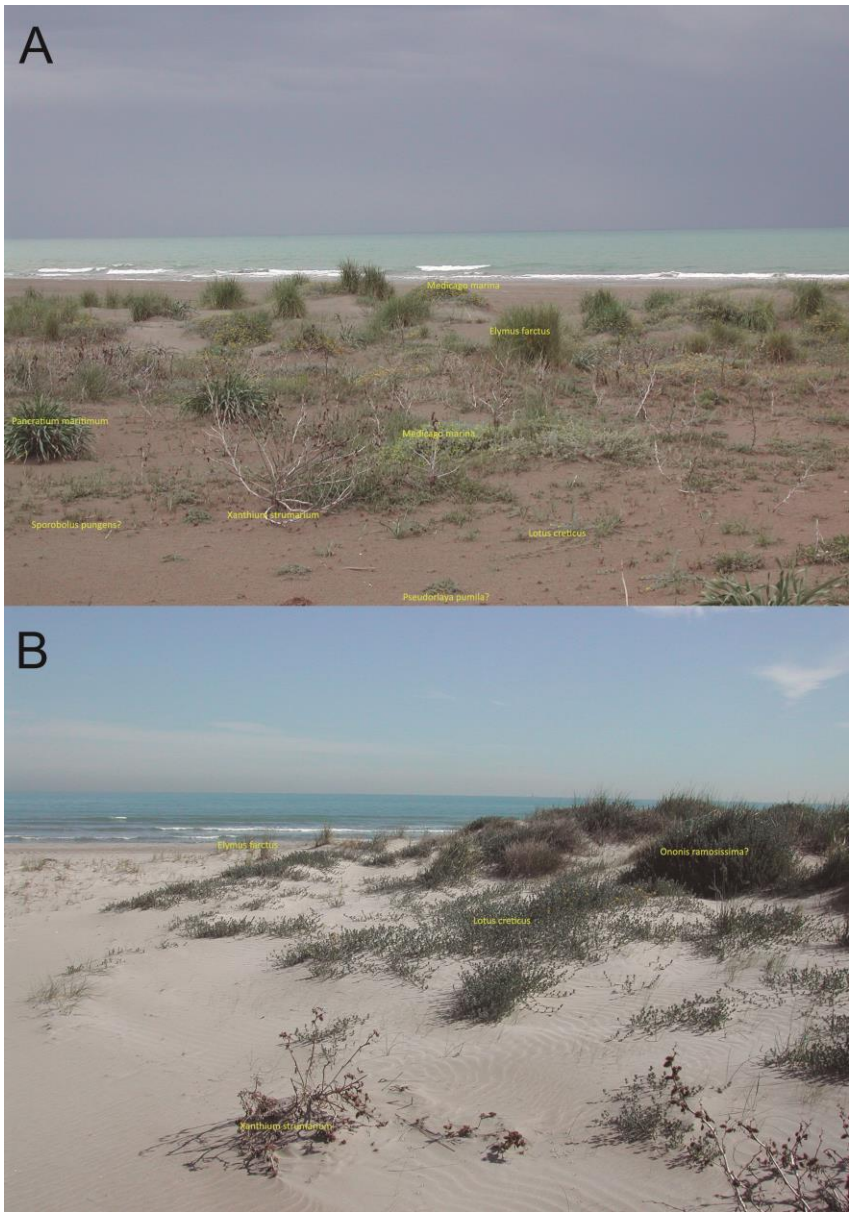


Fig. 4. Vegetació natural a la zona dunar de la platja del Serradal, a Castelló de la Plana on nia el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*), fotos de M. Tirado del 2004, determinació dels vegetals C. Fabregat.

Fig. 4. *Natural vegetation in the dune area of Serradal beach, in Castelló de la Plana where the kentish plover* (Charadrius alexandrinus) *nests, photos by M. Tirado from 2004, determination of vegetables: C. Fabregat.*

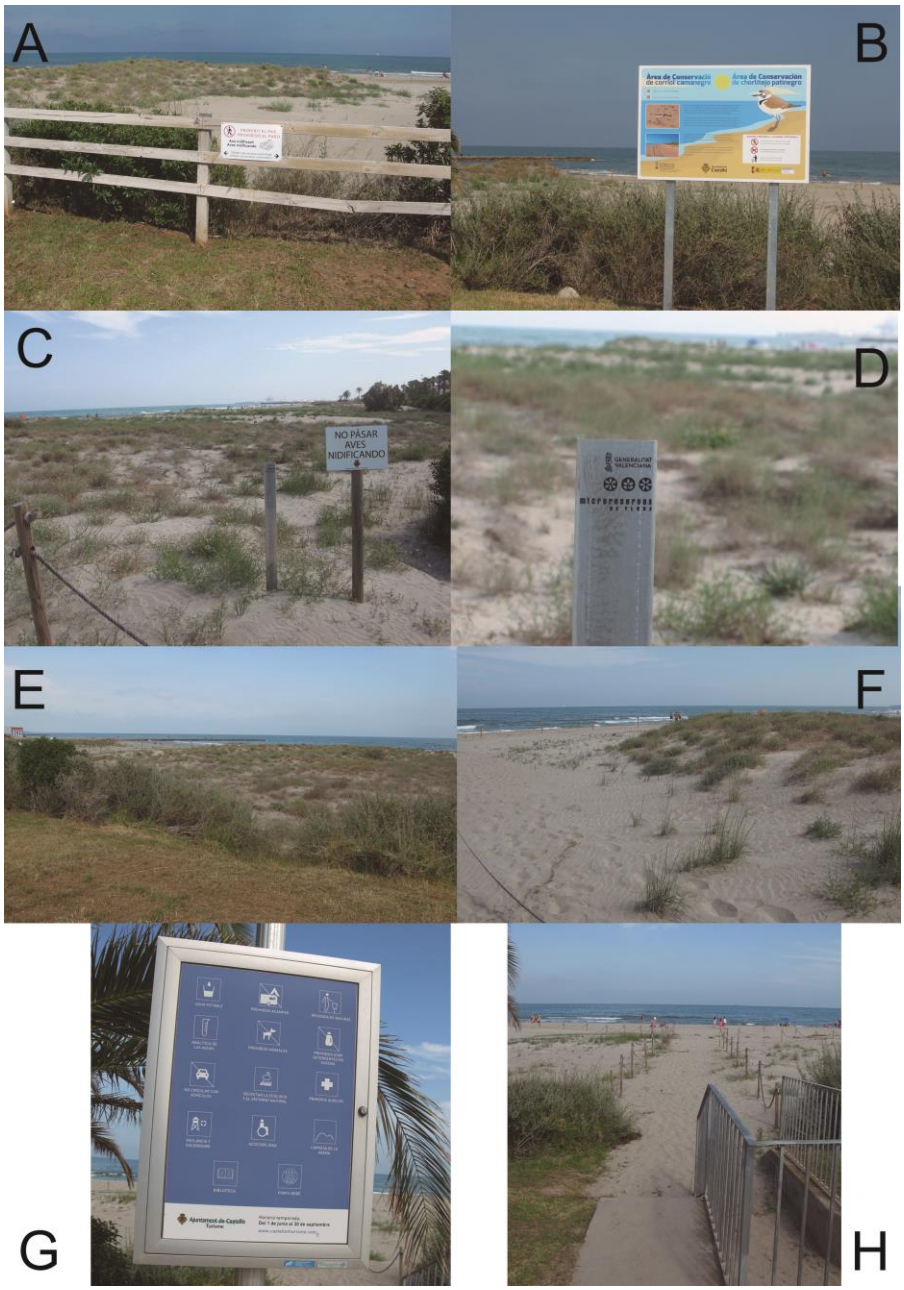


Fig. 5. Fotos actuals (2020) a la platja del Serradal (Castelló de la Plana), amb aspectes de la gestió per protegir l'hàbitat del corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*). Fotos E. Forner.
Fig. 5. *Current photos (2020) on Serradal beach (Castelló de la Plana), with aspects of management to protect the habitat of the kentish plover* (Charadrius alexandrinus). *Photos E. Forner.*

Mètode

Partim de la hipòtesi d'investigació que l'evolució del nombre de parelles nidificants varia significativament en funció de la localitat analitzada i a la seva gestió, ús i planificació. És per això que per a l'anàlisi del corriol es disposen de dades a vuit espais litorals dels quals s'han escollit tres platges que presenten dades continues de 1989 fins a 2019, les platges del Pinar, del Gurugú i del Serradal (Fig. 2), totes de caràcter urbà i/o semiurbà, enteses com a zones associades a la conurbació. També es disposen de les dades de recomptes intermitents a la platja de Serrallo i zona industrial. L'estudi es basa en l'evolució del corriol a les platges de Castelló de la Plana, en l'anàlisi de la presència del corriol camanegre durant els anys 1989, 1997, 2005, 2009 i 2019 a tres platges i la seva relació amb els usos, planificacions i gestions.

La metodologia seguida per censar la població de corriol ha consistit en la realització de censos anuals compresos entre el 15 d'abril i el 15 de juny, en horari matinal, mitjançant el mètode de transsecte lineal (Souza i Domínguez, 1989), i realitzant dos itineraris en sentit oposat. El nombre de visites ha variat al llarg dels anys, condicionat a la disponibilitat d'observadors i per la disponibilitat de poder accedir a las diverses àrees de mostreig, especialment en los casos de la platja del Serrallo, en la zona industrial (Fig. 2). La freqüència mitjana anual de visitació i realització de transsectes ha estat de 10 dies, amb major incidència al Serradal, on alguns anys les visites han estat setmanals. Es comptabilitzen anualment com a parelles segures les observacions de niu amb ous i/o polls, i també les maniobres de distracció de les aus adultes (*dis-play*) (Fig. 1E). Per al seguiment dels censos s'han utilitzat prismàtics, i utilitzant diverses òptiques: de 8x40, 8x42 i 10x50.

L'evolució poblacional del corriol s'ha relacionat amb la pressió antròpica de sistema platja-duna, determinada per la falta de mesures de gestió o bé per les mesures i planificacions aplicades en relació a la recuperació implantades en els anys 1989, 1997, 2005, 2009 i 2019. A aquest efecte, s'han dissenyat llistes de control o *checklists*, seguint la metodologia de Garcia-Lozano *et al.* (2020), adaptats a la realitat de les platges de Castelló de la Plana, per analitzar un conjunt de variables representatives de l'impacte humà, tant de gestió, planificació i/o ús mitjançant una ponderació de les mateixes entre 0 i 4, sent 0 un valor molt baix i 4 un valor molt alt del paràmetre que representen. S'escullen i analitzen 8 variables relacionades amb la gestió, ús i planificació de sistema platja-duna: la freqüència de visitants, la neteja mecànica de la platja, la proximitat al nucli turístic, la distància respecte la zona d'apar-

Variable / Valor	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Freqüència de visitants (FR)	Molt alta	Alta	Moderada	Baixa	Molt baixa
Neteja mecànica (LM)	Diaria	Setmanal	Ocasional		Absent
Proximitat a nuclis turístics (NT)	0		<1km		>1km
Instal·lacions temporals (IT)	Alta		Moderada		No cap
Distància a aparcaments (DA)	0		<500 m		>500 m
Platja alta restringida al pas (AR)	< 25 %	>25 %	> 50 %	> 75 %	< 75 %
Accessos gestionats (AG)	No regulat	En accés	Al sòl	Àrees	Laterals
Morfologies dunars (MD)	No	Mants	Efímeres	Parcial	Dunes

Taula 1. Variables utilitzades per analitzar la gestió mitjançant llistes de control (1989-2019).
Table 1. *Variables used to analyze management through checklists (1989-2019).*

cament, la presència de instal·lacions temporals a la platja alta, l'àrea de platja alta restringida al pas, la presència d'accessos gestionats a través de les dunes cap a la platja i la presència i estat de les formes dunars (Taula 1).

Així doncs les variables de gestió i planificació, com ara els accessos gestionats, la neteja mecanitzada, les instal·lacions temporals i les mesures de restricció de pas dins les dunes, són les que poden exercir major èxit o no a la nidificació, ja que afecten de forma directa l'espai platja. La resta de mesures permeten cert control en els graus de visita i freqüentació de platja, tot i que no poden controlar accessos no desitjats per part de la població. Aquestes variables permeten relacionar l'estat morfològic del sistema i la seva relació amb els usos i gestions aplicades, així com la relació amb l'hàbitat del corriol i la seua presència i evolució.

Finalment, per correlacionar l'abundància de corriol amb cadascuna d'aquestes variables (Taula 1), s'ha aplicat estadística a dades no paramètriques, aplicant d'aquesta manera una anàlisi chi quadrat, degut a que les dades són freqüències i no paramètriques, així com dades que a partir d'una data s'homogeneïtzen degut a la planificació estandarditzada dels sistemes per part de l'ajuntament de Castelló de la Plana. Aquesta estadística de distribució, distribució de *Pearson* o Xi quadrat (X^2), és una distribució de probabilitat contínua amb un paràmetre k que representa els graus de llibertat de la variable aleatòria. La distribució permet analitzar la bondat d'ajust d'una distribució observada a una teòrica en el test d'independència de dos criteris de classificació de dades qualitatives, i en l'estimació de l'interval de confiança per una desviació estàndard de la població i d'una distribució normal d'una desviació estàndard de la mostra, en aquest cas la presència del corriol i la seva relació amb l'estat, planificació i gestió del sistema platja-duna.

Resultats

Evolució de les parelles de corriol a Castelló de la Plana

Durant l'estació reproductora entre 1989 i 2019 la població total de corriols s'ha reduït, de forma clara, a les àrees analitzades. La dades, però, mostren variacions significatives amb pics notables als anys 1993 i 1997, amb 139 i 114 parelles respectivament (Fig. 6), amb una forta disminució entre l'any 1995 i 1996 i la seva recuperació l'any 1997. La mitjana anual de la sèrie analitzada ha estat de 30 parelles. Històricament la totalitat de les platges no han augmentat el seu contingent reproductor en el període d'estudi, malgrat que destaquen els dos anys punta indicats. El posterior descens, entre 1998 i 2006, amb valors de 114 a 18 parelles, s'ha vist frenat amb una certa tendència a l'estabilització a partir de 2007 fins el 2009, després de presentar al 2006 la baixada de parelles més forta (Fig. 6). Aquesta evolució sembla indicar una relació amb la tipologia d'usos i gestions als quals han estat sotmesos els sistemes, i espacialment amb uns canvis en les tendències d'ús i aprofitament de platges, així com la prolongació d'ús en èpoques de cria del corriol a les platges, on a la dècada dels 80 i 90 l'ús de les platges es concentrava als mesos de juliol i agost, i amb posterioritat s'ha anant eixamplant el període de banys de juny fins a setembre. El fet d'haver fet funcionals aquests espais litorals, amb facilitats d'accés i la presència de passejos marítims ha donat lloc a un increment de freqüentació que ha afectat a la nidificació, i que s'agreuja amb la manca de gestions de

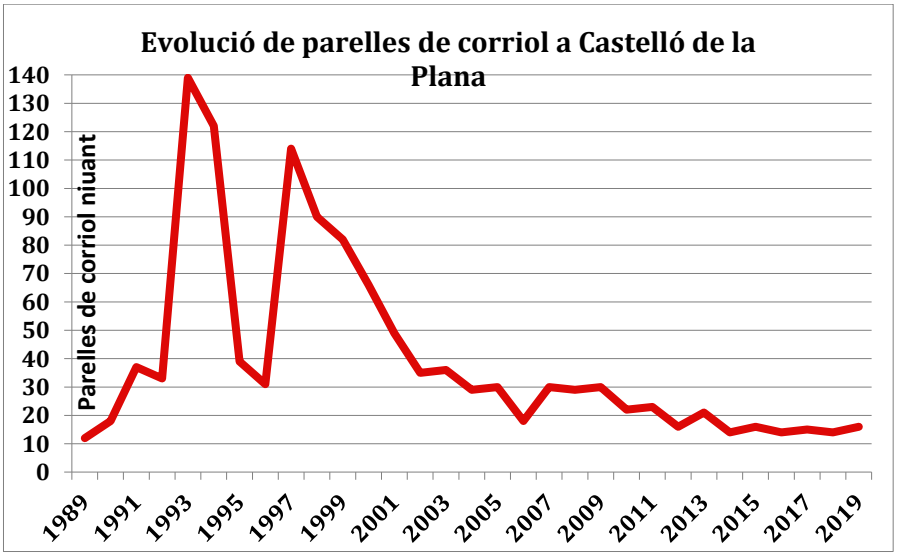


Fig. 6. Evolució del nombre parelles de corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) que han niat al terme municipal de Castelló de la Plana en el període 1989-2019.
Fig. 6. *Evolution of the number of pairs of kentish plover* (Charadrius alexandrinus) *that have nested in the municipality of Castelló de la Plana in the period 1989-2019.*

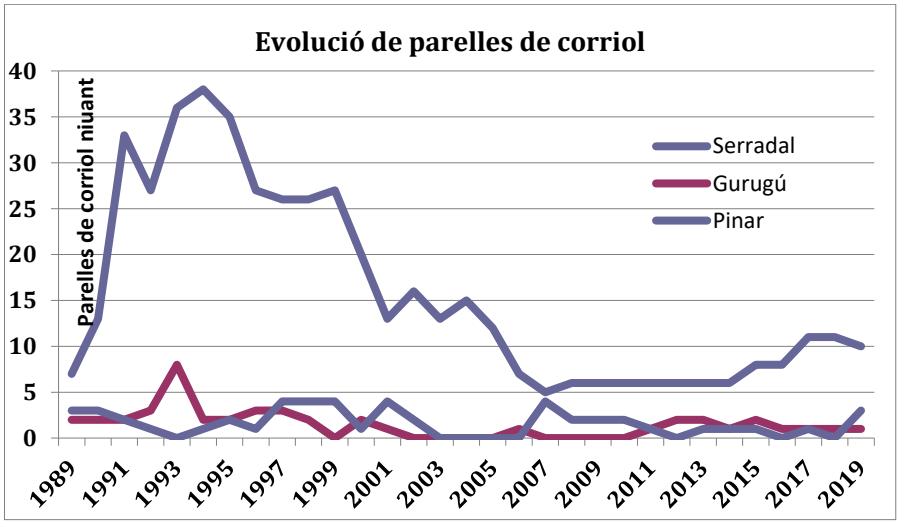


Fig. 7. Evolució del nombre parelles de corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) que han niat a cada una de les tres platges de Castelló de la Plana en el període 1989-2019: Serradal (blau), Gurugú (roig) i Pinar (lila).
Fig. 7. *Evolution of the number of pairs of kentish plover (Charadrius alexandrinus) that have nested on each of the three beaches of Castellón de la Plana in the period 1989-2019: Serradal (blue), Gurugú (red) and Pinar (purple).*

la platja aèria en la dècada dels 80 i 90, donant lloc a la forta disminució de parelles, per sota de les 30.

Evolució de les platges del Serradal, del Gurugu i del Pinar

La Fig. 7 mostra l'evolució diferenciada per cada una de les tres platges amb sèries contínues analitzades a l'estudi (Fig. 2):

1.- La platja de Serradal presenta entre 1989 i 1994 un fort repunt de la nidificació, que amb posterioritat es veu reduïda de forma considerable fins al 2007, i des d'aquesta data, presenta una certa recuperació fins al 2019. Els resultats indiquen una clara recuperació del corriol camanegre a la platja del Serradal en la darrera dècada, on la població ha augmentat de 6 a 10 parelles (2008-2018). La figura de protecció associada al Pla de Regeneració dunar, ha suposat la recuperació de formes efímeres dunars i fins i tot de superfície de platja, que juntament amb les tasques de delimitació permeten el manteniment d'una població estable de corriol dels anys que van del 2007 fins al 2014 i un increment d'aquesta en la darrera dècada.

2.- La platja del Gurugú, passa de 3 parelles el 1992 a 8 en 1993, amb una punta coincident amb el patró de la platja del Serradal però amb tendència cap a la baixa fins 2019, on alguns anys la platja no presenta cap niu, ja que l'any 1993 hi hagué una destrucció de dunes que afectà a la reproducció, agreujada per la instal·lació de diversos "xiringuitos" entre juny i setembre. Malgrat la platja no presenti morfologies dunars aquesta per la seva superfície de platja alta seria un bon indret per la nidificació, però es veu distorsionada per la presència del passeig marítim a la part alta de platja, sense cap interferència entre platja i passeig. Així mateix la neteja periòdica amb maquinària pesada i la seva taxa de retrocés, no afavoreix la nidificació del corriol que es veu afectat per la freqüentació, tot i que des de 2011 la platja presenta una tendència de nidificació estable afavorida per la política de gestió enfocada a la protecció de l'espècie.

3.- La platja del Pinar presenta una tendència amb molts alts i baixos, seguint el patró, lleugerament a l'alça, del Gurugú, amb períodes estables amb 4 postes i amb fortes baixades amb anys sense postes. Destaquen els anys 2004-2007 on es realitzaren les tasques de restauració dunar, i on la platja no presenta cap niu, atribuïble, potser, a les obres realitzades abans de temporada, i al disseny de les obres, consistents en facilitar l'accessibilitat des de l'aparcament a la platja, fet que atribuïm a la disminució de les postes entre els anys 2003 i 2006, per tornar després a una tendència de recuperació i estabilització de les parelles que nien, però en quantitats molt baixes.

Resultats de correlacions entre variables

Amb base a les dades de la Taula 1, i la seva anàlisi, partim de la hipòtesi d'investigació que l'evolució del nombre de parelles nidificants varia significativament en funció de la localitat analitzada i a la seva gestió, ús i planificació.

Una primera anàlisi de X^2 s'estableix que el valor obtingut, tant amb una probabilitat d'1% com per a una probabilitat del 0,5%, és molt superior al calculat per a les distribucions observades i esperades de nidificació per cadascun del indrets analitzats, per tant podem rebutjar la hipòtesi nul·la de partida. Els valors obtinguts amb els càlculs per una probabilitat del 1% és de 20,09, mentre que per la probabilitat pel 0,5% és del 21,96%. És a dir no hi ha grans diferències

esperables en l'evolució del nombre de parelles nidificants per cadascuna de les localitats analitzades (Taula 2), fet que ens demostra que l'evolució del nombre de parelles nidificants no varia significativament en funció de la localitat analitzada, ni de les seves característiques geoambientals, dels seus patrons d'ús de platja, d'explotació i de planificació, ja que els valors evolutius són coincidents en valors absoluts dels valors esperats (Taula 2), seguint les pautes tendencials observades (Figs. 6 i 7).

Amb aquest primer exercici X^2, basat en l'evolució temporal, es comprova que és pot afirmar que hi ha diferències significatives en l'evolució temporal del nombre de nidificants entre zones, però aquestes diferències no es reflecteixen en la seva evolució general, malgrat que a la platja del Serradal hi hagi més nidificació, tot i la tendència de baixada de les nidificacions és general a totes les platges al llarg del temps (Fig. 6). A la Taula 2 observem l'evolució de parelles nidificants, amb base als valors de partida de les variables utilitzades a la llista de control (Taula 1), i els valors esperats en el nombre de parelles, en valors absoluts són iguals per cadascun dels anys analitzats, però la seva distribució esperada varia lleugerament, especialment a la platja del Serradal, i amb lleugers increments percentuals que afecten la seva distribució al llarg de les tres unitats. Aquest resultat ens ofereix unes probabilitats de nidificació iguals, i fins i tot als valors reals (Taula 1), però diferents als valors estimats, que poden ser condicionats per la freqüentació a la qual es veu sotmesa la platja, i per la morfologia de cadascuna de les tres unitats, condicionada aquesta darrera a la gestió i a la planificació. A la Taula 2 observem que els valors esperats totals són iguals als valors absoluts reals de nidificació, però amb petits matisos en els nombres esperats a les platges de Gurúgú i Pinar, on l'any 2005 és d'esperar que hi hagi nidificació però les condicions reals de la platja no ho permeteren, així com l'any 2009 era d'esperar a la platja de Gurugú hi hagués la presència testimonial.

Un segon exercici X^2, que analitza any a any les diferències entre les platges analitzades, ens demostra que d'un any a l'altre, per a l'any 1989 fins al 2009 i 2019, no hi ha diferències entre zones, mentre que per a l'any 1997 i 2005 s'aprecien diferèn-

Observats	**1989**	**1997**	**2005**	**2009**	**2019**	**Total**
Serradal	7	26	13	6	10	62
Gurugú	2	3	0	0	1	6
Pinar	3	4	0	2	3	12
Total	**12**	**33**	**13**	**8**	**14**	**80**

Valors esperants de l'evolució del nombre de parelles nidificants

Esperats	**1989**	**1997**	**2005**	**2009**	**2019**	**Total**
Serradal	9,3	25,6	10,1	6,2	3,9	62
Gurugú	0,9	2,5	1,0	0,6	0,4	6
Pinar	1,8	5,0	2,0	1,2	0,8	12
Total	**12**	**33**	**13**	**8**	**14**	**80**

Taula 2. Evolució de parelles nidificants de corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*), amb base als valors de les variables utilitzades

Table 2. *Evolution of nesting pairs of kentish plover (Charadrius alexandrinus), based on the values of the variables used.*

Evolució del nombre de parelles nidificants a les diferents platges

cies, però que no afecten al total de nidificació esperada (Taules 2 i 3).

Aquestes diferències poden estar condicionades, als anys 1997, 2005 i 2019, per factors que no es corresponen a l'estat de les platges, si no a baixades de freqüentació o fins i tot a la construcció de morfologies dunars i la separació de la platja i el passeig marítim mitjançant morfologies i adequació dels accessos. Malgrat tot, les dades ens indiquen que hauria d'haver una millora teòrica, tot i que les nidificacions són més altes al 2005, i altes però amb substancials baixades al 2019 a les platges de Gurugú i Pinar, atribuïble possiblement a una fase de formació dunar, a la colonització de vegetació pionera i a un increment de la freqüentació.

Els resultats obtinguts demostren que, per ventura, s'han de mirar quins factors són els que contribueixen amb les variables naturals, ja que les dades de freqüentació i ús de platges són constants i equiparables a les tres platges analitzades, amb increment d'un ús i explotació moderats als anys 80, cap a un ús i explotació alt de platja a l'any 2019. Aquesta tendència evolutiva en el temps implica l'alteració de l'hàbitat del corriol, que no presentava cap mena de gestió ni de perimetració del sistema en la dècada dels anys 80, amb baixos valors d'ús, i per tant una minva de la distorsió en època de cria. A aquest fet se li ha de sumar la temporalitat que experimenten les tres unitats com a ús de platja, que amb el pas del temps ha estat centrada en mesos d'estiu als anys 80, per prolongar-se el seu ús d'abril-maig fins a l'octubre, coincidint amb els mesos de nidificació del corriol, als mesos de maig a juny, i afectant la seva nidificació i per tant la seva minva reproductora.

En canvi les característiques geoambientals de cada unitat contribueixen

OBSERVATS	**1989**	**1997**	**2005**	**2009**	**2019**	**Total**
Serradal	7	26	13	6	10	62
Gurugú	2	3	0	0	1	6
Pinar	3	4	0	2	3	12
Total	**12**	**33**	**13**	**8**	**14**	**80**
ESPERATS	**1989**	**1997**	**2005**	**2009**	**2019**	**Total**
Serradal	4	11	4,33	2,67	4,67	26,67
Gurugú	4	11	4,33	2,67	4,67	26,67
Pinar	4	11	4,33	2,67	4,67	26,67
Total	**12**	**33**	**13**	**8**	**14**	**80**
X^2 per a cada any						
Valor X^2	**1989**	**1997**	**2005**	**2009**	**2019**	
Serradal	2,25	20,45	17,33	4,17	6,10	
Gurugú	1	5,82	4,33	2,67	2,88	
Pinar	0,25	4,45	4,33	0,17	0,60	
TOTAL	**3,5**	**30,73**	**26,00**	**7,00**	**9,57**	

Taula 3. Evolució del nombre de parelles nidificants de corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) a les diferents platges de Castelló de la Plana.

Table 3. *Evolution of the number of nesting of kentish plover (Charadrius alexandrinus) on the different beaches of Castellón de la Plana.*

a la nidificació assolida en la dècada dels anys 80 i 90, i fins i tot a la primera dècada del 2000, tot i l'increment progressiu de l'ús i explotació de la platja, i de les condicions morfològiques de les formes dunars creades, amb una fragmentació de l'hàbitat per l'adequació d'accesos. És a partir que es realitzen tasques de millora i/o reconstrucció o construcció dunar, que el corriol abandona les àrees amb una baixada de la nidificació (Fig. 7), degut, possiblement a les tasques de circulació de maquinària en època de cria, a la remobilització d'arena, compactació i presència de personal. Les obres realitzades afavoriren l'accessibilitat de la zona d'estacionament regulat a la platja mitjançant passeres, fet que fragmentà en gran mesura l'hàbitat, reduí les zones de campeig i les zones amples i planeres, així com l'increment d'una freqüentació de persones amb animals de companyia, alguns d'ells desfermats i que afecten de forma negativa la població de corriol. Així mateix les tasques de neteja mecanitzada de platges tampoc afavoreixen els hàbitats dunars, ja que desestructuren la forma de platja, platja alta i morfologies efímeres, i disminueixen de forma significativa la presència de fauna intersticial, i fins i tot la disponibilitat de matèria orgànica per les tasques de camuflatge dels nius de corriol. Malgrat tot en la darrera dècada es pot apreciar una tendència de recuperació de nius associada a polítiques de l'ajuntament de Castelló de la Plana i de la Generalitat Valenciana, Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural, que permeten tasques que afavoreixen el manteniment d'una població nidificant (Figs. 6 i 7).

Discussió

Tot i que l'anàlisi realitzada mostra una clara relació dels valors analitzats (Taula 1) i la nidificació del corriol en les primeres dècades, així com la lleugera recuperació de corriol en el darrer període, amb majors valors al Serradal, la major part de les variables de gestió i planificació analitzades, associades a la regulació d'usos de platja, es troben més vinculades a l'increment de nidificació a la darrera dècada, i corresponen a la restricció del pas a la zona de dunes i platja alta, a la gestió dels accessos controlats a la platja a través de les morfologies dunars, i la limitació de les tasques de neteja mecànica i a la distància respecte dels aparcaments (Fig. 5). En canvi, la instal·lació d'equipaments temporals sobre la platja alta ha resultat ser una mesura de gestió significativa per a la baixada de la nidificació del corriol, ja que aquestes instal·lacions han estat ubicades a la platja alta, més denudada i favorable per la nidificació, malgrat evitar les zones delimitades de recuperació o en morfologies dunars i àrees de revegetació, especialment en l'època de cria. De cara a incrementar la població de corriol, o bé mantenir les dades actuals amb tendències estables de nidificació (Figs. 6 i 7), s'han d'aplicar mesures més agosarades de restricció d'usos i ampliació d'àrees, especialment, i circumscrites, a l'època de nidificació, no afectant necessàriament l'ús i aprofitament de platges. Mesures com els controls dels animals de companyia, que van amollats i afecten les zones de nidificació, s'han de controlar. Unes de les mesures viables a valorar són noves tipologies de tanques en època de cria, com a delimitacions amb malla cinegètica i gàbies sobre els nius en època de cria, les quals podrien ser una oportunitat per

l'increment de la nidificació, tot i que l'aplicació de mesures de millora dunar, especialment a les platges de Gurugú i Pinar, podrien també afavorir la nova recolonització de l'àrea. Així mateix es fa imprescindible delimitar i perioditzar les actuacions mecanitzades sobre la platja, que no sols afecten la morfologia de platja-duna i plantons, sinó que també afecten a la nidificació per la disponibilitat d'alimentació de fauna intersticial.

Agraïments

A Valentí Lázaro Tena, Ana Llopis, Pepe Greño, Teresa de Chiclana i la resta de membres de la Colla Ecologista de Castelló tant pel treball als censos com per la tasca de sensibilitzar l'opinió pública i als membres de l'ajuntament de Castelló de la Plana per encetar polítiques de gestió positives per servar la biodiversitat. Al Dr. Lluís Gómez-Pujol per la seva ajuda en el processament estadístic. Al Dr. Carles Fabregat Llueca per l'assessorament botànic. A Vicent Bataller Grau per informar-nos dels zoònims del corriol a les comarques d'Alacant. A Miquel Tirado Bernat i Valentí Lázaro Tena per facilitar-nos fotografies. A Vicent Gual i Ortí per la col·laboració en la confecció de les figures.

Referències citades

Amat J. A., Fraga, R. M. i Arroyo, G. M 1999. Brood desertion and polygamous breeding in the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Ibis*, 141(4): 596-607.

Bauer, S. i Thielcke, G. 1982. Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen. *Vogelwarte*, 31: 183-391.

Bianchi, C. N. 2007. Biodiversity issues for the forthcoming tropical Mediterranean sea. *Hidrobiologia*, 580:7-21.

Cramp, S. i Simmons, K. E. L. 1983. *Handbook of the Birds of Europe, Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic, Vol. III, Waders to Gulls*. Oxford University Press. Oxford, U. K

Colwell, M. A., Millett, C. B., Meyer, J. J., Hall, J. N., Hurley, S. J., McAllister, S. E., Transou, A. N. i LeValley, R. R., 2005. Snowy plover reproductive success in beach and river habitats. *Journal of Field Ornitholog* , 76: 373-382.

De Souza, J. i Domínguez, J. 1989. Efectivos y distribución del Chorlitejo Patinegro *(Charadrius alexandrinus*) en Galicia. *Ecología*, 3: 305-31l.

De Souza, J. 1993. Estudio sobre la situación y conservación de la población nidificante de Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en Galicia Avance de los resultados de 1992. Grupo Naturalista Hábitat.

Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. i Herrando, S. 2004. *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002.* Institut Català d'Ornitologia, Lynx Edicions, Barcelona.

Fidel, L., Bataller, V., Tormo, J., Beltran, V. i Segura, C. 2014. El nom popular dels ocells al migjorn valencià. Col·lecció assaig i investigació. Institut Alacantí de Cultura Juan Gil-Albert. Alacant.

Fraga, R.M. i Amat, J.A. 1996. Breeding biology of a Kentish plover (*Charadrius alexandrinus)* population in an inland saline lake. *Ardeola*, 43: 69-85.

Garcia-Lozano. C., Roig-Munar. F.X., Pintó, J., Ramos, S. i Martí, J. 2020. Presencia del chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en las playas de la bahía de Pals (Costa Brava, Cataluña). *In*: Carracedo, V.; García Codron, J.C.; Garmendia, C. y Rivas, V. (coord.). Conservación, gestión y restauración de la Biodiversidad. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE): 359-367.

Gili, J.M. 2001. Biodiversitat marina mediterrània. *L'Atzavara*, 9: 25-35.

Gómez-Serrano, M.A. 2016. *Ecología y conservación del Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en ecosistemas dunares mediterráneos sometidos a perturbaciones humanas*. Tesi doctoral, 126 pp. Universitat d'Alacant. Inèdita.

Gómez-Serrano, M.A. i Prades, R. 1993. *Estudio de la distribución y efectivos del Chorlitejo Patinegro en Castellón*. Colla Ecologista de Castelló. Castelló de la Plana. Inèdit.

Gómez-Serrano, M.A. i Prades, R. 1997. Conservación de las aves limícolas nidificantes en Castellón. *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas*, SEO. Almería, 2004.

Gómez-Serrano, M. A., Prades, R. i Hernández-Navarro, V. 1997. Efectivos y distribución de las aves limícolas nidificantes en Castellón (levante español). Evolución de las poblaciones. *In*: *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas*. Instituto de Estudios Almerienses: 87-97.

Gómez-Serrano, M. A., Mayoral, O. i Domingo, J. 2001. *Guía de la naturaleza del litoral de Castellón. Itinerarios para conocer su fauna, flora, paisaje e historia*. Ed. Antinea. Vinaròs.

Hesp, P. A. 2002. Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology, and dynamics. *Geomorphology*, 48: 245-268.

Kosztolányi, A. i Székely, T. 2002. Using a transponder system to monitor incubation routines of snowy plovers. *Journal of Field Ornithology*, 73(2): 199-205.

Martínez-Arbizu, P. 1991. Chorlitejo Patinegro *Charadrius alexandrinus*. *In*: Uríos, V., Escobar, J. V., Pardo, R., Gómez, J. A. (Eds.). *Atlas de las Aves Nidificantes de la Comunidad Valenciana*. Consellería d'Agricultura i Pesca, Generalitat Valenciana. València. 158-159

Muir, J.J., i Colwell, M.A., 2010. Snowy Plovers select open habitats for courtship scrapes and nests. *The Condor*, 112(3): 507-510.

Muntaner, J., Ferrer, X. i Martínez-Vilalta, A. 1984. *Atles dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra*. Ketres Editora. Barcelona.

Obiol, E. 2003. La regeneración de playas como factor clave del avance del turismo valenciano. *Cuadernos de Geografia*, 73/74: 121-146

Oltra, C. i Gómez-Serrano, M. A. 1993. Situación de la población nidificant del chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la Comunidad Valenciana en 1993. *Anuario ornitológico de la Comunidad Valenciana:* 146-148.

Oltra, C. i Gómez-Serrano, M. A. 1997. Amenazas humanas sobre las poblaciones nidificantes de limícolas en ecosistemas litorales. *In*: *Las Aves Limícolas en España.* Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid. 175-200

ORDEN 6/2013, de 25 de març, de la Conselleria d' Infrastructures, Territori i Medi Ambient, por la qual es modifiquen els llistats valencians d'espècies protegides de flora i fauna. [2013/3166]. DOGV núm. 6996 de 04.04.2013.

Pardo, J. 1991. *La erosión antrópica en el litoral valenciano*. 240 pp. Generalitat Valenciana. Conselleria d´Obres Públiques, col·lecció Tesis Doctorals, 4. València.

Pardo, J. i Sanjaume, E. 2001. Análisis multiescalar de la evolución costera. *Cuadernos de Geografía*, 69-70: 95-125.

Roig-Munar, F. X. 2004. Análisis y consecuencias de la modificación artificial del perfil playa-duna por el efecto mecánico de su limpieza. *Investigaciones Geográficas*, 33: 87-103.

Roig-Munar, F. X., Pintó, J., Martín-Prieto, J. A. i Rodríguez-Perea, A. 2018. Evolución espacio temporal de las playas con Bandera Azul en las Islas Baleares (1987-2018), consecuencias en su mejora y recuperación morfológica. *Investigaciones Geográficas*, 70: 111-134.

Saalfeld, S. T., Conway, W. C., Haukos, D. A., i Johnson, W. P. (2011). Nest success of Snowy Plovers (*Charadrius nivosus*) in the Southern High Plains of Texas. *Waterbirds*, 34: 389-399.

Sanjaume, E. 1998. La erosión costera, ¿causas naturales o consecuencia de la erosión antrópica? *In*: Rubio, J. i Pinder, G. (ed.) *Riesgos naturales y cambio climático:*

prevención y mitigación ante el III Milenio, UIMP, València. 8-19.

Székely, T. i Lessells, M. 1993. Mate Change by Kentish Plovers *Charadrius alexandrinus*. *Ornis Scandinavica (Scandinavian Journal of Ornithology)*,Vol. 24 (4): 317-322.

Tucker, G. H., Heath, M. F., Tomialojc, L. i Grimmett, R. F. 1994. *Birds in Europe. Their conservation status*. Birdlife Conservation Series 3Birdlife International, Cambridge. 600 pp.

Vidal, M. i Domínguez, J. 2015. Did the Prestige oil spill compromi e bird reproductive performance? Evidences from long-term d ta on the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in NW Iberian Peninsula. *Biological Conservation*, 191: 178-184.

Yepes. V. 2007. Gestión del uso y explotación de las playas. *Cuadernos de Turismo*, 19: 241-254.

Tendència poblacional nidificant del corb marí emplomallat *(Phalacrocorax aristotelis desmarestii)* en quatre espais naturals protegits del litoral de Girona, Catalunya 2000-2020

Emma GUINART, Ricard GUTIÉRREZ, Joan HONTANGAS, Ponç FELIU, Gerard CARRIÓN i Santi RAMOS

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Guinart, E., Gutiérrez, R., Hontangas, J., Feliu, P., Carrión, G. i Ramos, S. 2021. Tendència poblacional nidificant del corb marí emplomallat *(Phalacrocorax aristotelis desmarestii)* en quatre espais naturals protegits del litoral de Girona, Catalunya 2000-2020. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 83-90. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

El corb marí emplomallat mediterrani *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* és un tàxon endèmic de la Mediterrània. La població reproductora d'aquesta espècie a Catalunya es concentra , en la seva totalitat, en els penya-segats litorals de la Costa Brava (Girona). La distribució dels nius no és uniforme ni segueix un patró determinat i ho fa en diversos espais naturals protegits: Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, ZEPA Litoral del Baix Empordà, Parc Natural de Cap de Creus i ZEPA Massís de Cadiretes. El seguiment de la població nidificant a Catalunya s'inicia a finals de desembre-principis de gener, quan ja es pot observar una territorialitat dels adults i fins i tot les primeres parelles instal·lades en els llocs de cria. Es disposa de dades acumulades dels darrers 20 anys (2000-2020) i amb els resultats obtinguts s'ha realitzat una anàlisi de la tendència poblacional amb el mètode TRIM. S'observa una tendència global a l'increment moderat i una distribució no uniforme als diferents sectors del litoral atribuïda a una casuística diferenciada atesa l'aparent suficiència de llocs adients per a la cria .
Paraules clau: *Phalacrocorax aristotelis desmarestii, població reproductora, mètode TRIM.*

NESTING POPULATION TREND OF THE MEDITERRANEAN SHAG (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) IN FOUR PROTECTED NATURAL AREAS OF THE GIRONA COAST, CATALONIA 2000-2020. Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* is a Mediterranean endemic taxon. In Catalonia, the Costa Brava cliffs hold the whole breeding population. We have not found any uniform pattern regarding the distribution of the nests which are included in different protected Areas, either Natural Parks or Nature 2000 network areas: Natural Park of Montgri, Medes Isles and Ter, Litoral del Baix Emporda SPA, Natural Park of Cap de Creus and Massis de Cadiretes SPA. The monitoring of the breeding population begins at late December or beginning of January when adults can be observed already in the breeding area or even in the nests. We present data for the last 20 years (2000-2020) and tendencies of the population, both global and within any protected area. Breeding pairs trend was analysed with TRIM methodology. The results show a moderate increase which is not uniform amongst the different areas. Local circumstances might explain these differences given the apparent lack of shortage of suitable breeding grounds.
Key words: *Phalacrocorax aristotelis desmarestii, breeding population, TRIM methodology.*

Emma GUINART, Secció de Biodiversitat i Medi Natural. Serveis Territorials a Girona. Departament de Territori i Sostenibilitat. Plaça Pompeu Fabra, 1 17002 eguinart@gencat.cat (autora de correspondencia); Ricard GUTIÉRREZ, Servei de Fauna i Flora. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. Provença, 204 08036 Barcelona rgutierrez@gencat.cat Joan HONTANGAS, joanhontangas@hotmail.com; Ponç FELIU, Biòleg. Parc Natural de Cap de Creus. Generalitat de Catalunya. Palau de l'Abat. Monestir de Sant Pere de Rodes 17489 El Port de la Selva poncfeliu@gencat.cat ; Gerard CARRIÓN, Parc Natural de Cap de Creus. Generalitat de Catalunya. Palau de l'Abat. Monestir de Sant Pere de Rodes 17489 El Port de la Selva gerard.carrions@gencat.cat ; Santi RAMOS, Parc Natural del Montgrí, Illes Medes i el Baix Ter. Generalitat de Catalunya. Passeig del Port, s/n 17258 l'Estartit s.ramosl@gencat.cat

Recepció del manuscrit: 23-04-2021; revisió acceptada: 24-10-2021; publicació online: 09-11-2021.

Introducció

El corb marí emplomallat mediterrani *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* és un tàxon endèmic de la Mediterrània, on la població ibérico-balear és la més important (Gill *et al.,* 2021; Del Moral i Oliveira, 2019). Malgrat que el global de l'espècie *Ph. aristotelis* és considerada com de preocupació menor per a la seva conservació (BirdLife International, 2018), el tàxon *desmarestii* és vulnerable a l'extinció a l'Estat espanyol. Malgrat que la mida poblacional global del corb marí emplomallat és elevada, de 230.000-240.000 individus (Wetlands International, 2015) i que la població europea és de 76.300-78.500 parelles (BirdLife International, 2018), s'estima que únicament unes 10.000 parelles corresponen a la subespècie *desmarestii* (Aguilar i Fernández, 1999). De les 2.144 parelles que nien a l'Estat -2.017 a Balears i 127 a la península Ibèrica l'any 2017, segons Del Moral i Oliveira, 2019-, Catalunya acull la principal població peninsular. Conèixer la distribució de les parelles nidificants és essencial per a la seva conservació.

La població reproductora d'aquesta espècie a Catalunya es concentra en els penya-segats litorals de la Costa Brava (Girona). El nucli principal es troba entre l'Escala i Palamós (≈70%), dins l'àmbit protegit del Parc Natural del Montgrí, Illes Medes i el Baix Ter i l'espai ZEPA de la Xarxa Natura 2000 Litoral Baix Empordà (ES5120015). Al nord, en l'àmbit del Parc Natural de Cap de Creus i al sud, a la ZEPA Massís de les Cadiretes (ES5120013) s'hi concentra el 30% de parelles nidificants restants (Carboneras, 2004, dades pròpies) (Figs. 1 i 2). Malgrat la lleugera tendència a l'alça d'aquest tàxon a la península Ibèrica, que contrasta amb la situació de la forma nominal a l'Atlàntic, s'ha observat alguna fluctuació local que convé analitzar.

La distribució dels nius no és uniforme ni segueix un patró determinat. A la península Ibèrica únicament el 42% dels nuclis estan formats per parelles aïllades (Del Moral i Oliveira, 2019), mentre que a Catalunya nidifica majoritàriament de forma solitària i excepcionalment en petites agrupacions (de 2 a 4-5 parelles màxim) -en coves o forats- i a una alçada variable sobre el nivell del mar. Aquesta plasticitat geogràfica i les característiques del relleu de la costa gironina, amb aparentment força indrets susceptibles de ser colonitzats per l'espècie, requereixen d'una especial atenció metodològica.

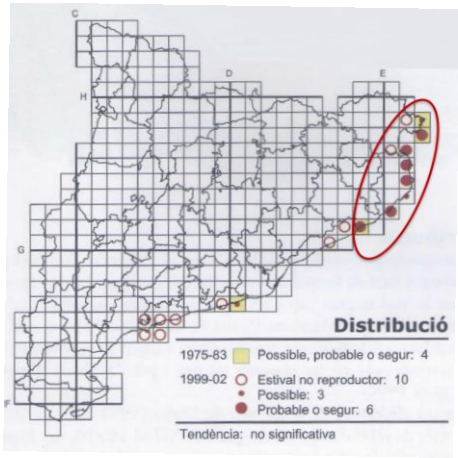


Fig. 1. Distribució de la nidificació del corbmarí emplomallat a Catalunya.
Fig. 1. *Distribution of Mediterranean Shag nesting in Catalonia.*

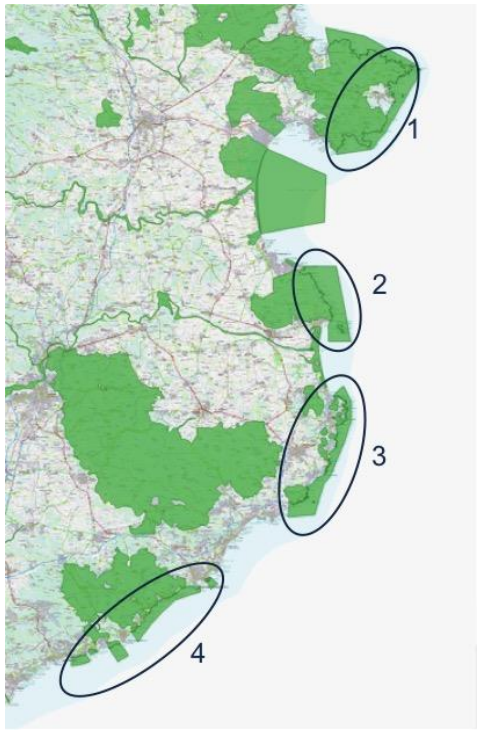


Fig. 2. De nord a sud: (1) Cap de Creus, (2) Montgrí-Medes, (3) litoral del Baix Empordà i (4) Cadiretes.
Fig. 2. *From North to South: (1) Cap de Creus, (2) Montgrí-Medes, (3) litoral del Baix Empordà and (4) Cadiretes.*

Material i mètodes

El seguiment de corb marí emplomallat es realitza amb un esforç variable segons l'indret (Fig. 2). Es realitza com a mínim una visita mensual, segons disponibilitat d'embarcació i meteorologia. A Begur, Palafrugell, Mont-ras i Palamós (àrea 3 a la Fig. 2) s'ha realitzat un major esforç pel període 2011-2019, amb 1 i fins a 4 visites/mes per aprofundir en la fenologia i èxit reproductor (Hontangas, 2019).

El cens s'inicia a finals de desembre-principis de gener, quan ja es pot observar una territorialitat dels adults i fins i tot les primeres parelles instal·lades en els llocs de cria. En visites successives, s'estima la nidificació en base a: parella segura (adult al niu covant, presència de polls, niu amb signes d'haver estat utilitzat), parella probable (s'observa algun adult en un territori conegut, construcció del niu, còpules) o parella possible (adults que es detecten en època i hàbitat adequats mentre es realitza el cens, sense evidències clares pendent de confirmar per passar a les altres que nidifiqui); aquesta darrera cita, resta categories en les visites següents.

Es disposa de dades acumulades dels darrers 20 anys (2000-2020). No s'han tingut en compte les dades globals del cens de 2020 degut al confinament per la COVID-19, que ha fet impossible el seguiment complert de la temporada de nidificació en alguns indrets.

S'han analitzat aquelles dades obtingudes per part del mateix equip de cens de cadascuna de les zones i per tant, s'ha restringit al període 2005-2019, per a evitar biaxos metodològics. L'anàlisi de la

tendència poblacional s'ha efectuat amb el mètode TRIM (*Trends and Indices for Monitoring data* (Pannekoek i Van Strien, 2005).

S'analitza la tendència per a cadascun dels espais de forma independent i es discuteix els factors que han pogut incidir en aquesta evolució i s'avalua, de forma qualitativa, la capacitat estimada de cada espai per a seguir creixent.

Resultats

La població global ha experimentat, en el període 2005-2019, un increment moderat del 3,06% anual (TRIM 1,0306, SD 0.0094 p<0,01), malgrat que ha patit oscil·lacions interanuals, així com variacions en la distribució de nius entre algunes zones. La població total estimada ha passat de 18-25 parelles pel període 1999-2002 a 53-54 parelles el 2019: 9 al PN Cap de Creus, 15 al PN Montgrí, Medes i Baix Ter, 21-22 a la ZEPA Litoral del Baix Empordà (Cap de Begur-Cap Sant Sebastià-Palamós) i 8 a la ZEPA Massís de les Cadiretes (Fig. 3).

A la ZEPA Litoral Baix Empordà, els resultats pel període global 2005-2019 apunten a un increment moderat (+7.45% anual, SD 0,0177, p<0,01). Pel període 2011-2019, corresponent a les dades obtingudes amb un esforç major, els resultats de l'anàlisi apunten a una tendència incerta (-1,50% anual, SD 0,0262). Malgrat que els resultats globals apunten a un increment moderat, els resultats dels darrers 10 anys no permeten confirmar aquest creixement. No es pot descartar que aquest increment sigui degut a un augment progressiu de l'esforç de prospecció i a un seguiment cada vegada més acurat de la població nidificant i no a un increment real poblacional. En qualsevol cas actualment és on hi ha el gruix més important de la població d'aquesta espècie

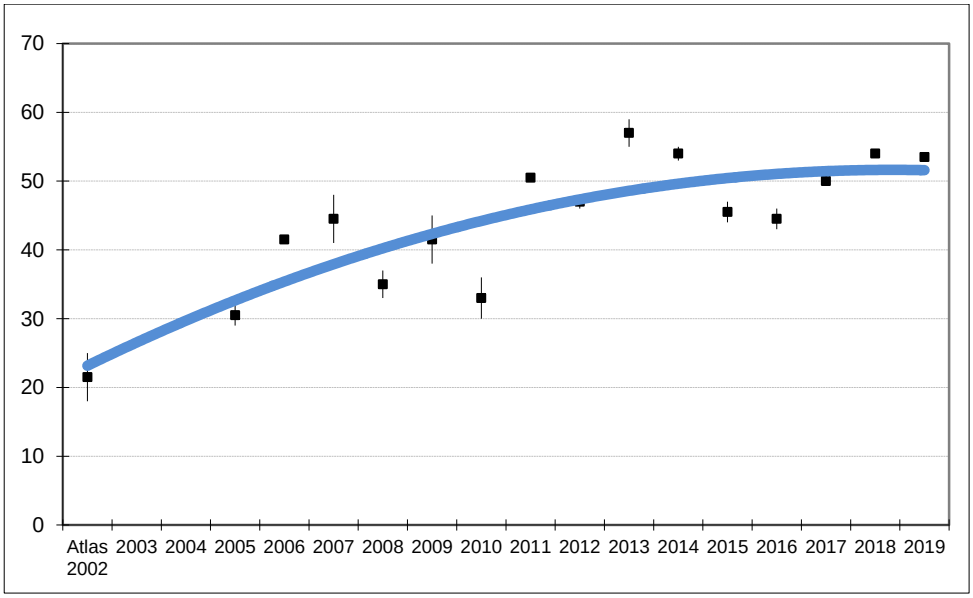


Fig. 3. Tendència poblacional global a Catalunya, 2002-2019.
Fig. 3. *Breeding global trend in Catalonia, 2002-2019.*

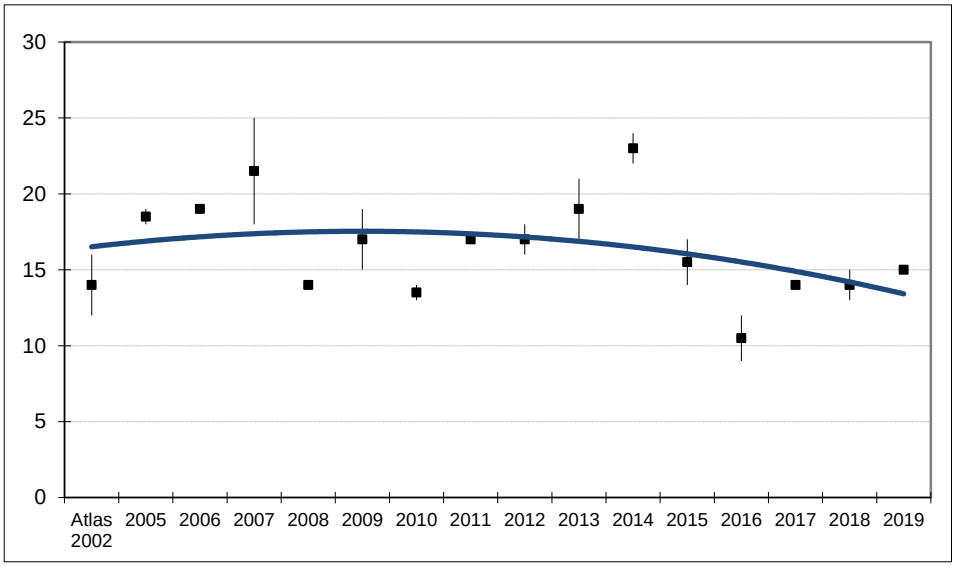


Fig. 4. PN Montgrí, Medes i Baix Ter. Tendència poblacional 2002-2019.
Fig. 4. *PN Montgrí, Medes i Baix Ter. Population trend 2002-2019.*

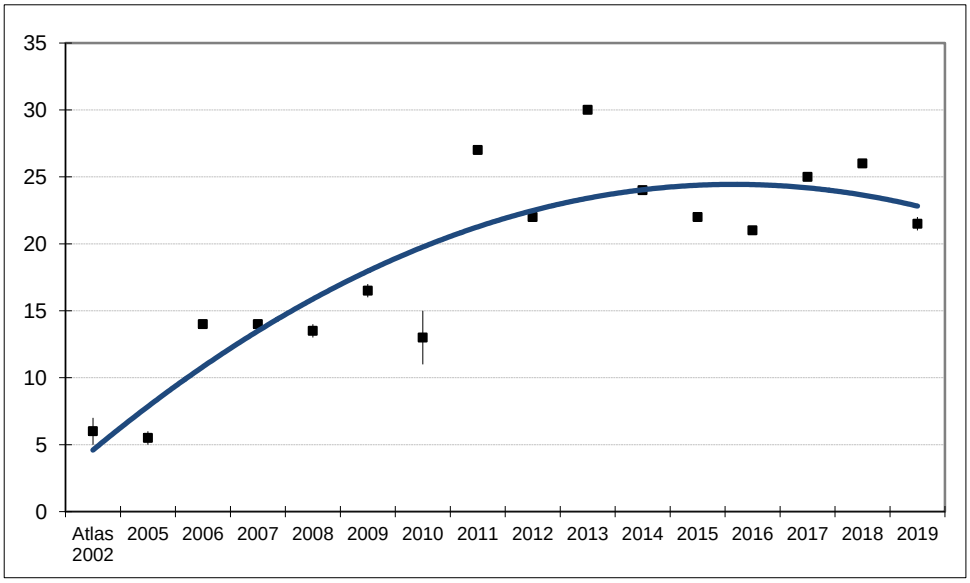


Fig. 5. ZEPA Litoral Baix Empordà. Tendència poblacional 2002-2019.
Fig. 5. *ZEPA Litoral Baix Empordà. Population trend 2002-2019.*

(39,62% 2019) (Fig. 5).

Al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, la tendència és estable (-2,01% anual, SD 0,0147, p<0,01). Suposa el 28,30% de la població (2019). Després d'una certa tendència a l'augment fins al

2015, un episodi de mortaldat local d'adults registrat el 2015 fa que s'inverteixi la tendència a Medes, retornant a nivells de deu anys enrere, mentre que les parelles del litoral del Montgrí romandrien estables, amb canvis de localitat anuals dins l'àrea (Fig. 4).

A la ZEPA Massís de les Cadiretes la tendència és incerta (+2.25% anual, SD 0,0276). Suposa el 15,09% de la població (2019). Des del 2010 es registra una tendència a l'alça a causa de la colonització de parelles al sud de l'espai, amb la meitat de parelles en zones adients del terme municipal de Tossa de Mar (Fig. 7).

Al Parc Natural de Cap de Creus els resultats mostren un increment fort (+8.93% p<0.01 SD 0.0107). Suposa el 16,98% de la població (2019). El salt d'1 parella a 9 ve donat probablement per la presència d'hàbitat disponible, aliment i poques molèsties. Nidifica en l'únic indret calcari del litoral del Parc Natural (Cap Norfeu i Figuera-Sa Planassa), mentre que a la costa nord no hi nidifica, probablement per una menor presència de penya-segats d'alçada i característiques adients (Fig. 6).

Discussió

La població catalana no es distribueix de forma uniforme ni tampoc atenent al grau de protecció efectiu dels diferents sectors del litoral. A Catalunya, la ZEPA Litoral del Baix Empordà acull actualment el gruix principal de la població de corb marí emplomallat (39,62%), amb dades de 2019.

L'augment de la població catalana es troba en consonància amb la de la resta de la Mediterrània ibèrica (Del Moral i Oliveira, 2019) per bé que no es pot considerar en cap cas una població segura: efectes locals com la mortaldat ocorreguda

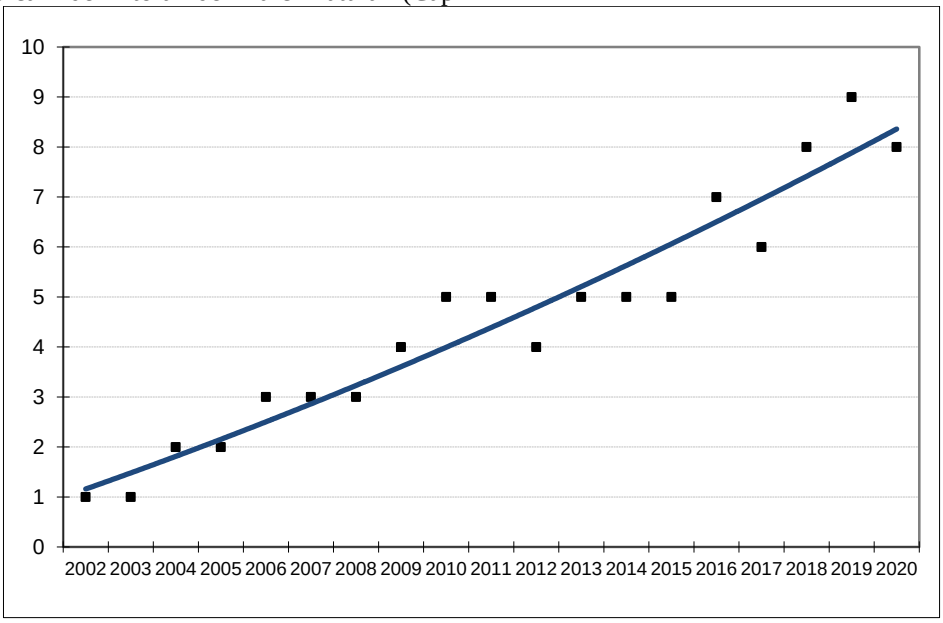


Fig. 6. PN Cap de Creus. Tendència poblacional 2002-2020.
Fig. 6. *PN Cap de Creus. Population trend 2002-2019.*

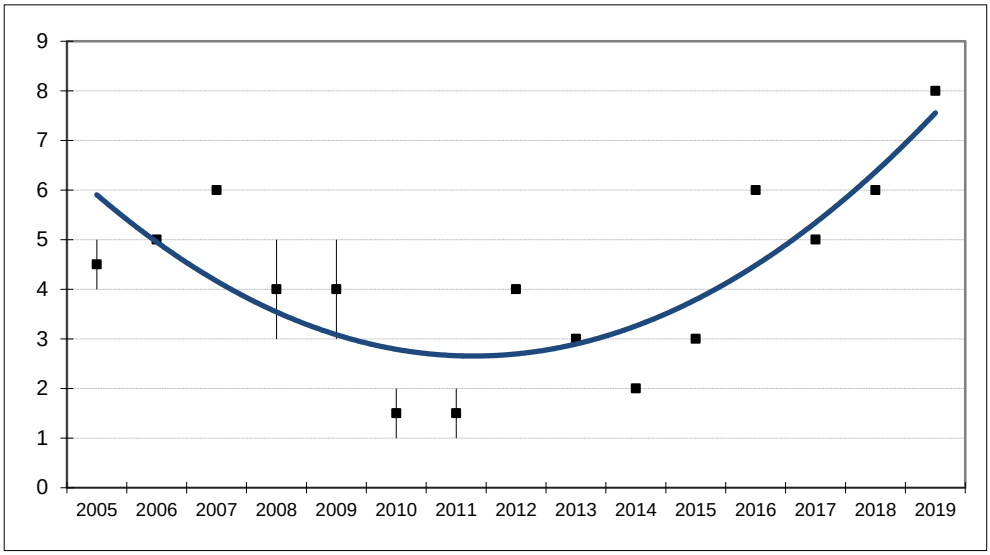


Fig. 7. ZEPA Massís de les Cadiretes. Tendència poblacional 2002-2019.
Fig. 7. *ZEPA Massís de les Cadiretes. Population trend 2002-2019.*

el 2015 a les illes Medes tarden en ser corregits malgrat l'aparent població flotant existent i la presència suficient d'indrets potencials de cria. Cada any es troben exemplars morts ofegats en arts de pesca o amb hams esportius, recollits i duts als centres de recuperació de fauna salvatge.

La població del Parc Natural de Cap de Creus es pot considerar una colonització de l'espècie cap al nord, tot i que es podria tractar també d'una recolonització per una millora en les condicions de tranquil·litat i per tant, per una menor pressió (davallada de la pesca artesanal, menys presència d'embarcacions en època hivernal, major sensibilitat ambiental). Tanmateix, no es disposa de dades històriques que permetin corroborar-ho. A la resta de zones no hi ha una fidelitat clara als nius ocupats, amb parelles que repeteixen però altres que optarien per canviar a nous indrets dins el mateix sector.

Les condicions locals d'alimentació o altres paràmetres fins ara no determinats podrien explicar les diferències en l'evolució de les quatre zones protegides que no presenten limitacions aparents d'indrets de nidificació, per la qual cosa es recomana una monitorització continuada, atesa la naturalesa d'espècie vulnerable a l'extinció del tàxon *aristotelis*.

Agraïments

Sense la bona disposició dels patrons d'embarcació del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, Salvador Coll i Quim Aragonès, i també al biòleg del Parc, l'Àlex Lorente, no hagués estat possible realitzar aquest seguiment durant tants anys. Agraïment que fem extensiu tant al Grup Marí del Cos d'Agents Rurals del Baix Empordà de l'Alt Empordà, Baix Empordà i La Selva i, en especial, a l'Albert Gonzàlez per les tasques de coordinació logística del cens (que han permès en els darrers anys realitzar un cens més acurat al Cap de Creus i en el tram

Begur-Blanes) així com a l'Associació de Bombers voluntaris de Tossa de Mar.

Referències citades

Aguilar, J.S. i Fernández, G, 1999. Species Action Plan for the Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* in Europe. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/action_plans/docs/phalacrocorax_aristotelis_desmaretti.pdf

BirdLife International, 2018. *Gulosus aristotelis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22696894A133538524. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22696894A133538524.en. Down loaded on 01 February 2021.

Carboneras, C. 2004. Corb marí emplomallat *Phalacrocorax aristotelis*. *In:* Estrada, J., Pedrocchi, V. Brotons, L. i Herrando, S. (eds). *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. 124-125 pp. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.

Del Moral, J. C. i Oliveira, N. (Eds.) 2019. El cormorán moñudo en la península ibérica. Población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

Gill, F, Donsker, D. i Rasmussen, P. (Eds). 2021. IOC World Bird List (v11.1). doi : 10.14344/IOC.ML.11.1.

Hontangas, J. 2018. El corb marí emplomallat. Nidificació 2018 de Palamós a Cap de Begur. Informe inèdit.

Howells, R.J. i Daunt. F. 2020. *Gulosus aristotelis* European Shag. *In:* Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M. V., Bauer, H.-G. & Foppen, R. P. B. European Breeding Bird Atlas 2. Distribution, Abundance and Change: 278-279. Lynx Edicions. Barcelona.

Pannekoek, J. i Van Strien, A. 2005. TRIM 3 Manual (trends and indices for monitoring data) Voorburg: Statistics Netherlands.

Wetlands International. 2015. Waterbird Population Estimates. Available at: wpe.wetlands.org. (Accessed: 17/07/2021).

La gestió dunar en espais naturals protegits del litoral de Girona i el seu efecte en la població del corriol camanegre *(Charadrius alexandrinus)* durant el període 2012-2020

Emma GUINART, Albert BURGAS, Santi RAMOS, Jordi MARTÍ-ALEDO i Francesc Xavier ROIG-MUNAR

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Guinart, E., Burgas, A., Ramos, S., Martí-Aledo, J. i Roig-Munar, F.X. 2021. La gestió dunar en espais naturals protegits del litoral de Girona i el seu efecte en la població del corriol camanegre *(Charadrius alexandrinus)* durant el període 2012-2020. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 91-100. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

A Catalunya, el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) selecciona les platges com a hàbitat preferent per a nidificar. L'ús humà intensiu de les platges a la primavera i a l'estiu, així com una planificació i gestió incorrecta d'aquest espai litoral (p.e. aparcament de vehicles a la sorra, trepig i trànsit de persones i animals domèstics per indrets sensibles o neteja mecanitzada extensiva) suposen una pressió que posa en risc el seu èxit reproductor. Des de fa anys s'apliquen mesures de gestió dunar al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter (p.e. restriccions temporals d'accessibilitat, restauració del sistema de llacunes costaneres, restriccions en la neteja mecanitzada arran de duna). L'any 2017 s'incrementa l'esforç econòmic i tècnic i s'actualitzen els abalisaments en zones de nidificació, s'instal·len captadors sedimentaris i s'ordenen els accessos a les platges per afavorir la població del corriol camanegre i la flora amenaçada present. Sense realitzar una anàlisi quantitativa de l'impacte positiu d'aquesta actuació s'observa una recuperació de l'ecosistema platja i millora del paisatge, així com una incidència global positiva en les espècies de fauna d'aquests ambients i, en especial, del corriol camanegre.

Paraules clau: *Charadrius alexandrinus, població nidificant, gestió ecosistema platja.*

DUNE MANAGEMENT IN PROTECTED NATURAL AREAS OF THE COAST OF GIRONA AND ITS EFFECT ON THE POPULATION OF THE KENTISH PLOVER (*Charadrius alexandrinus*) DURING 2012-2020. In Catalonia, the Kentish plover (*Charadrius alexandrinus)* breeding population mainly concentrates in beaches. The increase of human activities for leisure in spring and summer, plus a lack of planning and incorrect management (using part of the beaches as a parking area, disrespect of sensitive areas by human and dogs or mechanised beach cleaning) entails a pressure and a risk for the breeding success. Natural Park of Aiguamolls of Emporda and Montgri, les Illes Medes and Baix Ter Natural Park have been implementing temporary restriction access, coastal lagoon restoring or restriction of mechanised cleaning. In 2017 economical and technical effort increased, with access regulation, sand fence installation and specific measures to improve Kentish plover population and also protected endangered flora. The results show not only a recovery of the beach ecosystem but an improvement of the landscape, as well as a global positive effect in wildlife and specially, to the Kentish plover.

Key words: *Charadrius alexandrinus, breeding population, beach ecosystem management*.

Emma GUINART, Secció de Biodiversitat i Medi Natural. Serveis Territorials a Girona. Departament de Territori i Sostenibilitat. Plaça Pompeu Fabra, 1 17002 eguina@gmail.com (autora de correspondencia); Albert BURGAS, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Departament de Territori i Sostenibilitat aburgas@gmail.com; Santi RAMOS, Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Departament de Territori i Sostenibilitat s.ramosl@gencat.cat; Jordi MARTÍ-ALEDO, Guia ornitològic i tècnic de seguiment de fauna a l'Empordà. C/ de l'Arn, 8 1r 17472 L'Armentera jmartialedo@gmail.com i Francesc Xavier ROIG-MUNAR, Consultor ambiental xiscoroig@gmail.com

Recepció del manuscrit: 23-04-2021; revisió acceptada: 24-10-2021; publicació online: 02-12-2021.

Introducció

El corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) nidifica en hàbitats costaners arenosos – en ocasions sensiblement pedregosos o llimosos- i en ambients salins, en indrets amb molt poca o sense vegetació. La població global europea es considera estable o sensiblement en declivi, malgrat que s'observen diferències entre les poblacions més nòrdiques –amb una reducció tant poblacional com en distribució - i les meridionals, algunes amb poblacions estables, malgrat la manca de dades dels països europeus de l'est. A l'estat espanyol la població ha disminuït en diversos indrets, tot i que la població global es considera estable (Keller *et al.*, 2020).

A Catalunya, el corriol camanegre, inclòs en la categoria de Vulnerable al Catàleg de Fauna Amenaçada de Catalunya, selecciona les platges com a hàbitat preferent per nidificar i, en menor mesura, a les zones humides (Montalvo, 2004). Nidifica de forma prioritària al delta de l'Ebre i la badia de Roses, amb nuclis distribuïts de manera discontínua a la badia del Ter (Girona), delta de la Tordera, desembocadura del riu Besòs, delta del Llobregat (Barcelona) i Tarragona (Baix Penedès, Tarragonès i Baix Camp). Fa temps que ha desaparegut com a nidificant al delta de la Tordera i la desembocadura del riu Besòs (Fig.1) .

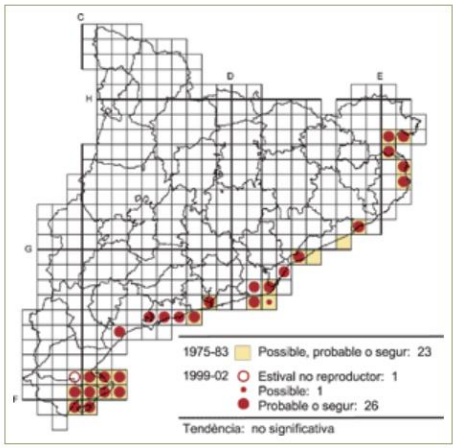


Fig. 1. Àrea de nidificació de *Charadrius alexandrinus* a Catalunya.
Fig. 1. *Nesting area of Charadrius alexandrinus in Catalonia.*

L'ús humà intensiu de les platges i la seva incorrecta gestió i planificació a la primavera i a l'estiu, especialment amb l'aparcament de vehicles a la sorra (Fig. 2), el trepig i trànsit de persones per indrets sensibles –alguns amb gossos deslligats-, la neteja mecanitzada arran de duna (Fig. 3) o la manca de tranquil·litat a causa del desenvolupament de nombroses activitats coincideix amb el moment de la reproducció d'aquesta espècie i suposa una pressió que posa en risc la seva supervivència i el seu èxit reproductor.

L'aplicació de mesures de planificació i gestió estratègiques i de l'hàbitat dunar focalitzades en el seu manteniment, recupe-

Fig. 2. Antic aparcament a la platja de Sant Pere Pescador.
Fig. 2. *Old parking on the beach of Sant Pere Pescador.*

Fig. 3. Pas de maquinària a peu de duna.
Fig. 3. *Passage of machinery at the dune.*

ració i conservació, poden tenir un efecte de millora cap a les poblacions de fauna protegida i/o amenaçada. Després d'anys de gestió dunar al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter s'avalua si aquestes han beneficiat la població del corriol camanegre.

Material i mètodes

S'ha realitzat un recull del conjunt d'accions de gestió activa efectuades en els parcs naturals de les comarques gironines on hi nidifica el corriol camanegre:

En l'àmbit del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Alt Empordà s'hi han desenvolupat les següents accions:

Fig. 4. Evolució de la recuperació de vegetació dunar (restricció de pas de maquinària de neteja com de persones).
Fig. 4. *Evolution of the recovery of dune vegetation (restriction of passage of cleaning machinery as of people).*

1. Restriccions temporals d'accessibilitat a platges: entre l'1 d'abril i 31 de juliol no es permet l'accés a la platja de Can Comes, amb un elevat ús turístic.
2. Reubicació d'aparcament de vehicles en platges: gestió d'un canvi en la disponibilitat d'aparcament a peu de platja. S'han reubicat diversos aparcaments fora del domini públic marítimo-terrestre.
3. Abalisaments en zones de nidificació del corriol camanegre: s'han col·locat pals i cordes per evitar el trepig en algunes platges.

En l'àmbit del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, s'hi han dut a terme les següents accions:

1. Reubicació, protecció i limitació dels accessos a platges.
2. Abalisaments amb limitació d'accés a l'espai dunar i a zones de nidificació del corriol (Fig. 4).
3. Execució del Life Pletera (2014-2018), amb la restauració del sistema de llacunes costaneres mig urbanitzat i del sistema dunar (instal·lació de trampes de sorra, plantació de vegetació dunar, etc). Premiat el 2020 per EUROPARC,

en la categoria especial canvi climàtic, per la restauració de sistemes platja-duna com a eina de conservació i recuperació de fauna.

4. Restriccions en la neteja mecanitzada arran de duna.

5. Instal·lació de captadors sedimentaris i sembra herbàcia.

L'any 2017 en ambdós parcs naturals s'hi ha desenvolupat un projecte integral de recuperació i protecció dels sistemes dunars, on s'han establert mesures homogènies i extensives als dos espais. S'ha posat èmfasi en:

- Col·locació de trampes de sorra que, aprofitant el règim de vents presents a cada zona, afavoreixen l'assentament i recuperació de dunes (Fig. 5).
- Instal·lació extensiva d'abalisaments a les platges de Can Comes, platja de Sant Pere i platja de la Cagarra a l'Alt Empordà. Al Baix Empordà: platja de Pals, sector Mas Pinell-Fonollera i gola sud del Ter.
- Ordenació dels accessos a les platges, amb eliminació de múltiples senders dins l'espai dunar, mitjançant plantació de plançons propis de la vegetació dunar.
- Eliminació d'aquells aparcaments en platges que encara es mantenien.
- Eliminació de flora exòtica i elements antròpics.
- Senyalització de les zones amb accés restringit.

El seguiment de la població de corriol camanegre es realitza, des de fa anys, mitjançant visites quinzenals (o setmanals) els mesos d'abril, maig, juny i juliol. L'esforç realitzat no ha sigut homogeni en els dos parcs naturals i s'han produït períodes amb un seguiment irregular en el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, on s'ha estandarditzat des de l'any 2016. Tenint en compte que el siste-

Fig. 5. Instal·lació de trampes de interferència eòlica per a la regeneració dunar.
Fig. 5. *Installation of wind interference traps for dune regeneration.*

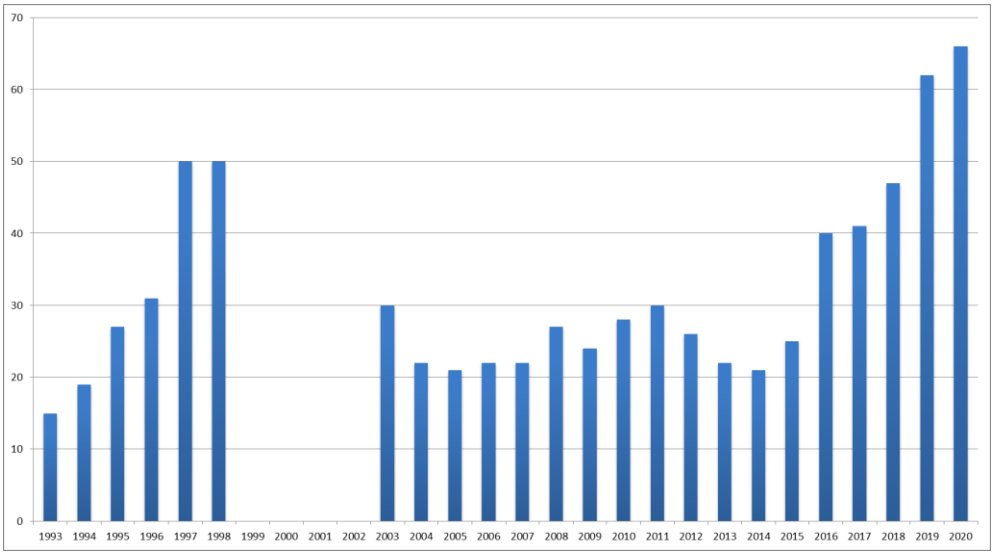


Fig. 6. Evolució nidificació (PNAE) 1990-2020.
Fig. 6. *Nesting evolution (PNAE) 1990-2020.*

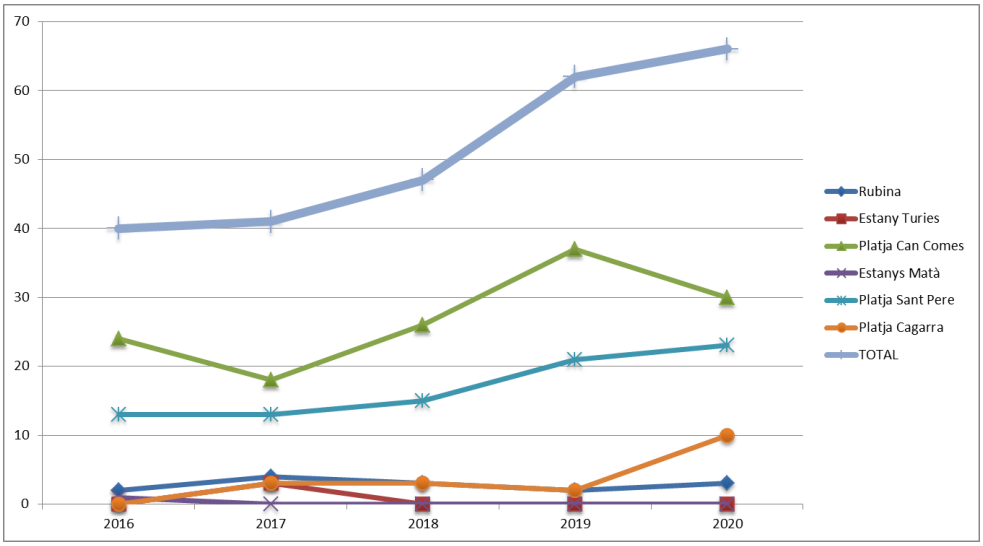


Fig. 7. Evolució nidificació per sectors, 2016-2020 al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.
Fig. 7. *Nesting evolution by sectors, 2016-2020 in the Aiguamolls de l'Empordà Natural Park.*

ma reproductiu del corriol camanegre es basa en la poliàndria seqüencial, el recompte se centra amb el nombre de femelles adultes, ja que el nombre de femelles presents és equiparable al nombre mínim de parelles reproductores, assumint que almenys cada una s'aparella un cop. Un cop detectats els nius, les coordenades

UTM es marquen amb un GPS (Figs. 6 i 7). S'estima a més, l'èxit reproductor a partir del nombre de polls que volen (Martí-Aledo 2018).

S'ha realitzat una anàlisi amb el mètode TRIM (*Trends and Indicies for Monitoring data, Pannekoek & Van Strien 2005).*

Resultats

Al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà l'any 2016 es varen detectar 40 femelles, mentre que el 2020 el nombre ha sigut de 66 (Taula 1). Es disposa de dades globals sobre l'evolució de la nidificació pel conjunt de zones que es troben dins el Parc Natural durant el període 1993-2020, malgrat que l'esforç de mostreig ha estat irregular en funció dels anys (Fig. 6), mentre que pel període 2016-2020 l'esforç efectuat ha estat homogeni i per tant comparable (Fig. 7). Per aquest darrer període es disposa de la distribució espacial dels nius per a cadascun dels indrets (Fig. 8). Els resultats mitjançant l'anàlisi TRIM al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà evidencien que, pel període 2016-2020, s'ha produït un increment fort $p<0.05$ +15.20% increment anual (TRIM value =1.152, sd=0.052).

Al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter (PNMMBT) l'any 2012 es varen comptabilitzar 2 femelles mentre que l'any 2020, 18 (Taula 2). Es disposa de dades globals i detallades per sectors des de l'any 2012 (Figs. 9, 10 i 11). Els resultats mitjançant l'anàlisi TRIM evidencien que, pel període 2012-2020, al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter ha tingut lloc un increment fort $p<0.01$ +26.63% increment anual (TRIM value = 1.266 sd =0.047).

	2016	2017	2018	2019	2020
Rubina	2	4	3	2	3
Estany den Túries	0	3	0	0	0
Platja Can Comes	24	18	26	37	30
Estanys Matà	1	0	0	0	0
Platja Sant Pere	13	13	15	21	23
Platja Cagarra	0	3	3	2	10
TOTAL	**40**	**41**	**47**	**62**	**66**

Taula 1. Resultat dels censos de corriol camanegre al Parc Natural dels Aiguamols de l'Empordà pel període 2016-2020.
Table 1. *Result of the census of the Kentish plover in the Aiguamolls de l'Empordà Natural Park for the period 2016-2020*

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Badia del Ter	2	5	7	6	9	12	14	15	18

Taula 2. Resultat dels censos de corriol camanegre al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter.
Table 2. *Result of the census of the Kentish plover in the Montgrí the Medes Islands and the Baix Ter Natural Park.*

Discussió

Es constata que l'aplicació de mesures de gestió dunar enfocades a incrementar l'espai dunar i afavorir una millor estructura, ordenar els accessos i espais d'aparcament així com l'aplicació de restriccions en la neteja mecanitzada de la platja milloren les condicions per les espècies de fauna d'aquests ambients i, en particular, del corriol camanegre.

En l'àmbit dels Aiguamolls de l'Empordà, el trasllat d'aparcaments fora de l'espai platja ha suposat, en primer terme, un primer pas per la recuperació del paisatge i l'ecosistema platja. L'abalisament extensiu a noves platges i la restitució de l'encordat en altres indrets ha suposat

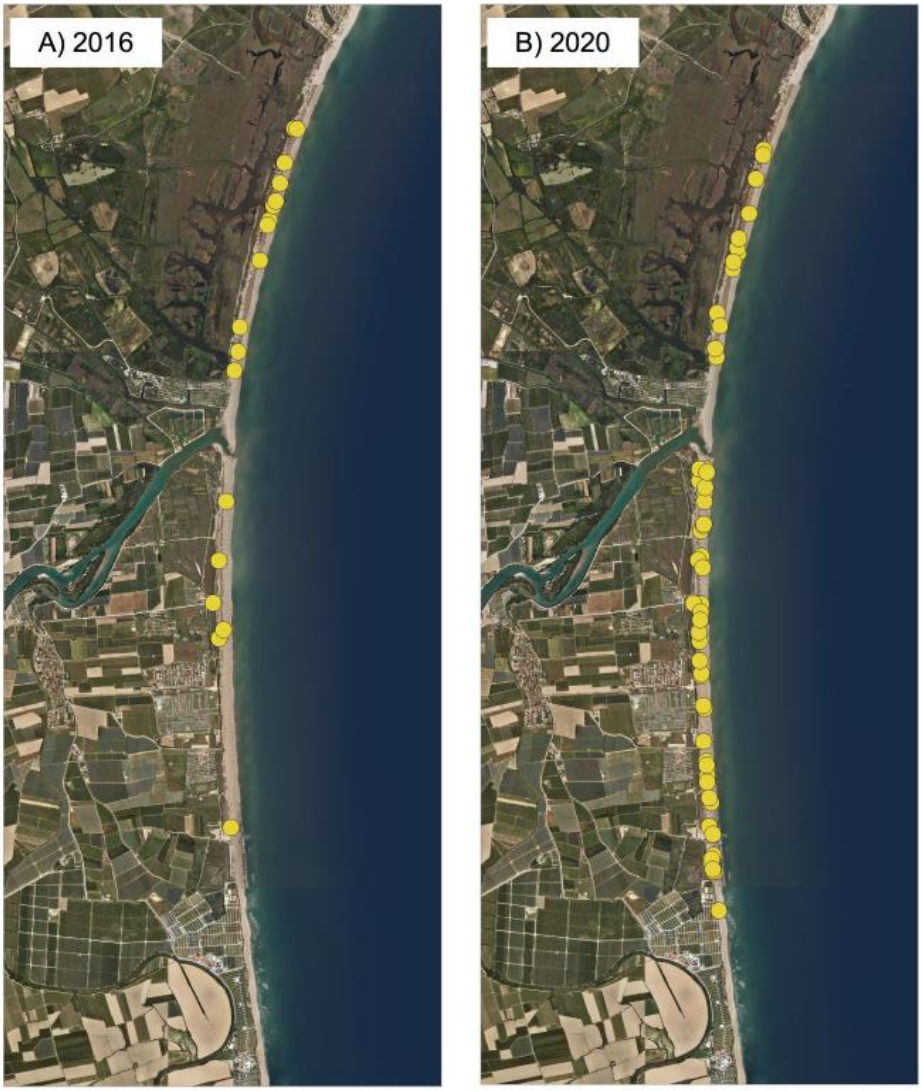


Fig. 8. Distribució dels nius el 2017 i 2018 a Can Comes i a Sant Pere Pescador.
Fig. 8. *Nest distribution in 2017 and 2018 in Can Comes and Sant Pere Pescador.*

una millora en l'ordenació de l'ús públic que evita molèsties al corriol camanegre.

En el cas del Baix Ter a més, l'actuació de restauració de l'hàbitat natural a La Pletera ha tingut una clara repercussió sobre la població de corriol camanegre, indret on es concentra bona part de les parelles reproductores i també com a zona d'alimentació. L'ampliació dels abalisaments més enllà del peu de duna que s'ha fet

progressivament any rere any, han recuperat el sistema dunar, incrementat l'hàbitat disponible per al corriol i han permès una nidificació exitosa.

Si les tasques de gestió assoleixen la recuperació completa del front dunar i el propi dinamisme natural porta a la pèrdua d'hàbitat idoni per a la nidificació s'hauran

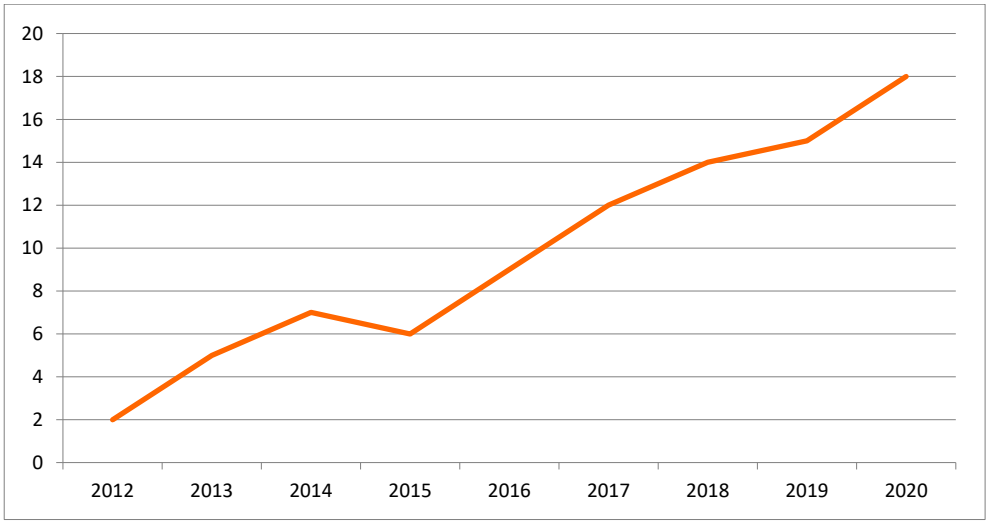


Fig. 9. Evolució nidificació 2012-2020 al Parc Natural del Montgrí, illes Medes i baix Ter.
Fig. 9. *Evolution of nesting 2012-2020 in the Montgrí, illes Medes i baix Ter Natural Park.*

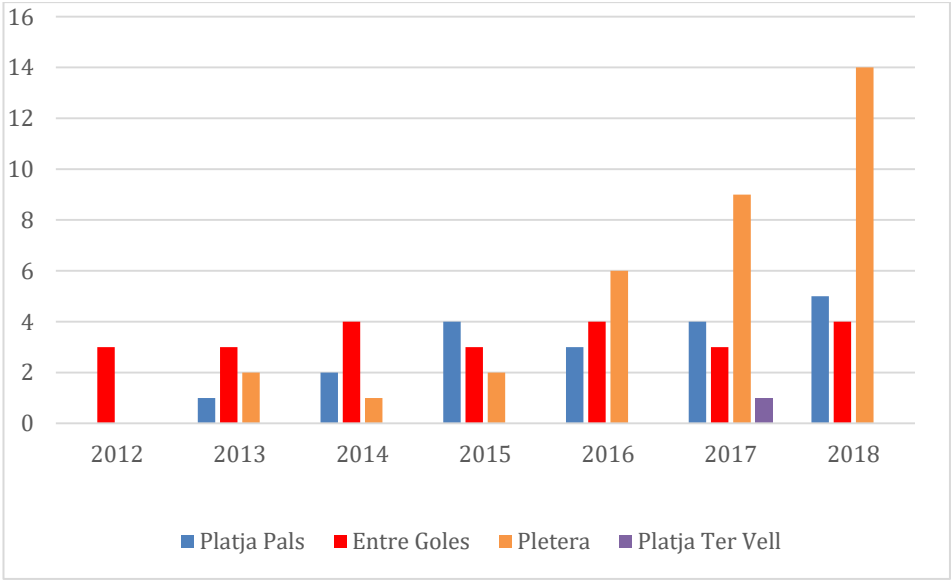


Fig. 10. Evolució nidificació per sectors (PNMMBT) 2012-2020.
Fig. 10. *Evolution of nesting by sectors (PNMMBT) 2012-2020.*

Fig. 11. Distribució dels nius el 2018: Pletera, sector entre goles, platja de Pals.
Fig. 11. *Distribution of nests in 2018: Pletera, sector between gorges, Pals beach.*

de valorar actuacions de destrucció controlada de sistemes dunars, per tal que l'hàbitat segueixi essent l'òptim per a l'espècie.

Agraïments

A Ricard Gutiérrez pel tractament de les dades amb el mètode TRIM. A en Quim Felip per la seva col·laboració en els censos realitzats a la badia del Ter. I a l'Oriol Clarabuch i l'Anna Planella per la seva participació als censos de la badia de Roses.

Referències citades

Keller, V., Herrando, S.Vorísek, P. *et al* 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change.* European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona

Montalvo, T. 2004. Corriol camanegre *Charadrius alexandrinus*. *In* Estrada, J., Pedrocchi, V. Brotons, L. & Herrando, S. (eds). *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002.* 218-219. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona

Martí-Aledo, J./ La Copa, 2018. *La població reproductora del corriol camanegre Charadrius alexandrinus* a la badia del Ter

durant els anys 2017 i 2018. Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Generalitat de Catalunya. Informe Inèdit.

Pannekoek , J. i Van Strien, A. 2005. TRIM 3 Manual (trends and indices for monitoring data) Voorburg: Statistics Netherlands.

El patrimoni paleontològic de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració, propostes de gestió i de conservació

Bernat MOREY i Guillem X. PONS

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Morey, B. i Pons, G.X. 2021. El patrimoni paleontològic de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració i propostes de gestió i de conservació. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 101-129. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

El patrimoni paleontològic de Mallorca és molt rellevant, i en certa manera desconegut, i està exposat a constants agressions que poden provocar la seva desaparició. En aquest treball es presenta una proposta metodològica per tal de facilitar la seva conservació i gestió. Aquesta consisteix en definir, catalogar, caracteritzar i valorar el patrimoni paleontològic estudiat de la manera més objectiva i justificada possible, basant-se en una definició clara de què és patrimoni paleontològic per a una posterior catalogació exhaustiva i sistemàtica. Una selecció dels Llocs d'Interès Paleontològic (LIPs) més significatius, útils o vulnerables i es proposen estratègies de gestió i conservació individualitzades per a cada LIP. La catalogació i valoració del patrimoni paleontològic efectuada demostra ser un important instrument de gestió patrimonial i també demostra ser un important instrument per a investigar, entendre i divulgar la història natural i cultural de l'illa. Respecte del material paleontològic s'han referenciat de l'ordre de 2000 tàxons i catalogats i prop de 1100 jaciments catalogats (prop d'un 30% inèdits). Aquest treball és un resum de la tesi doctoral del primer dels autors.
Paraules clau: *patrimoni paleontològic, Mallorca, catalogació, valoració, gestió.*

THE PALEONTOLOGICAL HERITAGE OF MALLORCA: CATALOGING, CHARACTERIZATION, ASSESSMENT, MANAGEMENT AND CONSERVATION PROPOSALS. The paleontological heritage of Mallorca is very relevant, and in a way unknown, and is exposed to constant aggressions that can lead to its disappearance. This work presents a methodological proposal to facilitate its conservation and management. This consists of defining, cataloging, characterizing and valuing the paleontological heritage studied in the most objective and justified way possible, based on a clear definition of what is paleontological heritage for subsequent exhaustive and systematic cataloging. A selection of the most significant, useful or vulnerable Paleontological Places of Interest (LIPs) and individualized management and conservation strategies are proposed for each LIP. The cataloging and valuation of the paleontological heritage carried out proves to be an important instrument of heritage management and also proves to be an important instrument for researching, understanding and disseminating the natural and cultural history of the island. Regarding the paleontological material, they have been referenced in the order of 2000 taxa and cataloged and about 1100 paleontological sites (about 30% unpublished). This work is a summary of the doctoral thesis of the first of the authors.
Keywords: *paleontological heritage, Mallorca, cataloging, assessment, management*.

*Bernat MOREY i Guillem X. Pons, Departament de Geografia, Universitat de les Illes Balears; Societat d'Història Natural de les Illes Balears. Margarita Xirgú, 16 baixos. 07011. Palma de Mallorca. Tel/ Fax. 971 719667. *E-mail: bernatmoreycolomar@yahoo.es; guillemx.pons@uib.es.*

Recepció del manuscrit: 9-03-2021; revisió acceptada:6-06-2021; publicació online: 2-12-2021.

Introducció

Aquest treball és un resum de les principals línies metodològiques i de les conclusions de la tesi doctoral *El patrimoni Paleontològic de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració. Propostes de gestió i conservació* defensada a la Universitat de les Illes Balears (UIB) pel primer dels autors (BMC).

La UNESCO (ICOMOS, 1990) compromet als seus estats membres a identificar, protegir, conservar i transmetre a les generacions futures el seu patrimoni. El fet implica una gestió patrimonial entesa com integral en pretendre catalogar i descriure cada element patrimonial de forma adient i seleccionar llavors el patrimoni més significatiu (Morey, 2008; 2020; Carcavilla *et al.,* 2009; Nazaruddin , 2015).

La gestió patrimonial a Mallorca ha de lluitar amb la ignorància i la falta de consciència de la població, l'especulació urbanística i la mancança de mitjans de les administracions (Roig, 2005; Morey, 2008). Tot plegat pot provocar una pèrdua irreversible de patrimoni i justifica intervencions tant per part de la comunitat científica (localització, estudi, catalogació patrimonial etc.) com de l'administració responsable (gestió, conservació i difusió) (Meléndez *et al.,* 2001; Carcavilla *et al.,* 2007; Morey *et al.,* 2009; Morey, 2018. Ley de Patrimonio Histórico Español. B.O.E. 16/1985. Ley del Patrimonio Histórico de las Illes Balears. B.O.E. 5/2/1999).

La problemàtica observada a l'hora de protegir, conservar i gestionar el patrimoni paleontològic de Mallorca i que justifica la feina feta es sintetitza en:

-Forta i incontrolada pressió antròpica sobre un patrimoni vulnerable (Figs. 1A i 1B).

-Desconeixement del patrimoni existent per les institucions responsables de la seva gestió i conservació. Inexistència de catàlegs de patrimoni paleontològic susceptible de ser protegit.

-Falta de criteri o aplicació de subjectivitat en la catalogació, caracterització i selecció patrimonial.

-Inexistència de plans d'actuació per a la salvaguarda del patrimoni estudiat i de protocols d'actuació d'urgència i de gestió patrimonial.

-Mancança d'inversió patrimonial. Carència de centre d'interpretació i de conservació públics.

-Inexistència d'agents patrimonials amb formació específica i capacitat de denúncia i sanció.

-Necessitat d'introduir el concepte de rellevància patrimonial. La legislació mai especifica quin patrimoni és rellevant. El fet suposa en la pràctica la ineficàcia de les lleis de protecció per que no se pot protegir tot el territori (Roig, 2005; Morey, 2008).

Objectius

En resposta a algunes d'aquestes carències l'objectiu primer de la tesi defensada era el de catalogar, caracteritzar i valorar el patrimoni paleontològic de Mallorca, documentar la seva situació i establir una base teòrica que justifiqui el seu ús, gestió o protecció. Aquest objectiu es desglossa en altres més específics com són:

-Definir i introduir un glossari de termes sobre patrimoni paleontològic a Mallorca i plantejar la necessitat de la seva protecció i

Fig. 1. Impactes sobre el Pleistocè Superior marí. A. Formigonat de Camp de Mar (Andratx). B. Aparcament de Can Canals sobre platja amb *Tethystrombus latus* (Palma). C. Lloses fossilíferes vora el Cementiri des Fenicis. Santa Margalida.

Fig. 1. *Anthropic impacts on the Upper Marine Pleistocene. A. Concreting of Camp de Mar (Andratx). B. Can Canals parking on the fossil beach with* Tethystrombus latus *(Palma). C. Fossil slabs near the Cementeri des Fenicis. Santa Margalida.*

conservació. Entre ells els Llocs d'Interès Paleontològics (a partir d'ara els LIPs).

-Catalogar els LIPs de manera sistemàtica i amb criteris predeterminats.

-Caracteritzar aquests LIPs de manera esquemàtica, útil i pràctica

-Valorar i ordenar els LIP segons la seva rellevància de la manera més objectiva possible per a establir estratègies d'ús, gestió i/o protecció individualitzada o adient a cada LIP.

-Analitzar la situació en que es troba el patrimoni moble.

-Plantejar propostes de gestió i conservació adients per a cada LIP o conjunt de LIPs valorats.

-Proposar nous estudis sobre el patrimoni estudiat, millorant així el coneixement de

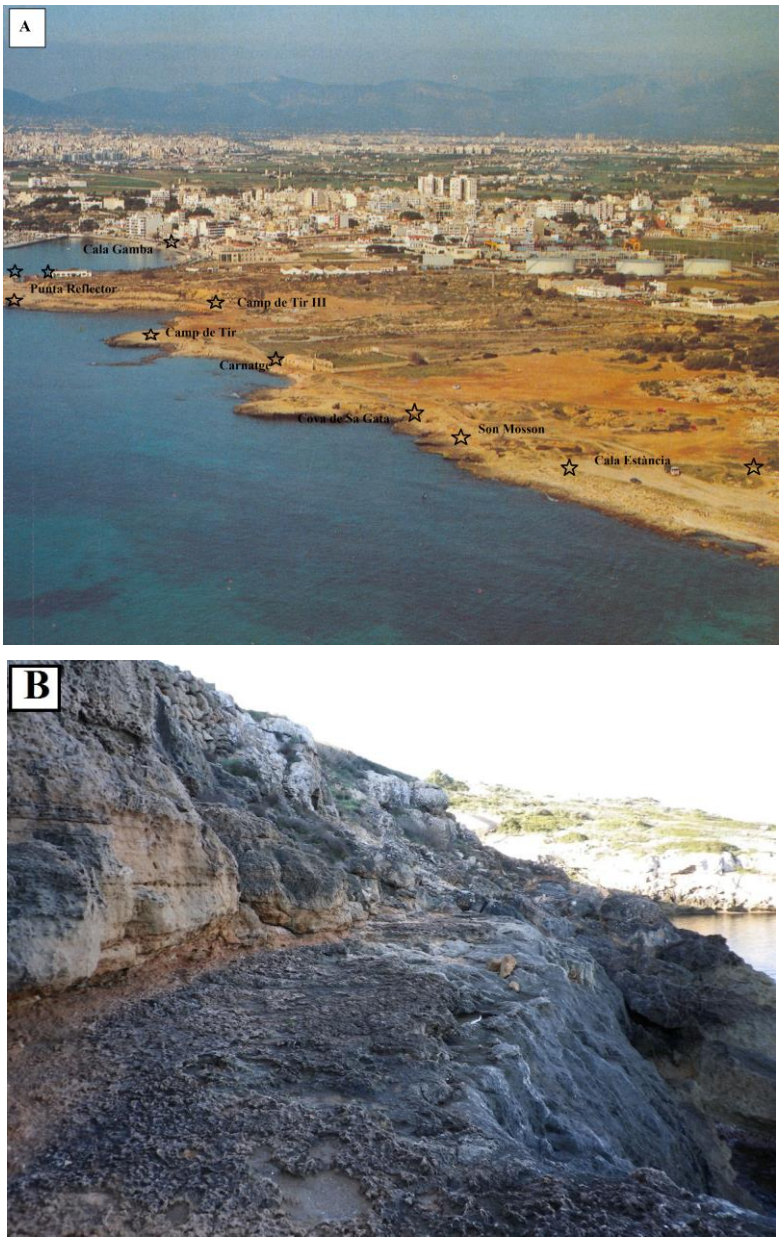


Fig. 2. A. Es Carnatge-Camp de Tir. Setanta anys d'estudis i amb nous LIPs (punta del Reflector). B. Jaciment Pleistocè -Plataforma de Cap Enderrocat amb *Conus textudinarius*. Sols es cita una platja propera.

Fig. 2. *A. Carnage-Camp de Tir. Seventy years of study and with new LIPs (Reflector tip). B. Pleistocene of Cap Enderrocat platform with* Conus textudinarius. *Only nearby beach is mentioned.*

la història geològica de Mallorca.

-Incorporar nous LIPs al catàleg (Fig. 1C).

Breu descripció del marc físic de Mallorca

L'illa de Mallorca és la zona emergida més extensa del promontori Balear continuació aquest de les serralades Bètiques (Fallot, 1922). L'illa és una combinació de horts i grabens estructurats per l'orogènia alpina (25-13 anys. Gelabert, 1997). El darrer període distensiu se inicia en el Serraval·lià (13-11 ma) i es manifesta amb falles actives que afecten al registre postectònic adossat a l'estructura pretectònica (Pomar *et al.,* 1983; Morey, 2018). La transgressió marina pliocena supera la plataforma carbonato arrecifal torto-messiniana (Morey, 2020). La mar es retira de manera gradual a finals del Pliocè i de manera oscil·lant amb cada glaciació pleistocena. El Pleistocè Superior marí ja sols es diposita en badies i cales o en plataformes litorals a baixa altura (Cuerda, 1989; Morey, 2008; Vicens, 2015). Aquesta complexa història geològica implica també una important diversitat estratigràfica, litològica i estructural que es tradueix en un patrimoni paleontològic important i significatiu (Hermite, 1879; Fallot, 1922; Bauzá, 1978; Colom, 1975; Cuerda, 1989, Rodríguez-Perea, 1984; Ramos, 1988).

Materials i mètodes

La proposta metodològica defensada i aplicada en la catalogació i valoració del patrimoni paleontològic de Mallorca (Morey, 2008; 2018a; 2018c; 2020; Morey *et al.,* 2009) contempla:

-Una catalogació sistemàtica i una caracterització rigorosa i a l'hora àgil per a defugir de possible subjectivitat en defensar el valor d'un bé patrimonial o detectar-ne necessitats de gestió.

-Una valoració que suposi qüestionar la significativitat de cada bé patrimonial de la manera més objectiva possible. Tot amb les dades necessàries per a jutjar la seva importància, i que justifiqui i possibiliti una gestió individualitzada en funció de les característiques i valor de cada LIP.

A l'hora d'aconseguir una catalogació sistemàtica i un primer catàleg inicial o de referència (2004-2005, 750 LIPs aprox.) ens hem basat en:

a) L'establiment d'uns criteris de catalogació clars i predeterminats (Figs. 2A i 2B) .

b) Exploració exhaustiva del territori (3.600 km^2, a un mínim de 5 prospeccions-visites per km^2 al llarg de 10 anys) amb l'ajuda de les memòries i mapes geològics 1: 50.000 del projecte MAGNA (Barnolas *et al.,* 1991), dels Map. Top. Nal. 1: 25000, programes Google Earth i SigPac.

c) Consulta de la bibliografia especialitzada en biblioteques com les de la Societat d'Història Natural de les Balears-(SHNB) o del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller (MBCNS).

d) Revisió de les principals col·leccions paleontològiques: Museu de la Naturalesa de les Illes Balears-SHNB, MBCNS, Col. Conrado (Morey i Frontera, 2014).

e) Estudi individualitzat dels bens patrimonials considerats referents (Figs. 3A i 3B) .

f) Revisió toponímica i topogràfica (mapes geològics de Darder, 1933; Mascaró Passarius, 1987) i de col·leccions fotogràfiques històriques (col. Planes-Muntanyà, Muntaner, Darder, etc.).

Els criteris de catalogació observats (Morey, 2008; 2018a; 2020) es resumeixen en:

-Cada LIP catalogat s'anomena amb el topònim més proper dels mapes toponímics nacionals 1: 25.000.

-Els LIPs inèdits s'han identificat a partir de LIPs referents i/o per la presència de tàxons significatius.

-Quan un possible nou LIP coincideix amb una cita prèvia no massa clara s'ha atribuït el LIP al primer investigador de l'indret i s'ha respectat el primer topònim aportat (Figs. 2A i 2B).

-Afloraments propers o continus però amb noms diferents segons estudis s'agrupen en un sol LIP (Fig. 2A).

-LIPs distints amb un mateix topònim s'han separat amb nombres o lletres (Camp de Mar I. II-Illeta (Fig. 1A).

-Sols s'anomena un nou LIP respecte d'altres propers de la mateixa edat o tipologia si es pot entreveure una disposició estratigràfica distinta o estan a més de 300 m d'altres LIPs de la mateixa categoria o edat. També si hi ha un element geomorfològic destacat (Cala, Cap, etc.) que el separi (Sa Cugussa) (Fig. 4A).

-En el litoral miocè s'aixeca un perfil representatiu per cada quilòmetre de costa. En les plataformes miocenes interiors es seleccionen els indrets més representatius i accessibles amb millor valor estratigràfic o taxonòmic (significatiu, singular i/o ben conservat).

-Quan no s'ha trobat un LIP citat en un lloc determinat i després de tres prospeccions acurades aquest s'ha considerat desaparegut o no localitzat (ex. Pleistocè de Magaluf).

Metodologia de caracterització

De cada LIP se contempla el que n'observen els principals geòlegs i paleontòlegs que han estudiat l'illa de Mallorca (Hermite, 1879; Fallot, 1922; Colom, 1975; Cuerda, 1989, Pomar *et al.*, 1983, etc.), les qualitats intrínseques mesurades en treball de camp i la relació amb l'entorn que envolta.

Així se considera que per que un LIP estigui ben caracteritzat s'han d'aportar les següents dades:

-Coordenades geogràfiques o UTM.

-Descripció estratigràfica o perfil adient.

-Nombre de tàxons catalogats i estudiats (fauna i flora) i tàxons singulars.

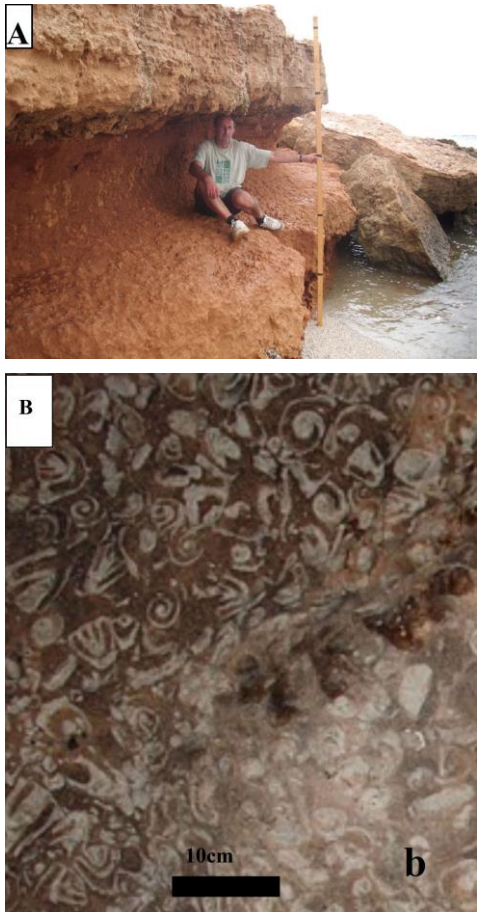


Fig. 3. A. Mesurant Camp de Tir. B. Estudis de densitat de *Persististrombus coronatus* de la Cova de Son Lluís (Campos).

Fig. 3. *A. Measuring Camp de Tir. B. Density studies of* Persististrombus coronatus *from the Son Lluís Cave (Campos).*

-Característiques físiques. Extensió, potència i densitat fossilífera superficial (Figs. 3A i 3B).

-Estat de conservació i vulnerabilitat del material present i del LIP, impactes detectats.

-Estudis efectuats i potencial d'investigació.

-Accessibilitat i potencial d'ús social (didàctic, divulgatiu, turístic etc.) (Fig. 4B).

-Entorn rellevant (cultural, natural, paisatgístic, històric-etnològic).

Metodologia de valoració o de com seleccionar i valorar el patrimoni més rellevant

La subjectivitat intrínseca a tota valoració s'ha provat d'acotar (subjectivitat acotada) (Morey, 2020) seguint diversos criteris tot per intentar aconseguir la millor objectivitat possible. Aquests criteris es resumeixen en:

-Valorant a partir d'una catalogació i caracterització de les més exhaustives i completes possibles.

-Observant que no tot els LIPs són igual d'importants ni tenen el mateix valor.

-Definint i justificant diversos factors d'avaluació tots adaptats al patrimoni estudiat. És a dir, a partir de la catalogació i la caracterització efectuades.

-Separant els factors de valoració en dos grups (intrínsecs i de gestió) de manera que

Factor o Ítem	Valoració i puntuació
Riquesa estratigràfica	Per cada paleofàcie fossilífera present en el jaciment (1Pt).
Singularitat Estratigràfica (Se)	Presència de paleofàcies amb fauna significativa (1Pt.); De paleofàcies singulars ben definides (1Pt.); Significatives (1Pt-); LIPs amb significació Tectono-estructural interpretats (1Pt.); LIPs tipus o referents (2 Pts).
Riquesa taxonòmica	LIPs amb més de meitat de les espècies citades a l'illa pel període (1Pt.); Entre la meitat i quarta part (1Pt); Amb més de 20 tàxons (1Pt); Més de 5 grups taxonòmics (micro-taxons apart. 1 Pt.); Més de 3 grups (1Pt); Microfauna (1Pt).
Singularitat taxonòmica (Sf)	Presència d associació singular (1Pt. per associació); De tàxons significatius per datació (1pt); LIPs amb tàxons únics o singulars (1Pt); LIPs amb estudis per a un tàxon determinat (1Pt).
Extensió (X).	LIPs extensió superior a km^2, hm^2, dm^2 (1Pt. Sumatiu). Tots mesurats (1Pt).
Potència (P)	LIPs de potència màxima. Meitat o Terç. (1 Pt. Sumatiu). Tots mesurats (1Pt)
Densitat (D)	Densitats 40, 20, 10 exemplars/ m^2 o 20 m de recerca (1Pt. Sumatiu).Tots mesurats (1Pt).
Estat material (M)	LIPs a partir del grup 2 (1Pt. veure Ítem); del grup 3(1Pt); Excepcionals (1Pt)
Científic-Històric (CH)	LIPs amb estudis anteriors a 1975 i bon potencial (1Pt); Amb estudis científics a nivell regional, nacional o internacional (Sumatiu); Amb més d'un estudi (1Pt); Inèdits (1 Pt.); Datats (1Pt).
Accessibilitat (A).	A menys de 300 m de carretera (1Pt); Bona localització (1Pt); Proximitat nucli urbà (1Pt);
Observació (O).	Menys d'un km de carretera o urbanització (1Pt); No perillós (1Pt). Bones condicions observació (1Pt); Espectacular o de fàcil interpretació (1Pt)
Estat jaciment (EJ).	LIPs a partir de grup 3 (1Pt. Veure Ítem); A partir de 4, 5, 6 (1Pt.Sumatiu)
Vulnerabilitat (Vul)	LIPs impactats o en possibilitat d'impacte imminent (Greu 2, Lleu 1Pt) amb materials tous o desfets (1Pt); Evidències de forta erosió (1Pt);
Utilitat didàctica (D)	Utilitzat en publicacions científic-didàctiques o divulgatives (1Pt); Relació amb altres elements patrimonials (1Pt); Proximitat a un centre interpretatiu(1Pt)
Entorn (En)	Entorn amb Patrimoni natural, geològic, històric o paisatgístic rellevant (1Pt) -Molt rellevant (2)
Interès turístic	Possible centre interpretació (1Pt); Usat en fulletons propaganda turística(1Pt); Relacionat amb altres elements patrimonials (1Pt); Espectacularitat (1Pt).

Taula 1. Ítems de valoració seleccionats i puntuació segons Morey (2020).
Table 1. *Selected valuation items and score according to Morey (2020).*

cada LIP es pugui considerar per un d'aquests aspectes per separat i també de manera conjunta.

-Avaluar sempre que sigui possible cada factor de manera quantitativa (suport numèric) per a facilitat la interpretació del procés.

Els factors seleccionats per a definir la singularitat i representativitat de cada LIP s'han classificat segons si valoren les qualitats intrínseques dels LIPs i els que valoren el seu ús social i científic. Aquests i la puntuació assignada s'exposen en la Taula 1 (Morey, 2018a; 2020).

Resultats

Glossari de termes

Els principals termes patrimonials introduïts o adaptats i usats en aquest estudi són:

Patrimoni Paleontològic. Registre fòssil conegut i estudiat i/o encara no localitzat o catalogat però útil i rellevant des del punt de vista científic. Aquest registre comprèn patrimoni immoble (jaciments paleontològics) i moble (col·leccions paleontològiques i fons bibliogràfic). Parlem d'un patrimoni vulnerable i no renovable molt interrelacionat o formant part del patrimoni natural, geològic o històric.

Concepte de LIP. Se considera LIP o Lloc d'Interès Paleontològic a un indret rellevant per a entendre la història de la vida d'una regió equivalent a PIG (Punts d'Interès Geològic, Geological Site en terminologia anglesa).

Rellevància patrimonial. Un LIP rellevant serà aquell que és únic o singular, el millor o més ric, el patró, el que proporciona millor informació, el significatiu i representatiu, o útil i ben situat respecte d'altres de la mateixa categoria, tipologia, edat, estil o classe (Wimbledon *et al.*, 2000; Morey, 2018; 2020).

Resultats de catalogació

El catàleg patrimonial definitiu defensat compren 1109 LIPs. D'aquests un 30% eren inèdits en començar la feina de catalogació el 2003 (Morey, 2020) (Fig. 1A. Fig. 2A). Els LIPs inèdits es concentren en el litoral, en el Raiguer de Tramuntana i en les falles neògenes. El percentatge de LIPs inèdits pel neogen postectònic (Miocè, Pliocè, i Quaternari 40-55%) triplica als dels LIPs inèdits en terrenys pretectònics (12-20%). El fet es deu a:

-Els terrenys pretectònics són més coneguts pels primers investigadors (Hermite, 1879; Fallot, 1922; Darder, 1946; Colom, 1975) en estar implicats en l'estructuració de Mallorca. Així s'han localitzat molts LIPs i miocens i pliocens rellevants inèdits tant litorals com interiors per falta d'estudis i d'exploracions anteriors.

-A l'establiment d'un LIP per km^2 en les plataformes miocenes.

-A la localització d'un important nombre de LIPs del Pleistocè superior litoral principalment en les badies de Campos i Alcúdia tot gràcies a la recerca sistemàtica portada a terme. Per contra el fet de no explorar les cavitats subterrànies ha suposat la poca incorporació dels LIPs amb restes de vertebrats plio-pleistocens.

La problemàtica observada a l'hora d'inventariar el patrimoni estudiat és resumeix en:

-Presència de LIPs citats i esgotats sens coordenades o indicacions clares de la seva localització (ex. Palma Nova II, a Cuerda, 1989).

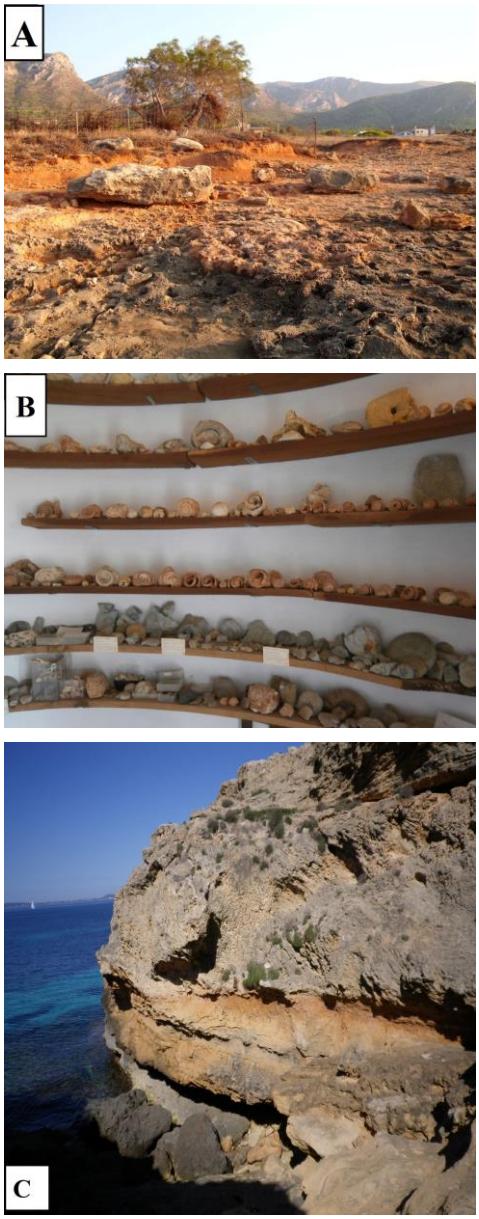


Fig.4. A. Sa Cugussa del Caloscamps. B. Col·lecció Martorell. Molí de Can Camarada (Santa Eugènia). C. Cap Orenol. Fins a 3 edats distintes Plio-Pleistocenes en el mateix perfil. Algunes inèdites (en estudi)

Fig.4. *A. Sa Cugussa de Caloscamps. B. Martorell Collection. Molí de Can Camarada (Santa Eugènia). C. Cap Orenol. Three probable Plio-Pleistocene ages. (in revision).*

-Cites sense coordenades i amb topònims ja en desús u oblidats (ex. Puig Migdia citat Puig Bultó, a Fallot, 1922).

-Ús de topònims generalistes o errates que dificulten la ubicació del LIP. (ex. Son Doi. Can Don, a Bauzá, 1978).

-No indicació del lloc exacte estudiat en dipòsits extensos i diversos. (ex., Camp de Tir-Cala Pudent-Carnatge I, II, a Cuerda 1979; 1987; 1989) (Fig. 2A).

-Existència de dos o més topònims per a un mateix LIP (ex. Pineda-Cala Estància, a Cuerda, 1989) o de mateixos noms per a distints dipòsits fossilífers (ex. Cap Orenol, a Cuerda i Sacarés, 1991) (Fig. 4C).

-Inexistència de mapes amb tots els topònims citats (ex. Cugussa. Caló des Camp, Caloscamps,...) (Fig. 4A).

El patrimoni moble de Mallorca, amb prop de 2000 tàxons catalogats, s'agrupa en col·leccions custodiades principalment en dos centres paleontològics de referència: la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB), englobades dins les col·leccions del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears (MNIB-SHNB) i el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller (MBCNS). També hi ha material paleontològic (vertebrats plio-pleistocens) en les col·leccions de l'IMEDEA-UIB i a altres col·leccions privades.

El registre custodiat i citat comprèn crinoïdeus, ossos i icnites de vertebrats paleozoics, flora vegetal i invertebrats marins del Muschelkalk, restes de vertebrats del Keuper, invertebrats marins liàsics (terebratúl·lids) juràssics i cretàcics (principalment ammonoïdeus), nummulits i invertebrats eocens i oligocens, restes vegetals i vertebrats oligocens, invertebrats i restes vegetals marines i llacunars paleocens i miocens, mol·luscs, coralls, dents de

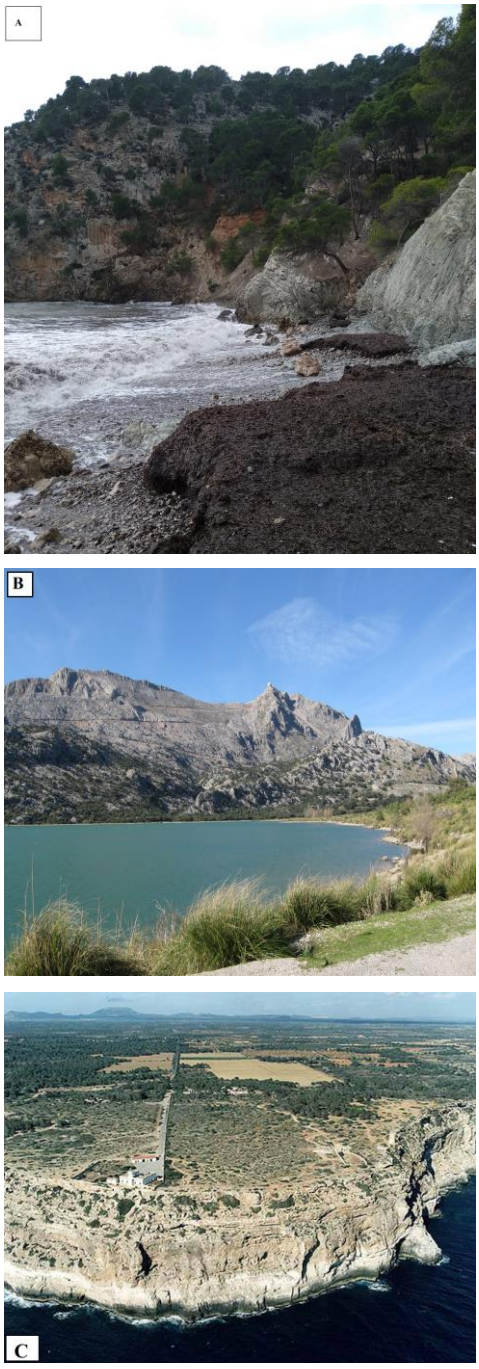


Fig. 5. LIPs referents. A. Cala Blanca (Cretàcic). B. Cúber-Almallutx (Juràssic). C. Cap Blanc (Miocè).
Fig. 5. *LIPs-Frameworks. A. Cala Blanca (Cretaceous). B. Cúber-Almallutx (Jurassic). C. Cap Blanc (Miocen).*

peixos i restes de vertebrats del complex carbonato-arrecifal miocè i també pliocens, vertebrats pliopleistocens i multitud de preparacions micropaleontològiques de la majoria de terrenys marins (Col. Colom, MBCNS).

Mentre es portava a terme aquest estudi s'han visitat, recuperat o treballat col·leccions paleontològiques inèdites o poc conegudes com les de Josep Rosselló (MNIB-SHNB) (Morey i Pons, 2008), Conrado (a partir del quadern de Gabinet (Morey i Frontera, 2014) o Martorell (Pliocè) (Fig. 4B). També s'han contemplat les col·leccions reunides per altres investigadors en els dos centres de referència comentats (Col. La Salle, Col. Cuerda, Col. Muntaner, Col. Fornés, Col. Gràcia-Vicens, Col. Vicens, Col. Galiana, totes elles dipositades al MNIB-SHNB entre d'altres, de les que s'ha obtingut tot tipus de facilitats per a la seva consulta). Igual s'ha constatat l'existència de material paleontològic de Mallorca fora de Mallorca, en el British Museum Natural History de Londres, en el Museu Geominero de Madrid, en el Museu Barcelona i a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crussafont de Sabadell, entre d'altres. Es cita material en el Museu de la Universitat de Grenoble (ammonits de Nollan i Fallot) (Fallot, 1922; Darder, 1946).

El material paleontològic recuperat en aquest estudi (Col·lecció Morey-Forteza) passaran a formar part dels fons de la MNIB-SHNB per a un futur Museu de Ciències Naturals de les Illes Balears de titularitat pública.

Resultats de la valoració

Prop del 45% dels LIPs catalogats han estat ben valorats per ítems intrínsecs i d'aquest sols un 25% se poden considerar ben valorats per gestió (Taula 2). Els LIPs millors valorats per cada període geològic i considerats referents (Figs. 5A i 5B) s'exposen en la Taula 3. Els conjunts amb més valor intrínsec (Miocè, Pliocè) mostren valors més alts també per mors la preselecció feta ja en la catalogació. Els LIPs ben valorats a nivell intrínsec però amb mala valoració de gestió aquesta sol ser deguda a la seva vulnerabilitat, fragilitat i mal estat de conservació o per la seva poca espectacularitat (Triàsic, Juràssic, Cretàcic). Per contra els LIPs miocens en trobar-se en el fonaments de molts pobles i ciutats (Fig. 5C) mostren sovint millor valoració de gestió que a nivell intrínsec gràcies al valor del seu entorn patrimonial i al seu valor didàctic i turístic.

Resultats per a la geologia i paleontologia de Mallorca

La caracterització i estudi dels LIPs catalogats així com la interpretació sobre la seva distribució a llarg del territori han suposat diverses aportacions per a la geologia i la paleontologia de Mallorca. Les més remarcables se resumeixen a continuació.

Període	%+ intrínsecs	%+gestió
Triàsic	15%	20%
Liàsic	30%	15%
Dogger-Malm	25%	15%
Cretàcic	20%	15%
Eocè-Oligocè	40%	20%
Miocè Sintectònic	30%	35%
Miocè Postectònic	70%	25%
Pliocè	85%	30%
Pleistocè Superior	50%	35%
Vertebrats	33%	15%
Pulmonats	48%	25%

Taula 2. Conjunts patrimonials i percentatge de LIPs ben valorats a nivell intrínsec i de gestió (Morey, 2020).

Table 2. *Assets and percentage of LIPs well valued at the intrinsic and management factors (Morey, 2020).*

Consideracions estratigràfiques. Els períodes Mesozoic i el Cenozoic Pre i Sintectònic s'han ordenat a partir de les propostes de Calafat (1988), Colom (1975), Ramos (1988) o Rodríguez-Perea (1984). El Pleistocè Superior marí s'ordena en base a la feina de Cuerda (1989), Morey (2008; 2020) i Vicens (2015).

Respecte del Neogen postectònic la interpretació estratigràfica i paleoambiental del registre localitzat, i la seva extrapolació als models pel període observats en l'entorn mediterrani proper (Corbí, 2010; Morey, 2018b) porten a organitzar el període en set cicles marins/continentals (Serraval·lià, Tortonià I i II, Messinià, Finimessinià-Lagomare, Pliocè I, Pliocè II) separats per superfícies erosives i/o discontinuïtats sedimentàries documentades en totes o en la gran majoria de les conques-grabens de Mallorca Aquesta ordenació es recolza també sobre la interpretació paleoambiental de la fauna de mol·luscs litorals observada in situ (Morey i Forteza, 2015; Morey, 2018b; 2021a en premsa) i de les interpretacions dels estudis micropaleontològics de Mateu (1982) i Colom (1985).

El més rellevant al respecte és sintetitza en:

a) La sedimentació del Miocè mitjà-Serraval·lià es proposa postectònica en base a:

-Sols es diposita (i localitza) en el grabens i no en els encavalcaments principals (Fig. 6).

-Mostra molta influència continental dels relleus aixecats

-Existència de plegaments en terrenys clarament postectònics (Pliocè de Santa

Període	Lips + valoració Intrínseca	Lips+ valoració de Gestió	LIPs Tipus.
Permià i Triàsic.	Pedra alta, Port Canonge, Canet, Llampaires, Guix.	Port des Canonge	Pedra Alta-Port d'Estellencs, Port des Canonge.
Liàsic	Ofre-Cúber, Muleta, Cosconar. Puig Rafal, Cutri	Cúber-Gorg Blau	Muleta, Cúber-Gorg Blau, Cosconar
Dogger-Malm	Bendinat, Gorg Blau, Son Pacs, Orient-Son Vidal, Tossals, Coll Andritxol, Cala Fornells	Cúber-Gorg Blau, Cala Fornells, Tossals Almedrà.	Son Vidal-Orient, Bendinat, Gorg Blau, Tossals Almedrà.
Cretàcic	Cala Blanca, S'Arracó, Son Vida, Orient, Biniamar, Ca'n Negret, Cala Mesquida, Son Cos	Biniatzen, Orient, Cala Blanca	Cala Blanca, Son Negret, Biniatzen-Biniamar, Sta Eulàlia-Son Vida.
Terciari Pretectònic	Peguera, Mines Alaró, Selva, Son Odre, Puig Bou, Son Ferragut, Puig Escolà, Ca'n Lázaro	Peguera. Puig de s'Escolà-Ses Bruixes, Mines de Son Bou.	Peguera,-Serra dels Gats, Puig den Bou, Puig de s'Escolà-Ses Bruixes.
Miocè Sintectònic	Son Marroig, Cards Colers, Lluc Alcari, Port Banyalbufar, Sant Elm, Cala Sant Vicenç. Randa.	Son Marroig, Cala Banyalbufar, Randa, Lluc, Sant Elm-Dragonera	Son Marroig, Cards Colers, Randa, Cala Banyalbufar. Sant Elm.
Serraval·lià	Sa Verdera, Pina, Sa Vall, Sa Tafal, Costitx, Sta Margalida	Pina, Costitx-Son Corró, Sta Margalida	Sa Verdera, Pina, Sa Vall, Sa Tafal, Costitx, Santa Margalida
Miocè postectònic	Cap Blanc, Son Seguí, Portopí, Ses Olles, Cala Llombards, Muro, Bellver.	Cap Blanc-Cala Pi,, Moreria, Porto Pi, Bellver, Cala Llombards	Cap Blanc, Son Seguí, Portopí, Moreria-Ses Olles, Cala Llombards, Muro, Bellver
Pliocè	Son Palou-Ses Coves, Son Mir, Pontiró, Xorrigo, Ca'n Casetes.	Son Palou-Ses Coves. Xorrigo. Pontiró.	Son Palou-Ses Coves, Son Mir, Pontiró, Xorrigo, Ca'n Casetes.
Plio-quaternari	Santa Eugènia, Cap Enderrocat, Banc Eivissa, Xorrigo, Vallgornera, Son Lluís. Sa Ràpita	Santa Eugènia-Puget, Banc d'Eivissa, Cala Pi-Vallgornera	Santa Eugènia-Puget., Banc d'Eivissa, Cap Enderrocat, Xorrigo, Cala Pi, Vallgornera.
Pleistocè inferior-Mitjà	Banc Eivissa, Pas Verro, Enderrocat, Bancals, Cala Pi-Vallgornera, Sa Ràpita	Banc Eivissa, Cap Enderrocat, Cala Pi – Vallgornera, Sa Ràpita	Banc Eivissa, Pas Verro, Cap Enderrocat, Bancals, Cala Pi-Vallgornera, Sa Ràpita
Pleistocè Superior	Carnatge-Camp de Tir-Pineda, Caló des Camp, Covetes, Cala Agulla, Son Real-Son Serra	Carnatge-Camp de Tir, Covetes, Caló des Camp, Estalella, Son Real	Carnatge-Camp de Tir, Covetes, Caló des Camp, Estalella, Son Real
Vertebrats	Canet, Cova de Son Bauçà, Son Berenguer, Muleta, Cova des Moro. Coca Estreta, Pedrera de s'Ònix. Cova de Vallgornera, Cala Morlanda. Coves s'Ermita	Vallgornera. Coves de s'Ermita i de Campanet	Canet, Cova de Son Bauçà, Son Berenguer, Muleta, Cova des Moro. Cova Estreta, Pedrera de s'Ònix. Cova de Vallgornera, Cala Morlanda. Coves s'Ermita
Pulmonats	Banc d'Eivissa, Clot des Moro, Cap Enderrocat, Clot de s'Arena, Bancals, Cap Salines-Malfanera. Ses Cadenes, Estalella	Morisca, Estret del Temps Calobra, Ses Cadenes, Estalella, Trenc-Clot de s'Arena, Camp de Tir, Caló des Camps.	Banc Eivissa, Clot Arena, Ses Cadenes-Camp de Tir, Bancals, Estalella, Caló des Camps, Cap Salines.

Taula 3. LIPs millor valorats a nivell intrínsec i per gestió i LIPs tipus o referents per a cada període. (Morey, 2020).

Table 3. *LIPs best valued at the intrinsic factors and by management and Frameworks (Morey, 2020).*

Fig. 6. Serraval·lià des Caülls, encara plegat però amb els relleus pretectònics al fons.
Fig. 6. *Serravallian (es Caülls), still folded but with the pretectonic reliefs in the background.*

Eugènia).

Així se proposa o considera que per a l'assignació d' aquests terrenys com a sin o postectònics ha de prevaler la seva situació respecte dels encavalcaments principals i no el fet de si els seus estrats mostren plegament intern o no (Morey, 2021a)

b) El registre messinià s'observa dividit en dos cicles en consonància també amb el registre coetani mediterrani (Klingsman *et al.*, 1999; Van Asen *et al.*, 2006; Corbí, 2010; El Kadiri *et al.*, 2011). Aquests són MI de sedimentació mareal i MII o sedimentació en resposta al tancament de la comunicació atlàntica i fàcies Lagomare (Morey i Mas, 2009; Morey, 2018a). El Miocè postectònic resta així ordenat en 5 cicles: Serraval·lià, Tortonià I, Tortonià II (Mateu, 1982; Pomar *et al.*, 1983; Pomar, 1991), Messinià I (entrada de *Globorotalia mediterranea*. Mateu, 1982; Colom, 1985) i Fini messinià-Lagomare (Morey i Mas, 2009; Mas, 2015; Morey, 2018b).

La sedimentació mareal és present en el registre Miocè postectònic fins al nomenat Complex Terminal messinià (Fornós, 1982). En posterioritat en aquest ja no apareix en tota la resta de registre (Finimessinià, Pliocè/Quaternari) tot per mors el tancament de la comunicació atlàntica primitiva (Morey, 2018b; 2020). Aquesta sedimentació resulta clau doncs per diferenciar el Messinià I litoral, del posterior cicle restringit finimessinià i de tota sedimentació marina litoral posterior.

El registre Pliocè (70% d'aportació inèdita) (Morey, 2017; 2021b) (Fig. 7A), s'observa fallat, subsidit, aixecat i/o basculat (Morey, 2013). També es reorganitza en cinc unitats litoestratigrà-

fiques i paleoambientals que surten de contemplar la regressió/transgressió intrapliocena (Haq *et al.,* 1984; Berggren *et al.,* 1995; Lisiecki i Raymo, 2007; Van Couvering *et al.,* 2006) (Fig. 7A) i de separar la sedimentació planctònica de la bentònica/infralitoral i de la mesolitoral amb *Persitistrombus coronatus*.

Així les famílies litoestratigràfiques propostes pel Pliocè (Morey, 2020; Morey, 2021 en premsa) són:

-Fm. Margues planctòniques amb *Amusium* sp de Son Palou i Son Mir . (Entrada *Glb. margaritae*).

-Fm. Calcarenites amb pectínids de Ses Coves . Infralitoral. Zanclià inferior-mitjà.

-Fm. Calcarenites amb *Persitistrombus coronatus* de Pontiró. Mesolitoral. Zanclià. (Fig. 7A).

-Margues amb ostrèids de Santa Eugènia (regressiu/transgressiu. Fini Zanclià/Plasencià) (Fig. 7A).

-Calcarenites amb *Persitistrombus coronatus* de Xorrigo i Banc d'Eivissa (Fig. 7B). Plasencià mesolitoral vora el trànsit Pliocè/ Pleistocè Inferior.

El Pleistocè se reordena també i de manera funcional en fins a 5 hemicicles glacial/ interglacial (Fig. 7B) observats en el registre a nivell global/ mundial (episodis glacials-interglacials) (Butzer, 1985; Gibbart *et al.,* 2010). L'ordenació surt també d'observar la disposició entre les diverses platges i els sistemes dunars que les enquadren i segons presència o no de *Rumina* cf. *decollatta*, d'acumulacions de restes d'insectes i de *Persitistrombus latus* (Morey i Forteza, 2013a; 2013b). El model proposat contempla:

-Límit P/Q. Fini pliocè-Quaternari-Gelasià. Platges, calcarenites i arenes del Banc d'Eivissa (Fig. 7B).

-Calabrià. Calcarenites i arenes de Cap Enderrocat. En estudi.

-Pleistocè mitjà. Calcarenites i platges dels Bancals (Vicens, 2015)

-Pleistocè superior. Calcarenites i platges del Camp de Tir-Es Carnatge (Cuerda, 1989) (Figs. 2A i 3A).

-Würm-Holocè. Calcarenites i arenes d'es Trenc-Clot de s'Arena (Pons i Vicens, 2007).

De la caracterització taxonòmica. El 50% dels LIPs avaluats són rics en fauna i flora i un 50% també mostren tàxons significatius. Les principals aportacions de Morey (2020) al respecte es poden resumir en:

-Ordenació paleoambiental del Miocè postectònic. Observació de la sedimentació mareal pre MSC com a tret diferencial del Messinià pre MSC respecte dels paleoambients litorals posteriors.

-Localització i cita de fauna de significació Lagomare, de paleoambients coetanis i també semblants finipliocens i plioquaternaris. Morey i Mas (2009), Morey (2018b).

-Enquadrament geoestratigràfic de les restes amb *Myotragus* ancestres de Cala Morlanda i Sencelles (Morey, 2020) (Fig. 8A).

-Observació de la regressió/transgressió intrapliocena i de l'òptim càlid Pliocè en base a la fauna de mol·luscs (Morey i Forteza, 2017).

-Interpretació i separació de sistemes dunars del Plistocè inferior mitjançant presència/absència d'acumulacions de restes d'insectes (Morey i Forteza, 2013b; Morey, 2020) (Fig. 8B).

-Interpretació paleoambiental pel Pleistocè Superior marí en base a la presència/absència de fauna posidonícola o infralitoral/mesolitoral 5e/5a (Morey, 2008).

Altres actuacions no efectuades i/o que se consideren més necessaris o urgents són:

Fig. 7. A. Pliocè de Pontiró (Zanclià i Piacenzià). B. Banc d'Eivissa amb 5 nivells pleistocens (A, B, C, D, E, en estudi).

Fig. 7. *A. Pliocene of Pontiró (Zanclian and Piacenzian). B. Banc d'Eivissa. Five Pleistocene levels (A, B, C, D, E, under study.).*

-Estudi del Paleozoic terrestre.

-Localització d'ammonits i altre fauna i flora del Muschelkalk marí i terrestre.

-Revisió dels llistats d'ammonits juràssics i cretàcics.

-Interpretació de la flora i fauna del carbó en funció dels esdeveniments climatològics globals (Efecte Azolla, Ruptura d'Sthelin, glaciacions antàrtiques etc.) (Fig. 9).

-Revisió i interpretació de les restes ictiològiques miocenes i pliocenes en funció dels esdeveniments climàtics i paleoambientals.

-Revisió i estudi de la fauna de mol·luscs pliocens i plioquaternaris i establir-ne una seqüenciació paleoambiental en consonància amb els esdeveniments paleoclimàtics del període.

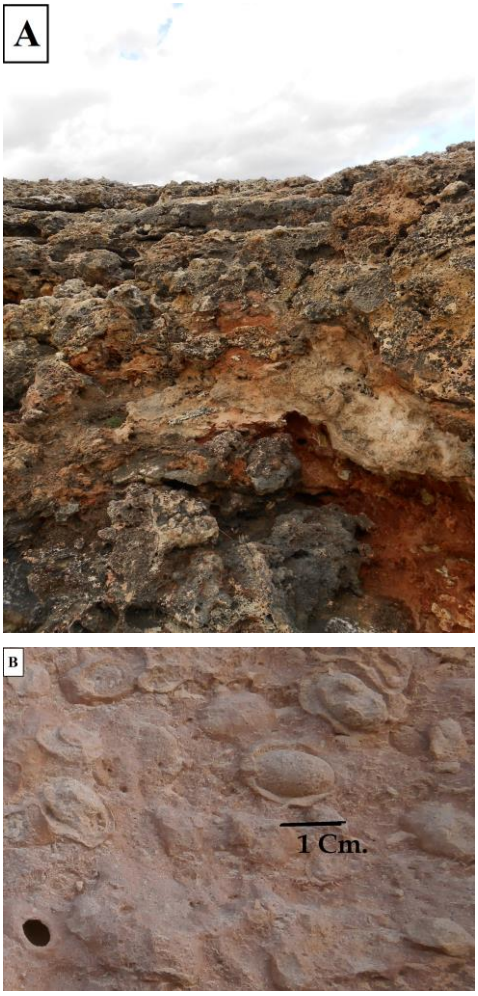


Fig. 8. A. Reblits de Cala Morlanda amb *Myotragus* sp i B. Concentració de restes d'insectes a Rafalbeix.
Fig. 8. *A. Mud of Cala Morlanda with* Myotragus *sp. B. Concentration of insect remains in the Rafalbeix.*

Aportacions referents a la distribució del registre fòssil estudiat. La distribució dels terrenys i LIPs juràssics i cretàcics s'observa condicionada per les direccions SSW-NNW o direcció dels principals encavalcaments alpins. La distribució dels terrenys terciaris mostra un condicionament direccional ENE-WSW però amb característiques distintes per a la Serra de Tramuntana i les serres Centrals i de Llevant. En la Serra de Tramuntana el Terciari Pretectònic més rellevant apareix en el Raiguer (Fig. 10A) i és inexistent o gairebé testimonial en els encavalcaments principals. Aquests es mostren ben dibuixats pel Miocè Sintectònic (Calcarenites de Sant Elm) (Rodríguez-Perea, 1984) (Fig. 10A).

En les Serres centrals el Terciari Pretectònic (Eocè-Oligocè) es mostra encavalcat sobre el Mesozoic Mentre el Miocè considerat Sintectònic es troba situat a les planes i valls envoltant els principals encavalcaments situant-se, almanco de manera aparent gairebé com a postectònic (Fig. 10A).

En les Serres de Llevant el Miocè marí típic de la Serra de Tramuntana i de les Serres centrals sembla que ja no forma part dels encavalcaments. Tot sembla indicar certa disincronia. Per les Serres de Llevants aquests serien fini oligocens o primimiocens i els terrenys miocens posteriors s'haurien erosionat. El considerat Miocè marí sintectònic encara es conservaria en part encavalcat a les Serres Centrals pot ser conservats per la transgressió marina tortoniana i seguint els encavalcaments en la Serra de Tramuntana (Fig. 10A).

De la distribució del Miocè postectònic. El Serraval·lià es situa al peu de la serralades sense estar implicat en els encavalcaments (Pomar *et al.*, 1983; Morey, 2018; 2021) (Fig. 6). La plataforma carbonato-arrecifal tortomessiniana es situa per sobre aquests terrenys fragmentada i basculada. Les restes arrecifals es troben millor conservades lluny de la influència de les serralades mentre les unitats més terrígenes o margoses i amb conglomerats

com la Unitat Margues de la Bonanova ocupen les posicions més properes en aquestes. La fallida de l'estructura neògena postectònica s'interpreta per mors la fracturació o distensió del sòcol secundari. Per aquest motiu la seva disposició, fracturació i subsidència reprodueix la disposició i alineació dels relleus pretectònics (SW/NE, SE/NW, S/N i ESE/WNW) a l'hora que n'és testimoni (Fig. 10B).

El registre pliocè sols s'ha conservat sota els materials davallats del Serra de Tramuntana o protegits pels sistemes dunars plioquaternaris (Morey, 2013; 2020; 2021b) (Fig. 11). El Pliocè s'ha erosionat en la Marina de Llevant pot ser per falta d'aquestes acumulacions al·luvials, per la tectònica distensiva que fractura la plataforma miocena sense altre relleu oriental i per la minsa acumulació de sistemes dunars pleistocens protectors (orientació perpendicular a la direcció majoritària dels vents pleistocens Sud-Sudest. Tot explica també la disposició actual d'aquesta plataforma amb fragments arrecifals en les zones més protegides pels relleus i restes de manglars en les desembocadures dels antics torrents (Morey, 2018b; 2021b).

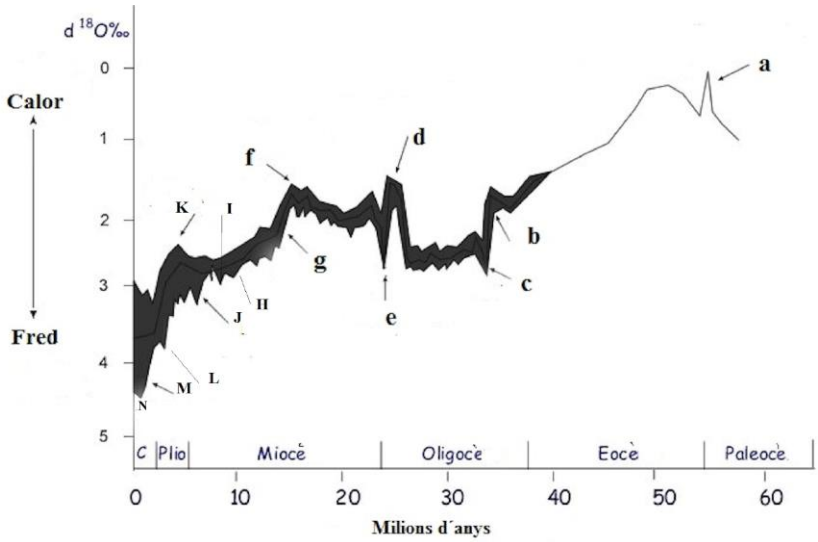


Fig. 9. Esdeveniments climatològics en el Cenozoic a escala global i mediterrània adaptats al registre de Mallorca. a. Òptims climàtics paleògens. b. Inici del gel a l'Antàrtida. I carbó Eocè. c. Glaciació-ruptura d'Sthelin. inici Oligocè. d. Òptim climàtic Oligocè. e. Refredament climàtic-inici del Miocè. f. Òptim climàtic Miocè. Pl. g. Langhià , h-i. Regressió marina. Serraval·lià. Llacunar. J. Glaciacions messinianes. L. Episodi MSC-Lagomare. M. Òptim climàtic Pliocè. N. Refredament climàtic fini-pliocè i llavors Pleistocè.

Fig. 9. *Climatological events in the Cenozoic on a global and Mediterranean scale adapted to Mallorca island register. a. Optimal Paleogene climates. b. Ice starts in Antarctica. And Eocene coal. c. Glaciation -rupture of Stelin. Oligocene beginnings. d. Oligocene climate optimum. e. Climate cooling -early Miocene. f. Optimal Miocene climate. Pl. g. Langhian, h-i. Marine regression. Serravallian. Lagoon. J. Messinian glaciations. L. Episodes MSC-Lagomare. M. Climatic optimum Pliocene. N. Climatic cooling in the late Pliocene and Pleistocene seeds.*

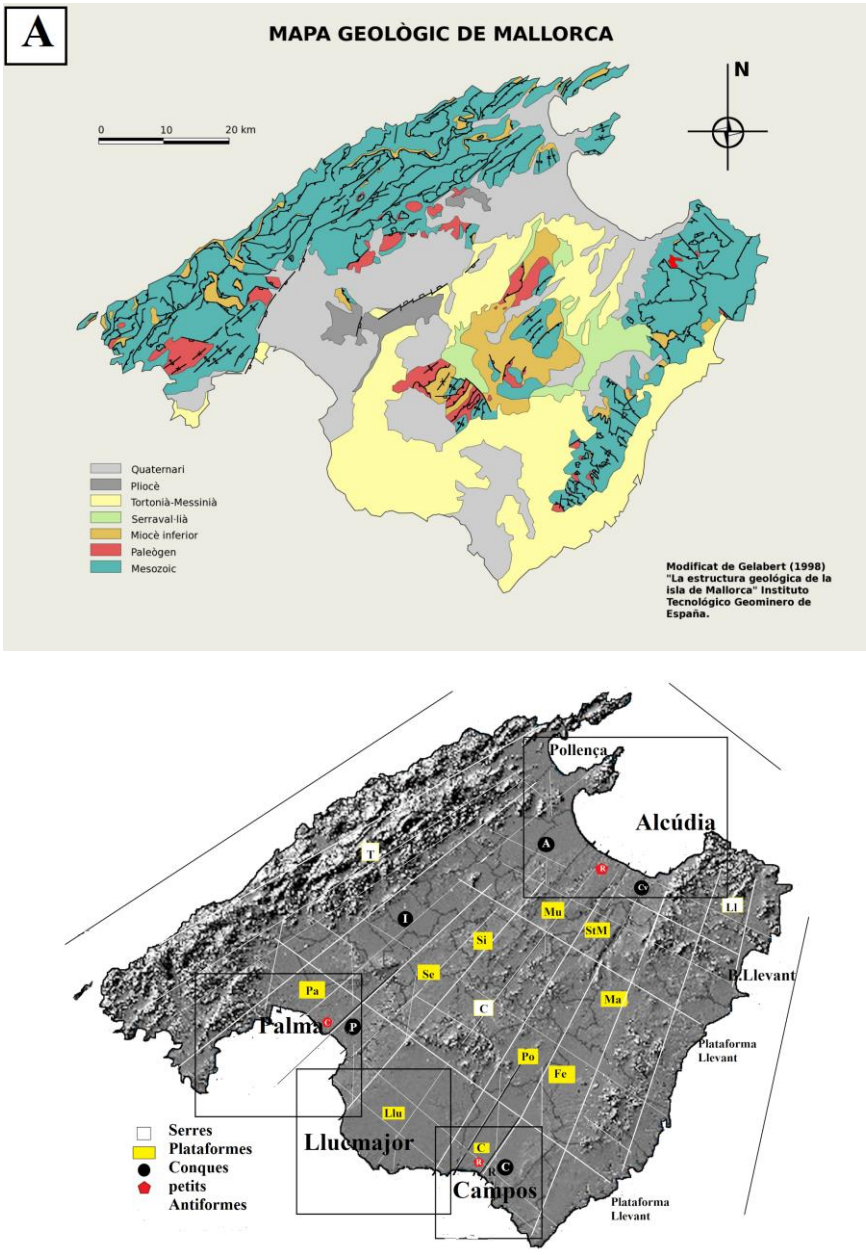


Fig. 10. A. Mapa geològic de Mallorca. B. Postectònic condicionat per l'estructura i badies amb millor registre Pleistocè (requadres).
Fig. 10. *A. Geological map of Mallorca. B. Postectonic conditioned by the structure and bays with the best Pleistocene record (boxes).*

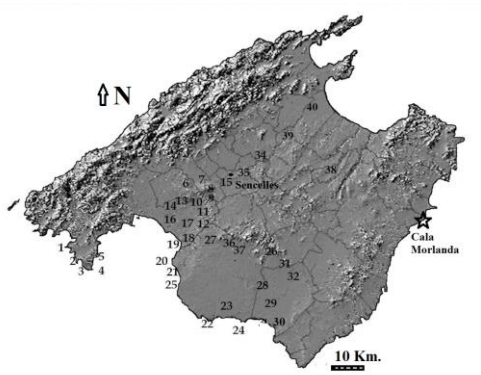


Fig. 11. Distribució de les distintes localitats pertanyents al Pliocè.
Fig. 11. *Distribution of the different localities belonging to the Pliocene.Fig. 11. Pliocene record distribution.*

Trobem LIPs amb fauna de vertebrats plioquaternaris en coves i avencs de la serralades, en coves i reblits de les plataformes miocenes, entre sistemes dunars quaternaris i entre al·luvions interiors (Bover, 2005). La falta de troballes de LIPs en la comarca del Pla i en les conques reblides de sediments pleistocens s'atribueix a la falta d'exploració, a les grans extensions d'al·luvions recents que tapen possibles restes i a l'ús antròpic de la majoria de grutes superficials.

El Pleistocè inferior i mitjà marí sols es present en els litorals del Sud i Llevant de Mallorca (Cuerda, 1989; Morey, 2008; Vicens, 2015). No es cita (o apareix de forma molt residual) ni en les Serres de Tramuntana ni en les Badies del Nord de Mallorca. El fet s'atribueix, a l'igual que passa amb el Pliocè a:

-Minsa o escassa deposició (Serra de Tramuntana i Llevant).

-Erosió per l'acció dels torrents de la zona Nord. Erosió diferencial/subsidència.

-Direcció dels vents majoritaris del Sud-sudest que formen acumulacions dunars protectores.

Atenent a la distribució i edat dels LIPs amb gasteròpodes pulmonats podem distingir:

a) Paleosòls i sistemes dunars amb *Rumina decollata* i acumulacions de restes d'insectes. Pleistocè inferior (Morey i Forteza, 2015) (Fig. 8B).

b) LIPs costaners amb fauna del Pleistocè mitjà-superior (Morey, 2008; Vicens, 2015).

-Entre llims continentals estructurats amb els dels Pleistocè superior marí.

-Entre llims continentals i sistemes dunars quaternaris sense fauna marina.

-En rebliments càrstics litorals o interiors.

-En ventalls al·luvials costaners o interiors

-Participant de LIPs amb fauna de vertebrats.

En comparar la sedimentació del Pleistocè Superior marí (Cuerda, 1989; Morey, 2008; 2020; Vicens, 2015), amb l'actual semblant o equivalent (Morey, 2008) s'observa:

-Zones amb poca sedimentació. Costes d'erosió ja des del Pleistocè superior: Serres i molts sectors de les plataformes miocenes de Llucmajor i Llevant.

-Zones amb important sedimentació pleistocena i també actual. Centre de les badies principals on es localitzen els LIPs més extensos i potents.

-Platges pleistocenes interiors en la Badia de Palma, d'entre 2 i 3 m d'altura (Fontanelles-Serralt. Ca'n Canals). Antic litoral pleistocè tancat barra arenosa i lagoon holocè.

-Costes d'erosió actuals (o mixtes) amb restes d'acumulacions pleistocenes. plataforma de Llucmajor, Est de les badies de Pollença i d'Alcúdia i laterals de les

badies de Campos i de Palma. Antics litorals pleistocens gairebé desapareguts per l'erosió i la tectònica distensiva. En els penya-segats miocens els LIPs pleistocens adopten distintes tipologies segons litoral

-Platges estructurades afegides als penya-segats en els indrets menys exposats.

-Plataformes a mitjana altura (2-6 m).

-Blocs desestructurats i petites restes al peu dels penya-segats (restes de platges antigues).

-Petites acumulacions en el fons de les cales.

Tot és reflex i també testimoni de la distensió o desmantellament de les estructures miocenes. Contemplar aquesta subsidència a l'hora d'observar el nivell de la mar pleistocena pot suposar documentar un nivell fins a 2 m superior al contemplat sense observar-la -Camp de Tir- (Morey, 2020) (Figs. 3A i 10C).

Els LIPs del Pleistocè Superior amb més densitat fossilífera són trampes sedimentàries i acumulacions de petits gasteròpodes infralitorals. Tot pot ajudar a distingir les sedimentacions MIS 5a de les MIS5e observant la importància i pes de la comunitat infralitoral en les més modernes.

Estat de conservació, vulnerabilitat i impactes

Documentar l'estat del patrimoni estudiat ha suposat també una mesura indirecta de l'estat del territori i en especial del litoral. Així doncs més del 50% dels LIPs litorals estudiats se poden considerar enquadrats en entorn vulnerable (Fig. 12A). D'aquests un 75% dels situats en nuclis urbanitzats es troben destruïts o molt impactats. Els LIPs situats en àrees protegides es troben millor conservats (Morey, 2020). Els impactes documentats en l'entorn dels LIPs se poden classificar en:

-Urbanització: nuclis urbans, ports, hotels, formigonats, carreteres, camins etc. Camp de mar (Fig. 1A)

-Pressió antròpica directa: Passejants i banyistes. Cala Varques

-Erosió natural. Erosió litoral. Despreniments de blocs, onatge etc. Caló des Camps, Son Real (Fig. 13C)

-Brutícia, escombraries, formigonats, oli de barca etc. Magal·luf, Colònia de Sant Jordi.

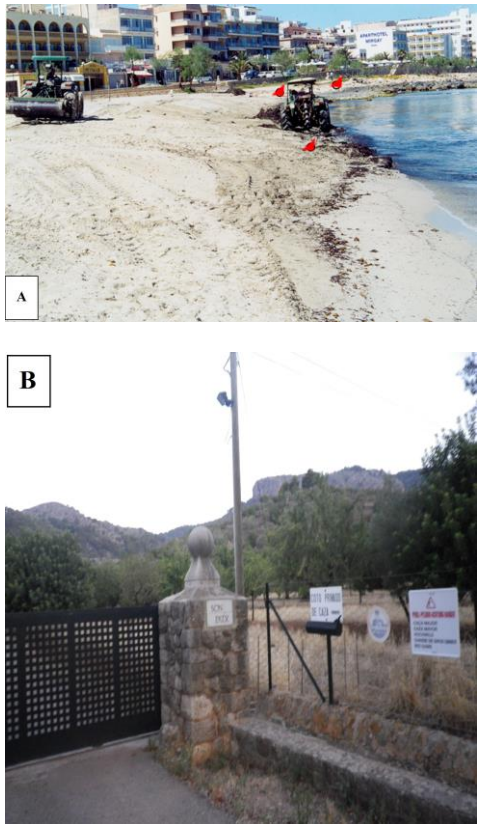


Fig. 12. A. Gestionant o destrossant la platja de s'Illot (2003)?. B. Son Pax. Jaciment juràssic tancat.

Fig. 12. *A. S'Illot beach Managing or destroying (2003)?. B. Son Pax. Closed Jurassic site.*

-Feines agrícoles i de manteniment de platges. Es Serralt, Sa Ràpita-Es Morters. S'Illot (Fig. 12a)

-Espoli-investigació. Muleta, Cards Colers, es Carnatge.

Accessibilitat. Dels LIPs catalogats, prop d'un 65% són de fàcil accés. És a dir són zones antropitzades i ben comunicades o de costa baixa. Els LIPs de més difícil accés se poden classificar en:

-Dificultosos per distància de recorregut. Arenalet d'Albarca. Teix-Caseta Rei Sanç.

-Per l'entorn vulnerable o protegit. Coves del Pilar, Cova des Moro.

-Per tancaments de camins i propietats. Son Pax (Fig. 12b), S'Arrom, Comasema.

-En explotacions mineres i pedreres abandonades o tancades. Mineria del carbó.

-Despreniment de blocs o penya-segats inaccessibles. Permià i Triàsic d'Estellencs.

-Trànsit rodat i rotondes de carretera. És Serralt, Coll Andritxol.

-Coves i avencs sols accessible amb equip especialitzat. Cova des Pas de Vallgornera.

-Especials. Palaus, zones militars, Seguretat Nacional. Pontiró, Son-Vent Marivent, Rafalbeix.

En l'estudi de la història paleontològica de Mallorca en poden distingir 6 etapes principals:

1) Principis i mitjans segle XIX. Majoria d'investigadors forans (escola francesa). S'identifiquen els principals terrenys per comparació amb l'entorn mediterrani proper.

2) La tesi d'Hermite (1879) suposa l'inici d'estudis més científics sobre la coneixença geològica de Mallorca i que culminen amb les tesis i estudis de Fallot (1922) i Darder (1946).

3) Durant el període de la guerra civil (1936-1939) i els períodes posteriors a la postguerra els estudis micropaleontològics de Colom i els ictiològics de Bauzá perfilen i recolzen la feina de Fallot i Darder i enllacen amb les investigacions posteriors.

4) El naixement de la Societat d'Història Natural de les Balears (1948-1954) suposa entres altres fites l'inici dels estudis de Cuerda i Muntaner que situen el Quaternari de Mallorca com a referent mediterrani.

5) La creació del Departament de Ciències de la Terra (UIB -anys 80) suposa una ordenació del Terciari de Mallorca i un important increment d'estudis de la fauna de vertebrats Quaternaris.

6) El segle XXI ha suposat l'inici dels estudis de catalogació, valoració i gestió patrimonial.

El màxim d'estudis paleontològics coincideix amb la creació del Departament de Ciències de la Terra i la culminació de l'obra científica d'importants paleontòlegs mallorquins (Colom, 1975; Cuerda, 1989; Bauzá, 1978). Tot a finals dels anys 70 i en la dècada dels anys 80 del segle XX. Els LIPs més estudiats són els estratotips o rellevants (Peguera, Cap Blanc etc.), els històrics o coneguts des d'antic (Binissalem) i els d'interpretació controvertida (Randa).

Les aportacions de la catalogació efectuada (2003-2018) i per període es pot resumir en:

-Per al Triàsic, Dogger-Malm, Cretàcic, Terciari Pretectònic i Miocè Sintectònic. Pocs LIPs inèdits i "a priori" no massa rellevants.

-Liàsic. Localització de petits LIPs inèdits (Foradada, Lavanor, Pedruxella, Alfàbia etc.).

-Miocè Postectònic. Catalogació i estudis inicials de LIPs rellevants (Son Seguí, Cas General, etc.) i proposta

d'enquadrament morfotectònic, estratigràfic i paleoambiental.

-Pliocè. Localització de fins el 70% de LIPs del període i proposta de reordenació estratigràfica.

-Pleistocè inferior/mitjà. Localització dels principals contactes pel Pliocè /Quaternari. Definició de les restes d'insectes/ooteques com a restes significatives (Fig. 8B).

-Pleistocè Superior marí . Localització dels principals LIPs de les badies de Campos i Alcúdia. Ordenació del Complex de Camp de Tir-Es Carnatge (Fig. 2A).

-Vertebrats plioquaternaris. Proposta d'enquadrament estratigràfic dels LIPs de Cala Morlanda (Fig. 8A).

Entorn patrimonial. L'entorn patrimonial que emmarca un LIP incrementa el seu valor i n'augmenta possibilitats de gestió i conservació. Alguns LIPs també complementen altre patrimoni cultural i natural rellevant (Morey, 2008; 2018a). L'entorn patrimonial dels LIPs estudiats se pot classificar en:

-Patrimoni Natural: zones de protecció estricta (coves, zones humides, sistemes dunars) ANEIs i parcs naturals, litorals verges, petites àrees d'interès etc..

-Patrimoni Geològic: estructural (plecs, encavalcaments, falles), geomorfològic (cims, torrents, carst...) (Fig. 13A), miner (del carbó, pedreres) etc.

-D'interès Paisatgístic: Serra de Tramuntana, litoral no urbanitzat, zones interiors ben conservades.

-Patrimoni Històric. Coves i poblats preromans (Fig. 13B i 13C), basíliques paleocristianes, castells, esglésies i nuclis històric, ports, Possessions, fars, torres de defensa, coves turístiques, hotels, fars, escars, patrimoni hidràulic, etnològic, industrial, llegendari, etc. (Fig. 11)

1) El Port des Canonge-Volta des General. Els terrenys més antics de Mallorca (Fig. 14A).
2) Sant Elm-sa Dragonera. Tectònica i Geomorfologia.
3) Peguera. Serra dels Gats. Un viatge a l'Eocè-Oligocè tropical
4) Magaluf-Portals-Cala Figuera. El paradís del Metaxiterium.
5) Galatzó. La muntanya màgica.
6) Bellver-Porto Pi. Les crisis messinianes en els fonaments de Ciutat.
7) Es Carnatge-Ses Cadenes. El Quaternari i els canvis climàtic.
8) Ses Fontanelles-Pla de Sant Jordi. Els Països baixos de Mallorca
9) Cap Blanc-Capocorb -Cala Pi. La Mallorca arrecifal.
10). S'Estelella. Dunes al temps
11) Trenc-Ses Covetes. L'arena del paradís.
12) Cap Salines. Quaternari de contraban.
13) Es Pontàs. Cala Santanyí. Un pont sobre la mar.
14) Mondragó. La pell de dragó.
15) Manacor-Coves. Les perles de Manacor.
16) Punta de n'Amer. Una punta de mar dins la mar.
17) Cala Mesquida-Atalaia de son Jaumell. L'espectacle de la mar cretàcica.
18) Santueri-Sant Salvador. La clau del Llevant
19) Randa. Geologia, misteri i llegenda
20) Pla de Mallorca. Cor geològic, cor cultural
21) Santa Eugènia. Del Lagomare al Quaternari. La ruta del groc Pliocè
22) Formentor. La salvatge costa mallorquina
23) Lluc Un bosc de pedra. Un bosc de Llegenda
24) Sa Calobra-Almallutx-Puig Major. Un paisatge Wagnerià.
25) Son Real. El cementiri pleistocè de la badia
26) Campanet. Fonts Ufanes i les coves.
27) Castell Alaró i Orient. La Clau de Mallorca. El trencaclosques.
28) Binissalem-Lloseta-Selva. La ruta del negre carbó.
29) Teix. Sa Muntanya Real. Una real muntanya
30) Sóller. L'Olla del tresor. Del Museu a l'Ofre.

Taula 4. Proposta de 30 rutes patrimonials de Mallorca.
Table 4. *Proposal of 30 heritage routes in Mallorca.*

Interès pedagògic-didàctic i turístic. Els LIPs més útils segons interès didàctic i turístic s'han seleccionat atenent a criteris de representativitat, accessibilitat, condicions d'observació, vulnerabilitat, possibilitat de Centre d'Interpretació i entorn rellevant (Morey, 2009; 2020) (Fig. 14A i 14B). El més rellevants, uns 70 LIPs,

se presenten en 30 rutes temàtiques complementades amb una xarxa d'institucions que poden actuar de centres d'interpretació la majoria envoltats d'altre entorn patrimonial també rellevant.

Els conjunts patrimonials se poden visitar u organitzar visita en forma de 30 rutes més llargues (Taula 4).

Els centres d'interpretació observats o suggerits poden ser:

-Museus especialitzats i centres de conservació de referència. És una anomalia institucional que a una comunitat com les Illes Balears no existeixi un Museu públic de Ciències Naturals de les Balears a Palma. Distintes ONGs, persones, entitats privades, instituts, col.legis, centres de recerca (UIB o IMEDEA) o fundacions són les que ara per ara conserven material geològic o paleontològic. La majoria de casos sense una simple base de dades que informi sobre el material depositat.

-Centres d'interpretació de Parcs Naturals i Nacional. Cabrera, Sa Dragonera, Albufera, Mondragó, etc.

-Centres d'interpretació de monuments naturals-geològics. Fonts Ufanes.

-Centre culturals històrics-etnològics. Lluc, Randa, Muro (Fig. 14B).

-Fars, torres i castells. Cap Blanc, Cap Salines, Llebeig, Portocolom. Punta de n'Amer, Bellver.

-Museus etnològics-miners o industrials. Muro (Fig. 14B), Lloseta, Binissalem, etc.

-Centre interpretació d'indrets específics arqueològics/naturals. Es Carnatge, Son Real.

-Centres culturals locals amb recolzament paleontològic, inclosos petits gabinets amb mostres paleontològiques.

A l'actualitat la majoria del patrimoni paleontològic moble es conserva, bàsicament, en dos centres privats principals: la

Fig. 13. Entorn rellevant relacionat amb el patrimoni paleontològic. A. Patrimoni Geològic. Es Pontàs . B. Patrimoni Històric: Son Corró (Miocè). C. Son Real (Pleistocè superior).
Fig. 13. *Relevant environment related to Paleontological heritage. A. Geological Heritage. Es Pontàs. B. Historical Heritage: Son Corró (Miocene). C. Son Real (Upper Pleistocene).*

Societat d'Història Natural de les Balears-SHNB i el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller-MBCNS (Morey i Pons 2008; Morey i Frontera 2014).

Estratègies de gestió

A l'hora de plantejar estratègies de gestió per a cada conjunt de LIPs se'n fa la següent classificació.

LIPs desestructurats o de poca significació. No necessiten cap estratègia específica de protecció.

LIPs situats en entorns protegits. Vigilància pròpia d'un entorn protegit. Poden ser declarats Llocs d'Interès Científic o BICS i usats per a fins divulgatius.

LIPs rellevants i útils. Suficientment significatius com per a justificar les intervencions proposades a partir de la valoració realitzada. Aquestes es resumeixen en:

a) Estudi delimitació i localització dels LIPs inèdits o no estudiats. Beques d'investigació, publicacions científiques i divulgatives.

b) Elaboració d'un pla d'actuació per a salvaguarda del patrimoni amenaçat.

c) Plans de gestió específics per cada LIP i introducció de la figura de gestor patrimonial.

d) Ordenació de LIPs segons necessitats de gestió i protecció diferenciant:

-LIPs petits o restes de l'ordre de decímetres cúbics i vulnerables (recol·lecció de material i protecció ex situ en museu).

-LIPs impactats per l'acció antròpica o desestructurats per l'onatge o l'erosió (aturar l'agressió i recuperació del material significatiu encara estigui fora de context estratigràfic).

-LIPs exposats a l'acció lenta però continua dels passejants i banyistes (recol·lecció del material exposat. Prohibir l ús objectes lesius i de feina amb maquinària pesada).

e) Neteja i recuperació de LIPs segons característiques i de manera individualitzada.

f) Creació d'una entitat pública per a la gestió i recuperació del patrimoni Paleontològic .

g) Gestió patrimonial integral, coordinada i vinculada als models de gestió del sòl i territorial. Inclusió de tots els LIPS amb necessitat de protecció en un catàleg controlat per la comissió de Patrimoni del Consell de Mallorca i en les NN. SS de cada Ajuntament.

h) Creació un cos de vigilància patrimonial específic amb capacitat de denúncia i sanció, però també amb aptitud i formació adient per a recuperar material paleontològic.

i) Establiment de figures legislatives específiques de patrimoni geològic-paleontològic (diferents de les ja existents per al patrimoni arqueològic) de gestió i protecció amb uns protocols d'actuació, control i dotació econòmica adequada. Segons cada LIP aquestes poden ser:

-LIPS/ zones amb protecció estricta i integral. Cap intervenció lesiva. Ús científic controlat.

-Zones paleontològiques de seguretat, vigilància o de conservació més moderada.

-Zones mixtes de conservació gestió. Ús sostenible de recursos naturals.

Segons la importància o valor de cada LIP i l'estatus legal que pot adquirir se'n pot establir la següent classificació:

-LIPs rellevants o molt ben puntuats i/o que es troben dins entorns singulars. BICs

-LIPs de valoració mitjana ben conservats i en entorns no vulnerables. Declaració LIC o de zona paleontològica. Aplicació d'estratègies de protecció i conservació adients.

-LIPs poc puntuats. No necessiten estratègia de gestió -conservació específica.

k) Potenciació de la capacitat didàctica i divulgativa dels LIPS adients. (Figs. 14A. i 15).

l) Estudi de les col·leccions conegudes i relació amb els distints LIPS. Estudis tafonòmics o de deposició i fossilització, geomorfològics etc.

Fig. 14. A. Geolodía en el Miocè de Son Bunyola (Port des Canonge) i B. Fonaments miocens del Museu etnològic de Muro.
Fig. 14. *A. Geology-day in the Miocene of Son Bunyola (Port des Canonge). B. Miocene in the basement of the Ethnological Museum of Muro.*

m) Estratègies legislatives com integració en plans de protecció internacionals, regionals, locals, creació de figures de protecció específiques i/o adaptades (reserves, zones, indrets etc) o regulació d'intervencions d'urgència i protocols d'actuació.

Fig. 15. La Seu de Mallorca mostra calcarenites d'almanco quatre edats i una oolita en l'estructura (pedra de Santanyí). Les dues calcarenites miocenes (rosasses i Portal del mirador) són fossilíferes.
Fig. 15. *The Seu (Cathedral of Palma de Mallorca) shows calcarenites of at least four ages and one oolite in the structure (Santanyí stone). The two miocene calcarenites (big gothic roseton and Portal del mirador) are fossiliferous.*

En resum, aquesta tesi ha servit per a:

-Catalogar el patrimoni Paleontològic de Mallorca i detectar la problemàtica que l'afecta.

-Definir i ordenar el Patrimoni estudiat segons utilitat, estudi, gestió, protecció i conservació i plantejar estratègies de gestió individualitzades per a cada LIP.

-Avançar en l'estudi de la geologia i de la història geològica de Mallorca.

L'estudi ha tingut una vocació de ser alguna cosa més que un catàleg de LIPs susceptibles de ser conservats o protegits. Ha volgut demostrar ser també un important instrument de gestió patrimonial i un bon instrument per a entendre, explicar i divulgar la història natural i cultural de l'illa de Mallorca.

Agraïments

Aquest treball és un resum de les principals línies metodològiques i de les conclusions de la Tesis *El patrimoni Paleontològic de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració. Propostes de gestió i conservació*, defensada dia el 30 de setembre de 2020 a la UIB. El nostre agraïment al tribunal que jutjà la tesi, experts en la matèria, Dr. Luis Carcavilla, Dra Viola Bruschi i Dr. Antonio Rodríguez-Perea. I a nostra estimada Noemi, sense ella aquest projecte no hauria estat possible.

Bibliografia

Barnolas, A., Álvaro, M., Del Olmo, P., Ramírez del Pozo J. et al. 1991. Mapas geológicos de Mallorca 1: 50.000 y memoria MAGNA. Instituto Geológico y Minero.

Bauzá, J. 1978. Paleontología de Mallorca. 180 millones de años de la flora y la fauna de Mallorca. *In:* Mascaró, J. Historia de Mallorca, 7: 331-340.

Berggren, W. A., Kent, D.V., Swisher, C. C. i Aubry, M. P. 1995. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: Berggren, W. A., Kent, D.V. i Hardenbol (eds.). Geochronology, time scales and global stratigraphic correlations: a unified temporal framework for an historical geology, Tulsa, SEPM Special Public, 54: 129-212.

Bover, P. 2005. Noves aportacions al coneixement del gènere *Myotragus* Bate (1909) de les Balears. Tesis Doctoral. Universitat de les Illes Balears. 469 pp.

Bruschi, V. M. 2007. Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la Geodiversidad. Tesi Doctoral. Universidad de Cantabria. 341pp.

Butzer, K. W. 1985. La estratigrafía del nivel marino de Mallorca en una perspectiva mundial. En El Pleistoceno. Geomorfología litoral. U. Valencia, 17-33.

Calafat, F. 1988. *Estratigrafía y Sedimentología de las Litofacies Buntsandstein de Mallorca.* Tesi Doctoral. Universidad de Barcelona. 125pp.

Carcavilla, L., López-Martínez J. i Durán, J.J. 2007. *Patrimonio geológico y diversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos.* IGME. Cuadernos del Museo Geominero. 7: 405 pp.

Carcavilla, L., Durán, J.J., García Cortés, A. i López-Martínez, J.2009. Geological Heritage and Geoconservation in Spain: Past, Present, and Future. *Geoheritage*, 1 (2): 75-91.

Colom, G. 1975. *Geología de Mallorca*. Inst. Estudis Baleàrics. Palma. 2 Toms. 522 pp.

Colom, G. 1985. Estratigrafía y paleontología del Andaluciense y del Plioceno de Mallorca (Baleares). *Boletín Geológico y Minero*, 96 (3): 235-302.

Corbí, H. 2010. Los foraminíferos de la cuenca neógena del Bajo Segura. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 380 pp.

Cuerda, J. 1979. Las formaciones Cuaternarias de la Bahía de Palma.VI Coloquio de Geografía de la AGE. Excursión n 4. Palma de Mallorca. 22 pp.

Cuerda, J.1987. Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear." Sa Nostra". Palma. 420 pp.

Cuerda, J. 1989. Los tiempos cuaternarios en Baleares. Con. Cult. Educ. Palma. 310 pp.

Cuerda, J. i Sacarés, J. 1991. El Quaternari al Migjorn de Mallorca. Govern Balear. 130 pp.

Darder, 1933. Mapa geològic de les Serres de Llevant de l´illa de Mallorca. 1/50.000, 2.f. Excma. Diputación de Balears. Palma.

Darder, B.1946. Història de la coneixença geológica de l'illa de Mallorca. Ed. 1998. Quaderns d'història de la Ciència. X Simposio sobre la enseñanza de la Geología. Palma. 144 pp.

El Kadiri, K., Serrano, F., Guerra-Merchán, A., Hlila, R. i Sanz de Galdeano, C. 2011. Pliocene Malalyine succession (NE Rif, Morocco): sequence stratigraphy and

regional correlation. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 23 (1-2): 57-67.

Fallot, P.1922. *Etude geologique de la Sierra de Majorque (I. Baleares).* Tesis. Paris-Lieja. 480 pp

Fornós, J.J. 1982. *Estudi sedimentològic del Miocè Terminal de Mallorca*. Tesi de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 228 pp. (inédit).

Gelabert, B .1997. *L'estructura geològica de la meitat occidental de l'illa de Mallorca*. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona. 207 pp.

Gibbard, P. L., Head, M. J. i Walker, M. J. C. 2010. Subcommission on Quaternary Stratigraphy. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. *Journal of Quaternary Science*, 25: 96-102.

Haq, B. U., Hardenbol, J. i Vail, P. R. 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic (250 million years ago to present). *Science*, 235: 1156-1167.

Hermite, L.1879. *Etudes geológiques sur les îles Baleares. Majorque et Minorque*. Tesis. París. 357 pp

ICOMOS. 1990. Carta Internacional para la gestión del Patrimonio Arqueológico.

Krijgsman, W., Hilgen, F. J., Raffi, I., Sierro, F. J. i Wilson, D. S. 1999. Chronology, causes and progression of the Messinian Salinity Crisis. Nature, 400: 652-655.

Ley de Patrimonio Histórico Español. B.O.E. 16/1985. Madrid.

Ley del Patrimonio Histórico de las Illes Balears. B.O.E. 5/2/1999. Madrid.

Lisiecki, L. E. i Raymo, M. E. 2005. A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic d18O records. *Paleoceanography*, 20, 1003. Doi: 10.1029/2005PA001153. 17pp.

Mapas Topográficos Nacionales 1:25. 000. 2001. Isla de Mallorca. Inst. Geo. Nal. Madrid.

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*. Tesis UIB, 432 pp.

Mascaró Passarius, J .1987. Mapa General de Mallorca. Esc. 1: 31250. 36 mapas. Palma.

Mateu, G. 1982. El Neógeno de Mallorca: biocronoestratigrafía y paleoceanografía en base a los foraminíferos plantónicos. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 75-133.

Meléndez, G., Soria Llop, C. i Soria Verde, M. 2001. La conservación del Patrimonio Paleontológico en España. El papel de la administración y de los paleontólogos. *Revista Española de Paleontología*. Madrid. Nº Extra: 85-98.

Morey, B. 2008. *El patrimoni Paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració.* Propostes de gestió i de conservació. Memòria de Doctorat. Universitat de les Illes Balears. 291pp

Morey, B. 2009. El patrimoni Paleontològic de Mallorca com a recurs turístic: una aportació més al turisme cultural. III Jornades internacionals. Turisme i Medi Ambient. 55-70.

Morey, B. 2013. La importància d'una catalogació i valoració de LIPs en el postectònic de Mallorca. VI Jornades de Medi Ambient Societat d'Història Natural. 80-83.

Morey, 2017. Contribución de los estudios ictiológicos a la interpretación del Plioceno marino de Mallorca (Mediterráneo occidental). *In:* O'Dogherty, L. (ed). XXXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología: 124-127.

Morey, B. 2018a. Cataloguing, characterization, valuation and management of the Palaeontological heritage: a perspective from Majorca (Spain). *Geoheritage*, 10 (3): 483-498.

Morey, B. 2018b. El registro Messiniense de la isla de Mallorca (Archipiélago Balear, Mediterráneo occidental). Revisión e interpretación. *Estudios Geológicos* 74. 2. https://doi.org/10.1007/s12371-017-0278-

Morey, B. 2018c. *El patrimoni Paleontològic del terme d'Andratx. Catalogació, caracterització, valoració, gestió i divulgació.* Premi Pere Ferrer d'investigació 2017. 167 pp.

Morey, B. 2020. *El patrimoni Paleontològic de Mallorca. Catalogació, caracterització,*

valoració. Propostes de gestió i conservació. Tesis Doctoral. UIB. 1109 pp.

Morey, B. 2021a. El registro Mioceno postectónico de la isla de Mallorca (Mediterráneo occidental). Serravaliense y Tortoniense. Ordenación estratigráfica y paleoambientes. *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: 213-238.

Morey, B. 2021b. El Pliocè marí de Mallorca (arxipèlag Balear, Mediterrani Occidental): proposta estratigràfica i paleoambients. *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: 187-211.

Morey, B. i Forteza, N. 2013a. Aportacions al registre estratigràfic i paleoambiental del Pliocè i Quaternari del Banc d'Eivissa. VI Jorn. Med. Ambient. SHNB, 77-80.

Morey, B. i Forteza, N. 2013b. Traces d'insectes fòssils a Mallorca. VI Jornades Medi Ambient. Societat d'Història Natural. 59-62.

Morey, B. i Forteza, N. 2017. El potencial interpretativo del registro fósil de los moluscos litorales en el neógeno postectónico de Mallorca. *In:* O'Dogherty, L. (ed). XXXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, 127-130.

Morey, B. i Frontera, M. 2014. El cuaderno de gabinete de la colección mineralógica y paleontológica de Jaime Conrado i Berard (Mallorca. Siglo XIX). Revista Real Sociedad Española de Paleontología. Nº Extra. Edic. Aula, Museos y Colecciones 2: 49-66.

Morey, B. i Mas G. 2009. Aproximació al neogen de Santa Eugènia (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Bolletí Societat Història Natural Balears*, 52: 99-122.

Morey, B., Mas, G. i Ripoll, J. 2009. *El patrimoni Paleontològic del municipi de Palma (Mallorca, Balears). Catalogació, caracterització valoració. Propostes de gestió i conservació.* Premi Ciutat de Palma de investigació 2009. 330pp.

Morey, B. i Pons, G.X. 2008. La col·lecció paleontològica de Josep Rosselló Ordines. V Jorn. Med. Ambient. Balears. Soc. Hist. Nat. 443-445.

Nazaruddin, D. A. 2015. Systematic studies of Geoheritage in Jeli District, Kelantan, Malaysia. *Geoheritage*, 7(4): 1-15.

Pomar, L. 1991. Reef geometries, erosion surfaces and high-frequency sea level changes, Opel Miocene Reef Complex, Mallorca, Spain. *Sedimentology*. 38: 243-270.

Pomar, L., Obrador, A., Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A.1983. *El Terciario de las Baleares (Mallorca y Menorca).* Institut Estudis Baleàrics. UIB. 286pp.

Pons G.X. i Vicens, D. 2007. *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears. 14.

Ramos, E .1988. *El Paleógeno de las Baleares: Estratigrafía y sedimentología*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 212 pp.

Rodríguez-Perea, A. 1984. *El Mioceno de la Serra de Tramuntana. Estratigrafía, sedimentología e implicaciones estructurales.* Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.. 533pp.

Roig, F. X. 2005. *Caracterització i anàlisi de platges i sistemes platja-duna de Menorca mitjançant variables de gestió*. Memòria d`investigació. UIB. Inèdit. 99pp.

Van Assen, E. Kuiper, K. F. Barthoum, N. Krijgsman, W. i Sierro, J. J. 2006. Messinian astrochronology of the Melilla Basin: Stepwise restriction of the Mediterranean-Atlantic connection through Morocco. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 238(4): 15-31.

Van Couvering, J. A. Castradori, D. Cita, M. B. Hilgen, F. J. i Rio, D. 2006. The base of the Zanclean Stage and of the Pliocene Series. *Sedimentary Geology*, 188-189. 319-340

Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'illa de Mallorca (Illes Balears. Mediterrània occidental).* Tesi doctoral. UIB, 754 pp.

Wimbledon W.A.P., Ishchenko, A.A., Gerasimenko, N.P., Karis, L.O., Suominen, V., Johansson, C.E. y Freden, C. 2000. Proyecto Geosites, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias

Geológicas (IUGS). La ciencia respaldada por la conservación. *In:* Barettino, D. (Ed.). Patrimonio Geológico: conservación y gestión. III Simposio Internacional PROGEO sobre Conservación del PG. Madrid: p 73-100.

Description of *Schizobrissus obradori* sp. nov. (Brissidae, Spatangoida) from the Upper Miocene of Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean)

Josep QUINTANA CARDONA

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Quintana Cardona, J. 2021. Description of *Schizobrissus obradori* sp. nov. (Brissidae, Spatangoida) from the Upper Miocene of Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 131-143. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

The study of the Tortonian calcarenites located in the Algendar ravine (Ferreries, Menorca) has hallowed the identification of eleven species of echinoids, among which the spatangoids clearly dominate, with eight species included in five genera, in addition to two genera of echinolampadidae and one clypeasteroid. Among the spatangoids, it is worth higlighting the presence of two species of the genus *Schizobrissus* Pomel, 1869, one of which (*Schizobrissus obradori* sp. nov.) is described for the first time. The genus *Schizobrissus* is known in the late Miocene of Europe and North Africa by a single species (*Schizobrissus cruziatus* [Agassiz in Agassiz et Desor, 1847]), so that the description of a new species (with a relatively large size) in the Mediterranian basin is somewhat surprising, given the extensive palaeoechinological tradition existing in Europe and due to the fact that the echinoids of the Upper Miocene of Menorca have been known since the end of the 19th and the beginning of the 20th, thanks above all to the studies carried out by the French echinologist Jules lambert. *Schizobrissus obradori* sp. nov. is described from the calcarenitic facies diposited in the lower part of the infralittoral zone of the Algendar ravine, of Tortonian age (included in the Lower Bar Unit) and the Messinian Reef Unit of Ciutadella de Menorca. The new species differs from the other species included in the genus *Schizobrissus* (*S. cruziatus* and its possible synonyms, *S. latus* [Wrigth, 1855], *S. mauritanicus* Pomel, 1887 and *S. locardi* [Cotteau in Locard, 1877]) by a more anteroposterior compressed test. The greatest similarities are established between *Schizobrissus obradori* sp. nov. and *Schizobrissus* sp. from the Lutecien (Middle Eocene) of Alfaz del Pi (Alicante, east of the iberian peninsula). Emphasis is placed on the need for a thorough revision of the genus *Schizobrissus* in order to understand its origin and distribution, geographically as well as chronologically.

Key words: *Schizobrissus cruziatus, later synonyms, Upper Miocene, Minorcan Geologist, Antoni Obrador Tuduri.*

DESCRIPCIÓN DE *Schizobrissus obradori* SP. NOV. (BRISSIDAE, SPATANGOIDA) DEL MIOCENO SUPERIOR DE MENORCA (ISLAS BALEARES, MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL). El estudio de las calcarenitas tortonienses situadas en el barranco de Algendar (Ferreries, Menorca) ha permitido identificar once especies de equinoideos, entre los que dominan claramente los espatangoideos, con ocho especies incluidas en cinco géneros diferentes, además de dos géneros de Echinolampadidade y un clypeasteroideo. Entre los espatangoideos, cabe destacar la presencia de dos especies del género *Schizobrissus* Pomel, 1869, una de las cuales (*Schizobrissus obradori* sp. nov.) se describe por primera vez. El género *Schizobrissus* es conocido en el Mioceno superior de Europa y norte de África por una única especie (*Schizobrissus cruziatus* [Agassiz in Agassiz et Desor, 1847]), de

forma que la descripción de una nueva especie (con un tamaño relativamente grande) en la cuenca mediterránea resulta hasta cierto punto sorprendente, dada la extensa tradición paleoequinológica existente en Europa y por el hecho de que los equinoideos del Mioceno superior de Menorca son conocidos desde finales del siglo XIX y principios del XX, gracias principalmente a los estudios realizados por el equinólogo francés Jules Lambert. *Schizobrissus obradori* sp. nov. se describe a partir de dos ejemplares procedentes de las facies calcareníticas depositadas en la parte inferior de la zona infralitoral del barranco de Algendar, de edad tortoniense (incluidas en la Unidad Inferior de Barras) y la Unidad Arrecifal messiniense de Ciutadella de Menorca. La nueva especie se diferencia del resto de especies incluidas en el género *Schizobrissus* (*S. cruziatus* y sus posibles sinónimos, *S. latus* [Wrigth, 1855], *S. mauritanicus* Pomel, 1887 and *S. locardi* [Cotteau in Locard, 1877]) por un caparazón más comprimido en sentido antero-posterior. Las mayores semejanzas se establecen entre *Schizobrissus obradori* sp. nov. y *Schizobrissus* sp. del Luteciense (Eoceno medio) de Alfaz del Pi (Alicante, este de la Península Ibérica). Se enfatiza la necesidad de una profunda revisión del género *Schizobrissus* en el Mioceno superior de la cuenca mediterránea, con el fin de entender su origen y distribución, tanto geográfica como temporal.
Palabras clave: *Schizobrissus cruziatus, sinónimos posteriores, Mioceno superior, Geólogo menorquín, Antoni Obrador Tudurí.*

DESCRIPCIÓ DE *Schizobrissus obradori* SP. NOV. (BRISSIDAE, SPATANGOIDA) DEL MIOCÈ SUPERIOR DE MENORCA (ILLES BALEARS, MEDITERRÀNIA OCCIDENTAL). L'estudi de les calcarenites tortonianes situades en el barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca) ha permès identificar onze espècies d'equinoideus, entre els quals dominen clàrament els espatangoideus, amb vuit especies incloses en cinc gèneres diferents, a més de dos gèneres d'Echinolampadidae i un clipeasteroid. Entre els espatangoideus cal destacar la presència de dues espècies del gènere *Schizobrissus* Pomel, 1869, una de les quals (*Schizobrissus obradori* sp. nov.) es descriu per primer cop. El gènere *Schizobrissus* és conegut en el Miocè superior d'Europa i nord d'Àfrica per una única espècie (*Schizobrissus cruziatus* [Agassiz in Agassiz et Desor, 1847]), de forma que la descripció d'una nova espècie (amb una mida relativament grossa) en la conca mediterrània resulta fins a cert punt sorprenent, degut a la extensa tradició paleoequinològica existent a Europa i pel fet que els equinoideus del Miocè superior de Menorca són coneguts des de finals del segle XIX i principis del XX gràcies principalment als estudis realitzats per l'equinòleg francès Jules Lambert. *Schizobrissus obradori* sp. nov. es descriu a partir de dos exemplars procedents de les fàcies calcarenítiques dipositades en la part inferior de la zona infralitoral del barranc d'Algendar, d'edat tortoniana (incloses en la Unitat Inferior de Barres) i la Unitat Arrecifal messiniana de Ciutadella de Menorca. La nova espècie es diferencia de la resta d'espècies incloses en el gènere *Schizobrissus* (*S. cruziatus* i els seus possibles sinònims, *S. latus* [Wrigth, 1855], *S. mauritanicus* Pomel, 1887 and *S. locardi* [Cotteau in Locard, 1877]) per una closca més comprimida en sentit antero-posterior. Les majors semblances s'estableixen entre *Schizobrissus obradori* sp. nov. i *Schizobrissus* sp. del Lutecià (Eocè mitjà) d'Alfaz del Pi (Alacant, est de la península Ibèrica). S'enfatitza la necessitat d'una profunda revisió del gènere *Schizobrissus* en el Miocè superior de la conca mediterrània, per tal d'entendre el seu origen i distribució, tant geogràfic com temporal.
Paraules clau: *Schizobrissus cruziatus, sinònims posteriors, Miocè superior, geòleg menorquí, Antoni Obrador Tudurí.*

Josep QUINTANA CARDONA; Carrer Gustau Mas, 79-1er, 07760 Ciutadella de Menorca (Illes Balears) i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Uni. Autònoma de Barcelona. Edifici ICTA-ICP, carrer de les Columnes s/n, Campus de la UAB, 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona. Email: picoguevo@gmail.com

Recepció del manuscrit: 8-12-2021; revisió acceptada:13-12-2021; publicació online: 15-12-2021.

Introduction

The sediments of the upper Miocene calcareous platform of Menorca preserve a rich and interesting equinological fauna known since the late 19th and early 20th century (Table 1). Among the first geological and palaeontological studies, it is worth highlighting the work of Hermite (1879) and, especially, Lambert (1906), who describes ten species of Menorcan echinoids, of which three turned out to be new taxa. Equally interesting are the works of Obrador (1972-1973) and Bourrouilh (1983). These contributions, although of an eminent geological nature, incorporate numerous faunal data which include several species of echinoids.

Among the most recent contributions concerning the equinological fauna of the Miocene of Menorca it is worth mentioning Quintana (2017, 2019, 2020a and 2020b), whose work focuses mainly on the (still incomplete) revision of the genus *Echinolampas* Gray, 1825 and, in particular, the spatangoids, an order within which Quintana (2020b) cites and describes, among others, *Schizobrissus cruziatus* (Agassiz in Agassiz et Desor, 1847) and *Schizobrissus* sp.

The genus *Schizobrissus* Pomel, 1869 is represented in the Eocene and Miocene of Europe and Carib (Fischer, 1986).The taxonomic position and diversity of this genus is still controversial (see Chesher, 1970). Some authors consider *Schizobrissus* as a subgenus of *Meoma* Gray, 1851 (Fischer, 1986; Lachkhem & Roman, 1995; Philippe, 1998), while others (Chesher, 1970) consider it an independent genus, but from which the type specimen is not known (contrary to the opinion of Lambert & Jeannet, 1928). In any case, the differences between *Schizobrissus* and *Meoma* are apparently not significant: both genera are distinguished by the different depth of the anterior ambulacrum, greater in *Schizobrissus*.

It is also necessary a revision of the Miocene species of the Mediterranean basin (*Schizobrissus latus* [Wrigth, 1855], *Schizobrissus locardi* [Cotteau in Locard, 1877] and *Schizobrissus mauritanicus* Pomel, 1887). These three taxa show apparent insignificant morphological differences, interpreted in some cases (Quintana, 2020b) as part of the intraspecific variability of *S. cruziatus*.

Schizobrissus sp. (Quintana, 2020b: Fig. 2), known only from two specimens, differs from *S. cruziatus*, *S. latus*, *S. locardi* and *S. mauritanicus* by a notably wider and more compressed anteroposterior test. These differences are considered to be significant and suggest that this is a new species, which is described below.

Methods

This study has followed the taxonomic criteria of Chesher (1970), who considers *Schizobrissus* a valid genus independent of *Meoma* Gray, 1851.

Schizobrissus sp. has been compared with five specimens of *S. cruziatus* from the Miocene of Menorca stored in the author's natural history collection (Ciutadella de Menorca) (for full details, see Quintana, 2020: p. 127-128), as well as with the original figures by Wrigth (1855), Locard (1877) and Pomel, (1887). Acronyms: MDM, Museu Diocesà de Menorca (Ciutadella de Menorca, Balearic Islands, Spain); CBQ: Josep (Bep) Quintana Collection (Ciutadella de Menorca, Balearic Islands, Spain). Measurements have been taken with

Table 1. Quoted echinoidea in the Upper Miocene of Menorca.
Taula 1. *Echinoidea citades del Miocè superior de Menorca.*

Taxa	Temporal range	Source
REGULARIA		
***Dorocidaris balearis* Lambert, 1906**	Upper Miocene	Lambert (1906)
***Prionocidaris sismondai* (Mayer in Hartung, 1864)**	Upper Oligocene-Upper Miocene	Quintana (2019)
***Psammechinus serrezii* Desor, 1856**	?	Hermite (1879)
***Schizechinus duciei* (Wright, 1855)**	Upper Miocene	Obrador (1972-1973)
***Schizechinus mortenseni* Lambert, 1906**	Upper Miocene	Lambert (1906)
IRREGULARIA		
***Amphiope bioculata* (Desmoulins, 1791)**	Middle Miocene	Obrador (1972-1973) / Llompart (1983)
***Brissopsis consobrinus* Lambert, 1908**	Middle Miocene	Obrador (1972-1973)
***Brissopsis crescenticus* (Wright, 1855)**	Langhian	Hermite (1879)
***Clypeaster altus* (Klein, 1734)**	Langhian-PLiocene	Quintana (2004)
***Clypeaster alticostatus* Michelin, 1865**	Langhian-Tortonian	Lambert (1906)
***Clypeaster crassicostatus* Sismonda, 1841**	Langhian-Tortonian	Obrador (1972-1973)
***Clypeaster ibericus* Lambert, 1928**	Tortonian	Bourrouilh (1973)
***Clypeaster latirostris* Agassiz, 1840**	Aquitanian-Serravalian	Obrador (1972-1973)
***Clypeaster malladai* Lambert, 1906**	Upper Miocene	Lambert (1906) / Obrador (1972-1973)
***Clypeaster marginatus* Lamarck, 1816**	Langhian-Tortonian	Lambert (1906) / Quintana (2004)
***Clypeaster martinianus* Desmoulins, 1837**	Langhian-Tortonian	Hermite (1879)
***Clypeaster portentosus* Desmoulins, 1837**	Langhian-Tortonian	Hermite (1879) / Quintana (2004)
***Clypeaster scillae* Desmoulins, 1837**	Langhian-Tortonian	Obrador (1972-1973)
***Echinolampas angulata* Merian in Agassiz et Desor, 1847**	Lower-Upper Miocene	Quintana (2019)
***Echinolampas atrophus* Lambert, 1906**	Middle-upper Miocene	Lambert (1906) / Quintana (2019)
***Echinolampas francei* Desmoulins, 1837**	Burdigalian	Obrador (1972-1973)
***Echinolampas hemisphericus* (Lamarck, 1916) (**	Serravalian-Tortonian	Hermite (1879) / Obrador (1972-1973)
***Echinolampas scutiformis* Desmoulins, 1837**	Oligocene-Serravalian	Hermite (1879) / Obrador (1972-1973) / Quintana (2019)
***Hypsoclypus plagiosomus* Agassiz, 1840 =*Hypsoclypus subpentagonalis* (Gregory, 1891)**	Langhian	Hermite (1879) / Bourrouilh (1973)
***Hypsoclypus semiglobus* (Lamarck, 1816)**	Serravalian-Upper Miocene	Hermite (1879)
***Opissaster almerai* Lambert, 1906**	Lower-Upper Miocene	Quintana (2019)
***Pericosmus latus* Agassiz, 1847**	Miocene	Lambert (1906)
***Prospatangus* sp.**	Upper Miocene	Obrador (1972-1973)
***Schizaster desori* Wrigth, 1855**	Lower-Upper Miocene	Quintana (2017)
***Schizaster dilatatus* Pomel, 1887**	Middle Miocene-Pliocene	Quintana (2020)
***Schizaster eurynotus* Sismonda, 1841**	Lower-Upper Miocene	Quintana (2020)
***Schizaster gymnesiae* Lambert, 1906 =*Ova karreri* (Laube, 1869)**	Upper Miocene	Lambert (1906) / Quintana (2020)
***Schizastyer ilottoi* Lambert, 1909**	Middle-Upper Miocene	Quintana (2020)
***Schizaster* cf. *Parkinsoni* (Defrance, 1827)**	Langhian-Tortonian	Hermite (1879) / Obrador (1972-1973)

***Schizaster peroni* Cotteau, 1877**	Miocene	Hermite (1879)
***Schizaster saheliensis* Pomel, 1887 =*Ova saheliensis* (Pomel, 1887)**	Messinian	Obrador (1972-1973) / Bourrouilh (1973) / Quintana (2020)
***Schizaster scillae* (Desmoulins, 1837)**	Langhian-Pliocene	Hermite (1879)
***Schizaster trigonalis* Mazzetti, 1885**	Middle-Upper Miocene	Quintana (2020)
***Schizobrissus cruziatus* (Agassiz in Agassiz et Desor, 1847)**	Middle Tertiary-Upper Miocene	Quintana (2020)
***Scutella* sp.**	Upper Miocene	Quintana (2004)
***Spatangus* sp.**	Upper Miocene	Obrador (1972-1973) / Quintana (2004)
***Trachyspatagus tuberculatus* Wrigth, 1864**	Eocene-Pliocene	Lambert (1906)

a digital calliper with a margin of error of ± 0.01 mm.

SYSTEMATIC PALAEONTOLOGY

Phylum ECHINODERMATA Klein, 1734
Class ECHINOIDEA Leske, 1778
Order SPATANGOIDA L. Agassiz, 1840
Suborder BRISSIDINA Stockley et al., 2005
Family BRISSIDAE Gray, 1855
Genus *Schizobrissus* Pomel, 1869
Type species: *Brissus cruciatus* Agassiz, 1847. Miocene of North Africa.

Schizobrissus obradori sp. nov.
(Figs. 1 and 2)

Holotype**.** Practically complete specimen, with a length of 93.6 mm, a width of 105.2 mm and a height of 61.5 mm (Fig. 1), registered with number MDM-2029 (Josep Quintana Cardona leg., 20/IX/1992), from Ses Mongetes (Ciutadella de Menorca). The specimen will be permanently stored in the Diocesan Museum of Minorca (Ciutadella de Menorca, Balearic Islands, Spain).

Paratype. Incomplete and somewhat deformed test, with registration number CBQ-3165, recovered on 25/VIII/1999 in the Algendar ravine (Ferreries, Menorca), in an area very close to the entrance of the road leading to Sa Penya Fosca-Es Pas den Revull (UTM coordinates: 31SEE830260) (Fig. 2).

Stratigraphic distribution**.** The holotype (MDM-2029) comes from the white, fine-grained calcarenite of the Messinian Reef Unit (Rosell *et al*., 1989; Obrador and Pomar, 2004), while the paratype (CBQ-3165) is associated with the yellowish, fine-grained calcarenite from lagoon facies (sensu Rosell *et al.*, 1989), included in the Lower Bar Unit (sensu Obrador and Pomar, 2004) and dated as Tortonian (Pomar, 2001).

Type locality. Son Sineta Orchad (plot no. 37 of Ses Mongetes, Ciutadella de Menorca, Balearic Islands, Spain) (UTM coordinates: 31SEE726231) (Fig. 3). The holotype was recovered from one of the stones forming part of the dry wall located on the southern edge of the orchard.

Geographical distribution. Species endemic to calcareous sediments of the Upper Miocene of Menorca (Balearic Islands, western Mediterranean).

Derivatio nominis. Species dedicated to Dr. Antoni Obrador Tudurí, for his numerous contributions to the geology of Menorca, especially to the study of the sedimentary facies and units that form the upper Miocene calcareous platform of the island.

Differential diagnosis. *Schizobrissus obradori* sp. nov. clearly differs from *S. cruziatus*, *S. latus*, *S. mauritanicus* and *S. locardi* by a more anteroposterior compressed test. *Schizobrissus obradori* sp.

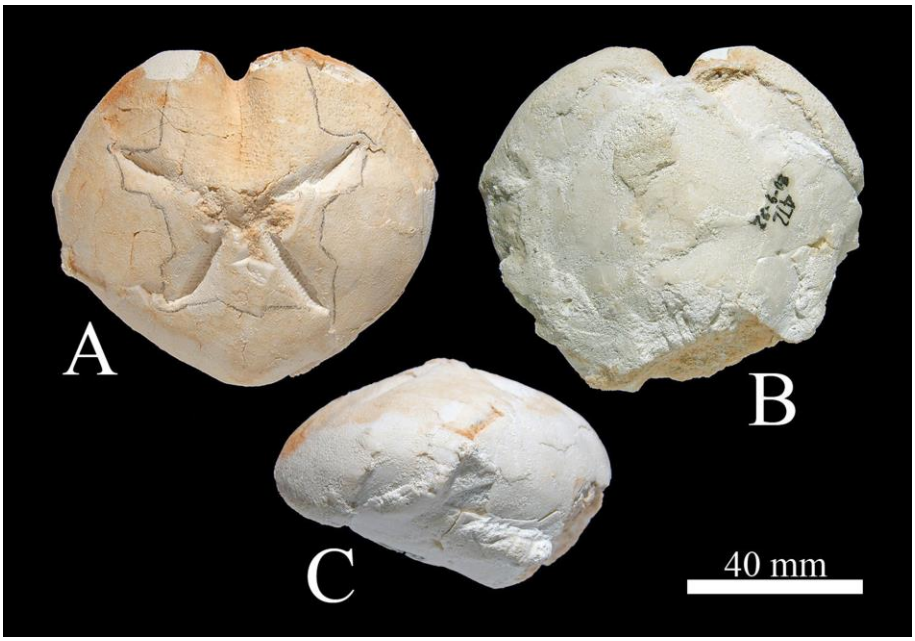


Fig. 1. Holotype of *Schizobrissus obradori* sp. nov. in aboral (A), adoral (B) and lateral (C) views, from Ses Mongetes (Ciutadella de Menorca).
Fig. 1. *Holotipus de* Schizobrissus obradori *sp. nov. en visió aboral (A), adoral (B) i lateral (C), de Ses Mongetes (Ciutadella de Menorca).*

nov. has certain similarities with *Schizobrissus* sp. from the Lutecien of Alfaz del Pi (Alicante) (Saura-Vilar and García-Vives, 2012: pl.77, Fig. 2). The two species differ in that the distance between the anterior paired ambulacrum and the ambitus, is greater in the species from Menorca.

Description. Cordiform test, wider than its length (Table 2). The unpaired ambulacrum forms a wide, open U-shaped groove, which is deepest in the ambitus. The lateral margins of the unpaired ambulacrum show an attenuated, not sharpened, profile. Paired ambulacrum petaloid and sunken, with two files of matched pores (Fig. 2A). The anterior paired ambulacrum forms a more open angle (113º) than the posterior ones (59º). The anterior paired ambulacrum is slightly bent forward. Very tight peripetal fasciola. On its posterior margin, the peripetal fasciola is distinctly asymmetrical, with a very open, inverted "W" shape. The fasciola defines the area where the larger tubercles appear. On the rest of the aboral surface, the tubercles are noticeably smaller in diameter. In addition, they are also very dense and evenly distributed. Viewed laterally, the aboral surface shows a rounded profile, forming a very regular arc, except in the apical area, where there is a well-defined protrusion. The ridge of the posterior interambulacrum is very poorly defined. In none of the specimens has it been possible to observe the characteristics of the apical system, peristome, labrum and periproct, nor the total number of pores in

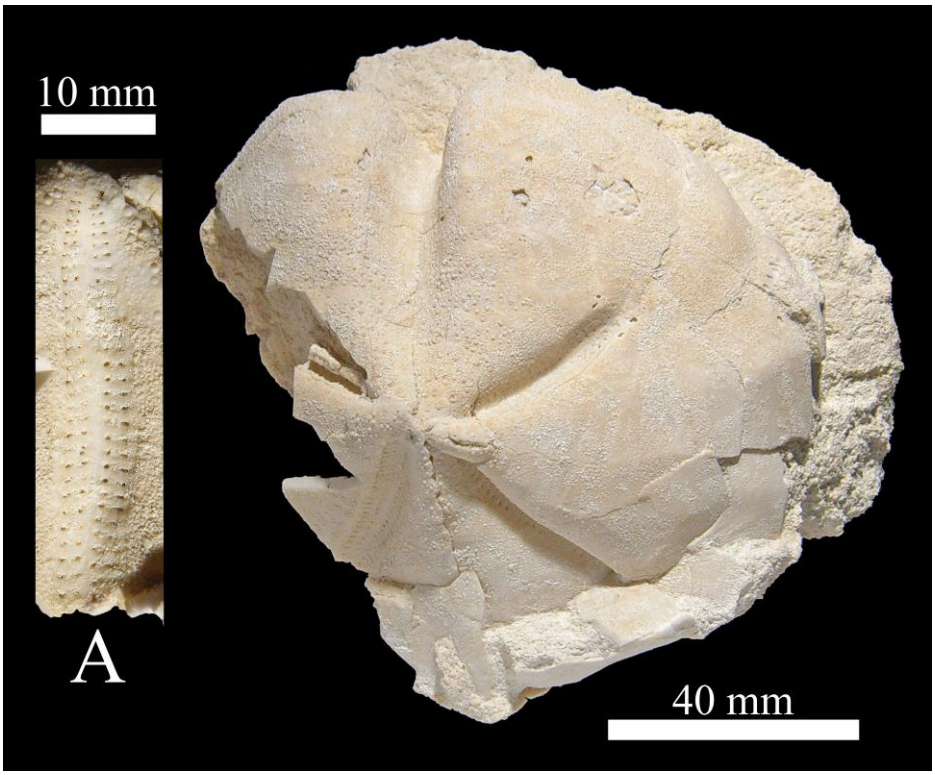


Fig. 2. Paratype of *Schizobrissus obradori* sp. nov. in aboral view, from the Algendar ravine (Ferreries, Menorca). A: detail of ambulacre V with the two rows of paired pores.
Fig. 2. *Paratipus de* Schizobrissus obradori *sp. nov. en vista aboral, del barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca). A: detall de l'ambulacre V amb les dues fileres de porus emparellades.*

the paired ambulacrum.

Paleoecology

Schizobrissus obradori sp. nov. is associated with two different facies: the Messinian reef calcarenites and, on the other hand, the massive Tortonian calcarenites. Due to their special characteristics (Miocene sediments only crop out occasionally), there is very little available data on the equinological fauna of the area where the holotype was found (Table 3). On the contrary, the outcrop of the Algendar ravine of Tortonian age, provides some interesting palaeoenvironmental data, both due to the characteristics of the sediment (massive, fine-grained yellowish calcarenites) (figure 4) and the associated equinological fauna (Table 3). Thus, the presence in this outcrop of *Clypeaster marginatus* Lamarck, 1816 with a low and wide test, with very narrow edges (Fig. 5C) is associated with the lower part of the infralittoral zone (between 20 and 40 m deep), where the effects of the waves are attenuated (Néraudeau *et al.*, 2001).

It should also be noted that all the echinoids from this outcrop were found in a living position and one of them (a single

		L				W				H		
Taxon	**n**	**Max.-min.**	**Average**	**SD**		**Max.-min.**	**Average**	**SD**		**Max.-min.**	**Average**	**SD**
S. obradori	1	-	93,69	-			105,22	-		-	61,59	
S. cruciatus	2	123,66-118,62	121,14	3,5638		114,11-106,51	110,31	5,3740		-	-	-

Table 2. Measurements (in mm) of *Schizobrissus obradori* sp. nov. test, compared with *S. cruziatus*. L: length; W: width; H: height; n: number of individuals; Max.: maximum; Min.: minimum: SD: standard deviation.

Taula 2. *Mesures (en mm) de* Schizobrissus obradori *sp. nov. comparada amb* S. cruziatus*. L: longitud; W: amplada; H: altura; n: número d'individus; Max.: màxim; Min.: mínim: SD: desviació estàndard.*

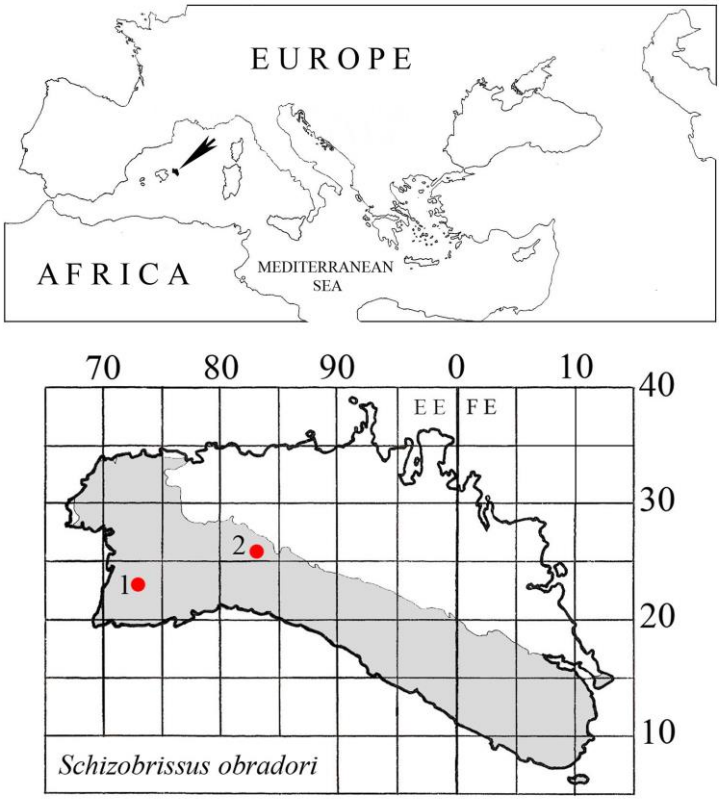


Fig. 3. Provenance of the holotype (1) and paratype (2) of *Schizobrissus obradori* sp. nov. The grey area indicates the extent of the Upper Miocene sediments on the island of Menorca (5X5 km U.T.M. grid).

Fig. 3. *Ubicació geogràfica de l'holotipus (1) i paratipus (2) de* Schizobrissus obradori *sp. nov. La zona gris indica l'àrea de sediments del Miocè superior de Menorca (quadrícula de 5X5 km U.T.M.).*

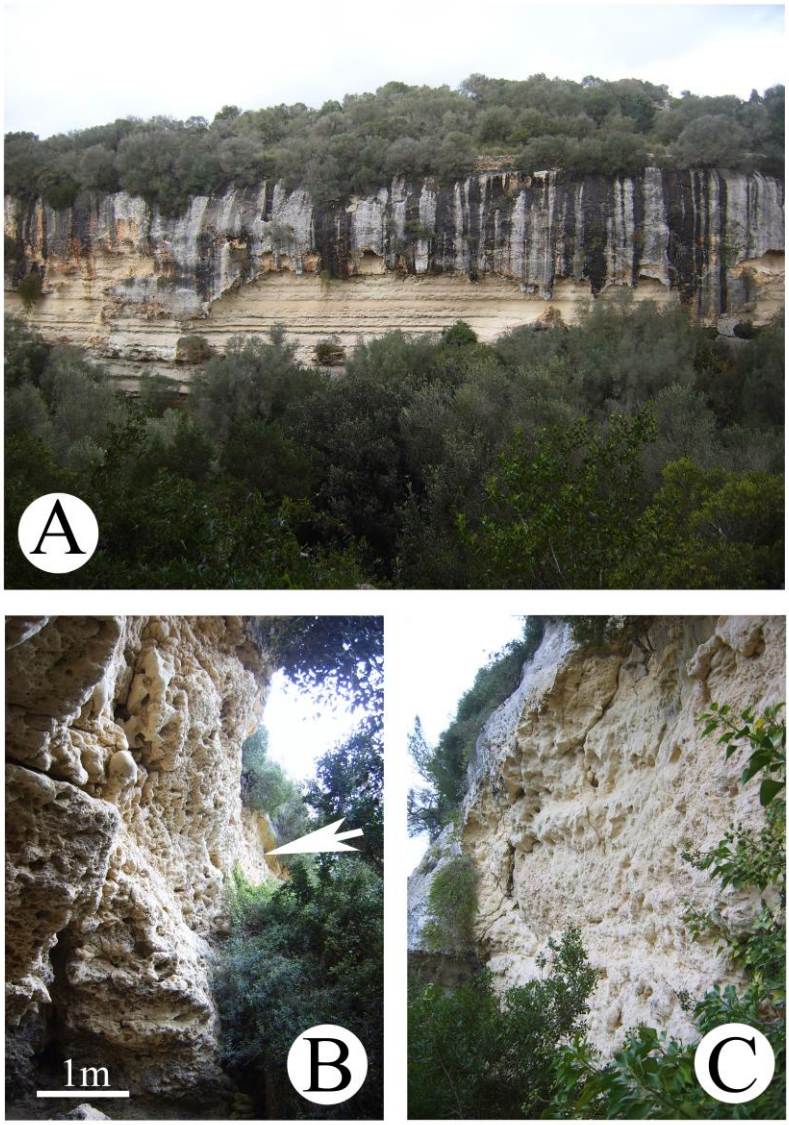


Fig. 4. Algendar ravine near Sa Penya Fosca-Es Pas den Revull. A: General view of the western margin of the ravine. B: Outcrop from which the paratype of *Schizobrissus obradori* sp. nov. was found, on the eastern margin of the ravine. The exact upper point of finding is indicated by a white arrow. C: Detailed view of this area.

Fig. 4. *Barranc d'Algendar prop de Sa Penya Fosca-Es Pas den Revull. A: Vista general del marge oest del barranc. B: Aflorament on es trobà el paratip de* Schizobrissus obradori *sp. nov., al marge oriental del barranc. El punt de la troballa s'indica amb una fletxa blanca. C: Vista detallada d'aquesta zona.*

SON SINETA	
Schizobrissus obradori sp. nov. (Holotype)	∗,3
Ova saheliensis (Pomel, 1887)	2
***Fibularia* sp.**	0
***Cidaris* sp**.	0
ALGENDAR RAVINE	
Schizobrissus obradori sp. nov**.** (Paratype)	∗,3
Schizobrissus cruziatus (Agassiz in Agassiz et Desor, 1847)	3
Schizaster dilatatus Pomel, 1887	2
Schizaster desori Wrigth, 1855	2
Schizaster trigonalis Mazzetti, 1885	0
Ova karreri (Laube, 1869)	2
***Spatangus* sp.**	0
Opissaster almerai Lambert, 1906	1
Hypsoclypus semiglobus (Lamarck, 1816)	0
Echinolampas scutiformis Desmoulins, 1837	1
Clypeaster marginatus Lamarck, 1816	∗

Table 3. List of echinoids from Son Sineta (locus tipicus of *Schizobrissus obradori* sp. nov.) and the Algendar ravine outcrop (Ferreries, Menorca) where appear the paratype of *Schizobrissus obradori* sp. nov. Sources of data: unpublished (0); Quintana, 2019 (1); Quintana, 2020a (2); Quintana, 2020b (3); this work (∗).

Taula 3. *Llista d'echinoids de Son Sineta (locus tipicus de Schizobrissus obradori sp. nov.) i del barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca) a on es troba el paratipus de Schizobrissus obradori sp. nov. Fonts de les dades: no publicat (0); Quintana, 2019 (1); Quintana, 2020a (2); Quintana, 2020b (3); aquest treball (∗).*

specimen of *Schizaster dilatatus* Pomel, 1887), retain part of the spines. These characteristics are consistent with the data provided by the morphological features of *C. marginatus*, e.g., the sedimentation took place in a relatively calm sedimentary environment. The marks on the test of *C. marginatus* also indicate the presence of unkown predators (Fig. 5).

Conclusions

This study describes *Schizobrissus obradori* sp. nov., a new spatangoid endemic to the Tortonian and Messinian sediments of the island of Menorca, characterised by a very compressed, anteroposterior, test. This characteristic differentiates the new species from *S. cruziatus* and the rest of the species included in this genus that are present in the Upper Miocene of the Mediterranean region. In this sense, the greatest similarities are established between the species from Menorca and *Schizobrissus* sp. from the Lutecien of Alicante (east of the iberian peninsula).

There is no doubt that further taxonomic studies on the genus *Schizobrissus* and its relationship with the genera *Meoma* and *Macropneustes* Agassiz in Agassiz et Desor, 1847 are necessary, as pointed out by Chesher (1970) and Fischer (1986). A morphological and morphometric comparison between *S. cruziatus*, *S. latus*, *S. mauritanicus* and *S. locardi* would be equally interesting in order to assess and understand more precisely the faunal richness of Miocene echinoids in the Mediterranean basin.

In a way, the description of a new equinoid species in the Miocene of Menorca is quite surprising, filling a gap that dates back to the early 19th century, when

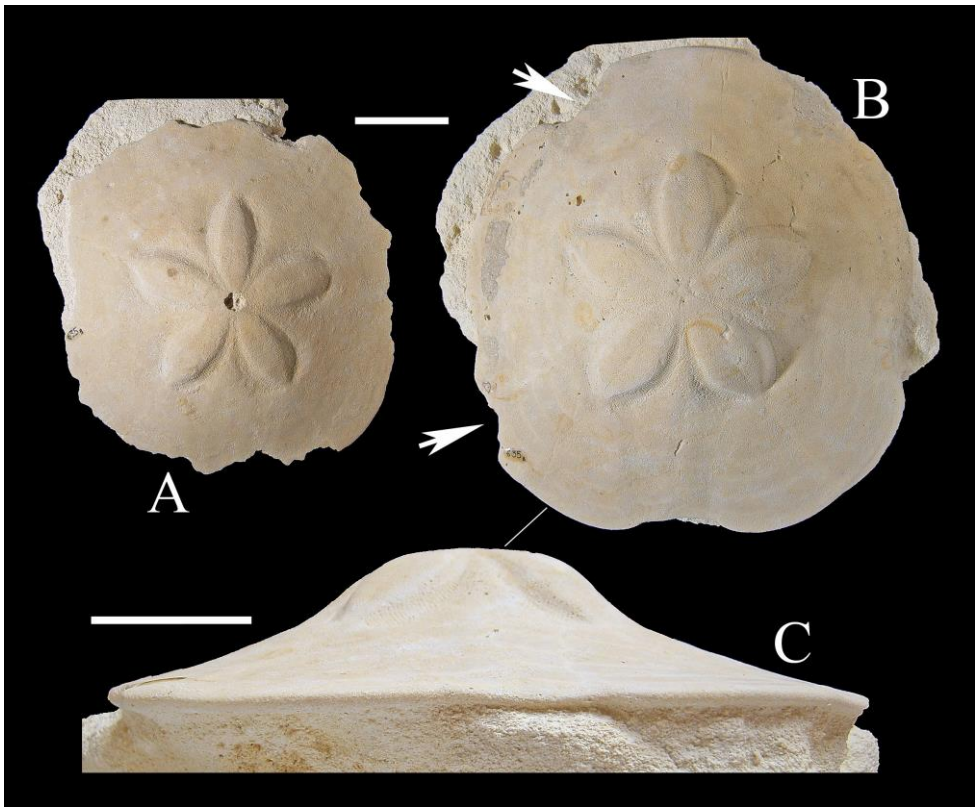


Fig. 5. *C. marginatus* (CBQ- 635A & CBQ-635B) with predation marks from the Algendar ravine (same outcrop where appear the paratype of *Schizobrissus obradori* sp. nov.). In test B marks are less evident and are indicated with white arrows. C: lateral view of specimen B, with low and wide test, and very narrow edges. Scale: 30 mm.

Fig. 5. C. marginatus *(CBQ- 635A & CBQ-635B) amb marques de predació, del barranc d'Algendar (la mateixa localitat en que apareix el paratipus de* Schizobrissus obradori *sp. nov.). En la imatge B, les marques són menys evidents i s'indiquen amb fletxes blanques. C:vista lateral de l'exemplar B, amb una closca ampla i baixa i marges molt estrets. Escala: 30 mm.*

the eminent French equinologist Jules Lambert (1906) described five new taxa from the nearby Miocene sediments of Ciutadella: *Dorocidaris balearis*, *Schizechinus mortenseni*, *Clypeaster malladai* (=? *Clypeaster portentosus* Desmoulins, 1837), *Echinolampas atrophus* and *Schizaster gymnesiae* (= *O. karreri*). All this highlights the undoubted interest that the Miocene equinological fauna of Menorca represents in the context of the western Mediterranean.

Undoubtedly, carrying out new studies of Miocene equinological faunas in different areas of the Mediterranean basin will help to understand more precisely the real distribution of *Schizobrissus obradori* sp. nov., that is, if it really is an endemic species of the Balearic Islands or if, on the contrary, it has a wider distribution.

Acknowledgements

The author wishes to express his sincere thanks Dr. Sebastián Calzada (Museu Geològic del Seminari de Barcelona), Dr. Guillem X. Pons (Univeristat de les Illes Balears), Servei de Documentació I Prèstec Interbibliotecari de la Universitat de les Illes Balears and the anonymous reviewer, for their help in obtaining some of the bibliographic references cited in this work. This work has been funded by the Agencia Estatal de Investigación del Gobierno de España [The Spanish State Research Agency] (project PID2020-117118GB-100).

References

Agassiz, L., & Desor, E. 1847. Catalogue raisonné des espèces, des genres et des families d'echinides. *Ann. Scien. Natur*., 8: 6-35.

Bourrouilh, R. 1983. *Estratigrafía, sedimentología y tectónica de la isla de Menorca y del noreste de Mallorca (Baleares).* Memoria del Instituto Geológico y Minero de España 99. Servicio de Publicaciones, Ministerio de Industria y Energía, Madrid.

Chesher, R. H. 1970. Evolution in the genus *Meoma* (Echinoidea: Spatangoida) and a description of a new species from Panama. *Bull. Mar. Sci*., 20(3): 731-761.

Cotteau, G. 1877. Description des échinides. In A. Locard (Ed.), Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse. *Ann. Soc. d'Agric., Hist. Nat. et Arts Utiles de Lyon*, 227-335.

Fischer, A. G. 1986. Spatangoids. *In:* R. C. Moore (Dir, Ed.), *Treatise on invertebrate paleontology*, part U, Echinodermata 3, vol. 2, 543-628. The Geological Society of America, Inc. And the University of Kansas Press.

Hermite, H. 1879. *Etudes géologiques sur les îles Baléares. Première partie. Majorque et Minorque*. Paris.

Lachkhem, H. & Roman, J. 1995. Les échinoïdes irréguliers (Néogthostomes et Spatangoïdes) du Messinien de Melilla (Maroc Septentyrional). *Ann. Pal*., 81: 247-278.

Lambert, J. 1906. *Description des échinides fossiles de la provincie de Barcelone*. 2ª et 3ª parties: échinides des terrains Miocène et Pliocene. Mém. Soc. Géol. France 14 (2-3): 59-128.

Lambert, J., Jeannet, A. 1928. Noveau catalogue des moules d'echinides fossiles du Musée d'Histoire Naturelle de Neuchatel. *Mén. de la Soc. Helvet. des Sci. Nat.*, 64 (Mém. 2): 1-233. Zürich.

Llompart, C. 1983. *Amphiope bioculata* (Desm.) del Mioceno del Port de Maó (Menorca) *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 81 (1-2): 67-79.

Néraudeau, D., Goubert, E., Lacour, D. & Rouchy, J. M. 2001. Changing biodiversity of mediterranean irregular echinoids from the Messinian to present-day. *Palaeogeo., Palaeoclim., Palaeoeco.*, 175: 43-60.

Obrador, A. 1972-1973. *Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la isla de Menorca*. Talleres Gráficos Coll (Mahón, Menorca).

Obrador, A., & Pomar, L. 2004. El Miocè del Migjorn. In J. J. Fornós, A. Obrador & V. M. Rosselló (Eds.), *Història natural del Migjorn de Menorca: el medi físic i l'influx humà*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 11: 73-92.

Philippe, M. 1998. Les échinides miocènes du bassin du Rhône: révision systématique (premiére partie). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 36: 1-245.

Pomar, L. 2001. Ecological enhancement of sedimentary accommodation: evolution from a carbonate ramp to rimmed shelf, Upper Miocene, Balearic Islands. Palaeog. Palaeoclim. Palaeoec., spec. iss. In G. Camoin (Ed.), *Paleooceanology of reefs and carbonate platforms: Miocene to Modern*, 175: 249-272.

Pomel, A. 1885-1887. *Paléontologie ou description des animaux fossiles de l'Algérie, pour servir à l'explication de la carte géologique de l'Algérie*. Zoophytes, 2º fasc., Echinodermes. Alger, A. Jourdan.

Quintana, J. 2017. Sobre la presencia de *Schizaster desori* Wrigth, 1855 (Echinoidea, Spatangoida, Schizasteridae) en el Mioceno superior de Menorca (Islas Baleares, Mediterráneo occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 60: 117-126.

Quintana, J. 2019. Fauna equinológica del Mioceno superior de Ses Fonts Redones de Baix (Es Migjorn Gran, Menorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 62: 161-174.

Quintana, J. 2020a. Schizasteridae (Echinoidea, Spatangoida) del Mioceno superior de Menorca (Illes Balears, Mediterráneo occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63: 53-67.

Quintana, J. 2020b. El género *Schizobrissus* Pomel, 1869 (Echinoidea, Spatangoida, Brissidae) en el Mioceno superior de Menorca (Illes Balears, Mediterráneo occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 63, 125-132.

Rosell, J., Gómez-Gras, D. & Elizaga, E. 1989. Mapa Geológico de España, escala 1: 25.000. Cala en Brut y Alaior (Santandria: 645 bis-I, 646-IV). Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid.

Saura-Villar, M., & García-Vives, J. A. 2012. *Atelostomata 2: Spatangoida. Nomochirus 3*. Asociación Paleontológica y Mineralógica de Onda.

Wrigth, M.D.T. 1855. On fossil echinoderms from the island of Malta; with notes on the stratigraphical distribution of the fossil organisms in the maltese beds. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 15: 101-127, 175-276.

Porcellio wadianae Garcia & Parejo-Pulido, 2021, un sinónimo más moderno de *Porcellio veraensis* Cifuentes, 2020 (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae)

Lluc GARCIA

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Garcia, L. 2021. *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021, un sinónimo más moderno de *Porcellio veraensis* Cifuentes, 2020 (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 145-153. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

Se propone la sinonimia entre dos especies nominales de Isópodos terrestres de la península Ibérica pertenecientes al género *Porcellio* Latreille, 1803, descritas recientemente y de forma consecutiva: *Porcellio veraensis* Cifuentes 2020 y *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021. El estudio comparativo de ejemplares tipo de ambas especies ha permitido comprobar que *P. wadianae* es un sinónimo subjetivo más moderno de *P. veraensis*. En este artículo también se aportan nuevos datos sobre la variabilidad morfológica y la ecología de este isópodo terrestre y se amplía hacia el norte su área distribución conocida, con un registro en la Comunidad de Madrid, lo que representa la primera cita fuera de la región de Extremadura.
Palabras clave: *Isópodos terrestres, península Ibérica, Extremadura, Madrid, Porcellio, nueva sinonimia.*

Porcellio wadianae GARCIA & PAREJO-PULIDO, 2021, UN SINÒNIM MÉS MODERN DE *Porcellio veraensis* CIFUENTES, 2020 (ISOPODA: ONISCIDEA: PORCELLIONIDAE). Es proposa la sinonímia entre dues espècies nominals d'isòpodes terrestres de la península Ibèrica que pertanyen al gènere *Porcellio* Latreille, 1803, descrites recentment i de forma consecutiva: *Porcellio veraensis* Cifuentes 2020 i *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021. L'estudi comparatiu d'exemplars tipus d'ambdues espècies ha permès comprovar que *P. wadianae* és un sinònim subjectiu més modern de *P. veraensis*. En aquest article també s'aporten noves dades sobre la variabilitat morfològica i l'ecologia d'aquesta espècie i s'amplia cap al nord la seva àrea de distribució coneguda, amb un registre a la Comunitat de Madrid, el que representa la primera cita fora de la regió d'Extremadura.
Paraules clau: *Isòpodes terrestres, península Ibèrica, Extremadura, Madrid, Porcellio, nova sinonímia.*

Porcellio wadianae GARCIA & PAREJO-PULIDO, 2021, A JUNIOR SYNONYM OF *Porcellio veraensis* CIFUENTES, 2020 (ISOPODA: ONISCIDEA: PORCELLIONIDAE). The synonymy of two nominal species of terrestrial Isopods, from the Iberian Peninsula, is proposed. The two species belong to the genus *Porcellio* Latreille, 1803 and have been described recently and consecutively: *Porcellio veraensis* Cifuentes 2020 and *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021. The comparative study of type specimens of both species has made it possible to verify that *P. wadianae* is a junior subjective synonym of *P. veraensis*. This paper also provides new data on the morphological variability and ecology of this terrestrial isopod, and its known distribution area is expanded to the north, with a record in the Community of Madrid, which represents the first record outside the region of Extre-

madura.
Keywords: *Terrestrial isopods, Iberian Peninsula, Extremadura, Madrid, Porcellio, new synonymy.*

Lluc GARCIA, Museu Balear de Ciències Naturals/Grup d'Ecologia Interdisciplinària, Universitat de les Illes Balears. llucgarciaisopoda@gmail.com

Recepció del manuscrit: 23-11-2021; revisió acceptada:15-12-2021; publicació online: 15-12-2021.

Introducción

La fauna de isópodos terrestres de Extremadura es poco conocida y solamente alguna especie común había sido citada en esta región del suroeste de la península Ibérica hasta que Cifuentes (2020), en base al estudio de ejemplares conservados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, publica la descripción de una nueva especie del género *Porcellio* Latreille, 1803 procedente de esta región: *Porcellio veraensis* Cifuentes 2020, que clasifica como perteneciente al llamado "grupo atlántico" del género. Poco tiempo después, Garcia *et al.* (2021) publican la descripción de otra nueva especie del género también procedente de Extremadura, basada en ejemplares recolectados entre los años 2004 y 2020: *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021. Las ilustraciones de ambas publicaciones sugieren que probablemente se trata de la misma especie, pero dado que la descripción de *P. wadianae* no coincide, en algunos aspectos, con la de *P. veraensis*, se han comparado ejemplares tipo de ambas llegando a la conclusión de que, más allá de las pequeñas diferencias debidas a la variabilidad intraespecífica, son morfológicamente idénticas y por lo tanto conespecíficas. Por otra parte, recientemente se han podido estudiar ejemplares de esta misma especie en una localidad de la Comunidad de Madrid lo que representa la primera cita fuera de Extremadura y demuestra que su distribución no se limita esta región. Estos ejemplares también aportan nuevos datos para describir la variabilidad morfológica de este isópodo terrestre. En el presente artículo se sinonimizan ambas especies nominales y se modifica la diagnosis original proporcionada por Cifuentes (2020) para *P. veraensis*, a partir de los datos ya aportados por Garcia *et al.* (2021) para *P. wadianae,* y del nuevo material estudiado. El objetivo de este trabajo es clarificar la taxonomía de esta especie y estabilizar la nomenclatura para evitar, en la medida de lo posible, futuras confusiones y errores de identificación.

Metodología

Se han cotejado las ilustraciones publicadas de ambas especies nominales. Se ha comparado directamente un paratipo macho de *P. veraensis* con el holotipo y diversos paratipos del mismo tamaño y sexo de *P. wadianae*. El material ha sido fotografiado de nuevo mediante una cámara digital acoplada a un microscopio estereoscópico Euromex Nexius y a un microscopio Olympus CH-30. Los ejemplares examinados están depositados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN) y en la colección del autor (CLLG).

Resultados

Porcellio veraensis Cifuentes 2020
Porcellio wadianae Garcia & Parejo-Pulido, 2021

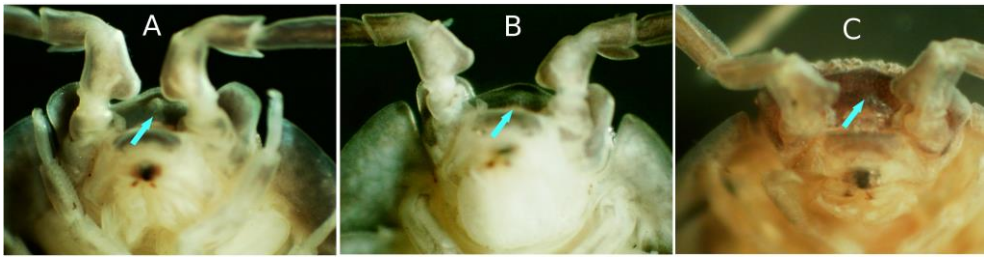


Fig. 1. Céfalon. A. *P. wadianae*, Holotipo (MNCN 20.04/12084); B. *P. wadianae*, paratipo (MNCN 20.04/12090); C. *P. veraensis*, paratipo (MNCN 20.04/14115).
Fig. 1. *Cephalon. A.* P. wadianae*, Holotype (MNCN 20.04/12084); B.* P. wadianae*, paratype (MNCN 20.04/12090); C.* P. veraensis*, paratype (MNCN 20.04/14115).*

Material examinado: *Porcellio veraensis*, paratipo ♂, MNCN 20.04/14115, Yuste (Cáceres), 29-XII-1966, Ortiz de Vega leg. *Porcellio wadianae*: Holotipo, ♂; España: Trujillo, Cáceres, Extremadura, 30-IV-2004, Matthieu Vaslin leg., MNCN 20.04/12084. Paratipo ♂; Doña Blanca, Don Benito, Extremadura, 25-I-2020, D. Parejo-Pulido leg. MNCN 20.04/12090. Paratipo ♂; Trujillo, Cáceres, Extremadura, 30-IV-2004, Matthieu Vaslin leg. (CLLG M575). Material adicional: 2 ♀, Cadalso de los Vidrios, Sierra Oeste de Madrid, 20-12-2020, David Cabanillas leg.(CLLG 1075).

Diagnosis enmendada: Especie de *Porcellio* de tamaño medio (8-12 mm). Coloración muy contrastada, variable; dorso fuertemente granulado con tubérculos espiniscentes. Campos glandulares múltiples, separados, ovalados, en número variable en cada epímero (entre 1 y 7 en el material examinado), pegados al borde lateral de los epímeros del pereon y del pleon. Antenas con los dientes de los artejos basales 2-3 bien desarrollados. Pereópodo VII del macho con diferenciación sexual en el isquiopodito. Primer pleópodo del macho con el exopodito subtriangular, con el lóbulo posterior corto y la punta redondeada; endopodito con la punta curvada hacia el exterior. Campos respiratorios de los pleópodos 1-2 monoespiraculares, en posición lateral, con margen no indentado. Pleotelson con una base corta y una punta triangular más larga.

Descripción: Ver Cifuentes (2020), Fig. 1 y Garcia *et al.* (2021), Fig. 2 a 5.

Las principales similitudes y diferencias observadas, a partir del examen directo del paratipo de *P. veraensis*, de diversos paratipos y de nuevo material de *P. wadianae* y de las ilustraciones proporcionadas por Cifuentes (2020) y Garcia *et al.* (2021) son las siguientes:

Céfalon: En la descripción original de *P. veraensis* se indica que no hay tubérculo frontal, lo que se ha comprobado en el paratipo examinado (Fig. 1C). Algunos de los ejemplares de *P. wadianae* tienen un tubérculo frontal incipiente, poco diferenciado, pero bien patente (ver Fig. 1A y Garcia *et al.* [2021], Fig. 2D). Otros ejemplares no tienen tubérculo distinto (Fig. 1B) sino solamente una frente hinchada.

Campos glandulares: Garcia *et al.* (2021) señalan que la multiplicidad de pequeños campos glandulares ovalados, pegados al margen de los epímeros y separados entre

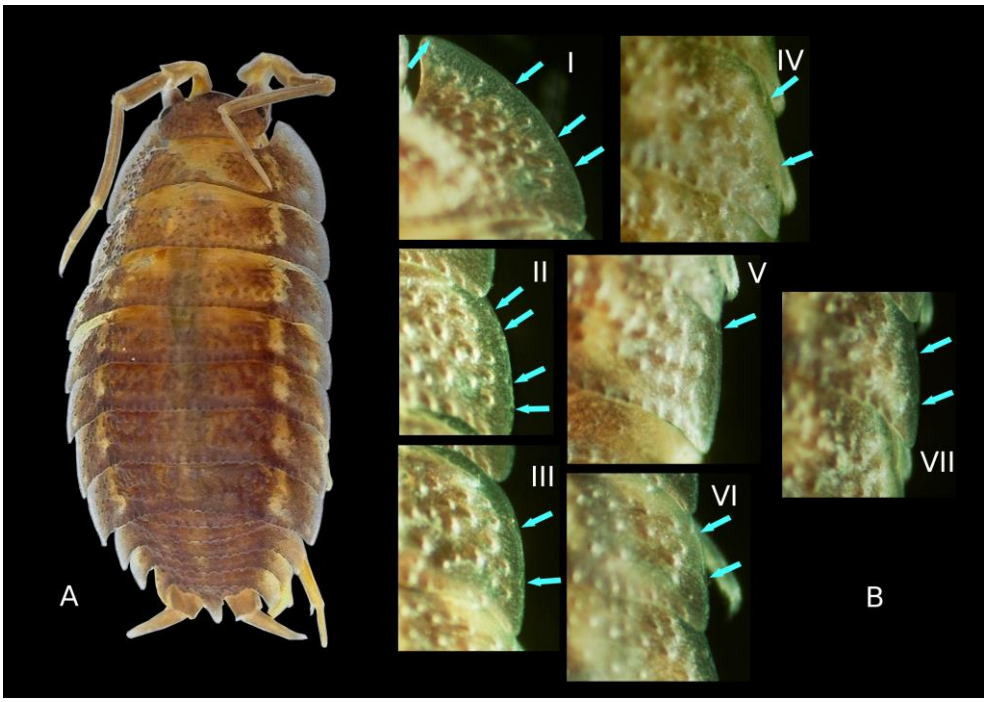


Fig. 2. *P. veraensis*. A. Paratipo (MNCN 20.04/14115), vista dorsal. B. Epímeros I-VII del mismo ejemplar; las flechas indican la posición de los campos glandulares.
Fig. 2. P. veraensis*. A. Paratype, dorsal view (MNCN 20.04/14115). B. Epimera I-VII, same specimen; arrows indicate the glandular fields.*

sí, es una característica morfológica distintiva de *P. wadianae* (ver Garcia *et al*. 2021, Figs. 2C y 3B), pero este carácter no figura en la descripción de *P. veraensis.* Estos campos glandulares son muy evidentes en los ejemplares vivos o frescos, pero más difíciles de ver en preparaciones microscópicas y en material conservado durante mucho tiempo en alcohol, como es el caso de los especímenes estudiados por Cifuentes (2020). Sin embargo, en el paratipo de *P. veraensis* examinado se ha constatado que también existe esta característica, que es única entre las especies de *Porcellio* del grupo atlántico citadas en la Península ibérica, mientras que es frecuente en las especies de este género presentes en los archipiélagos macaronésicos (Vandel, 1960; Garcia *et al.* 2021). En este ejemplar los campos glandulares se han podido observar y fotografiar en el animal entero, iluminando lateralmente los terguitos (Fig. 2). El número de campos glandulares en los epímeros del lado derecho es el siguiente:

Terguito I: 4
Terguito II: 4
Terguito III: 2
Terguito IV: 2
Terguito V: 1
Terguito VI: 2
Terguito VII: 2
Pleonitos 3-5: No se aprecian

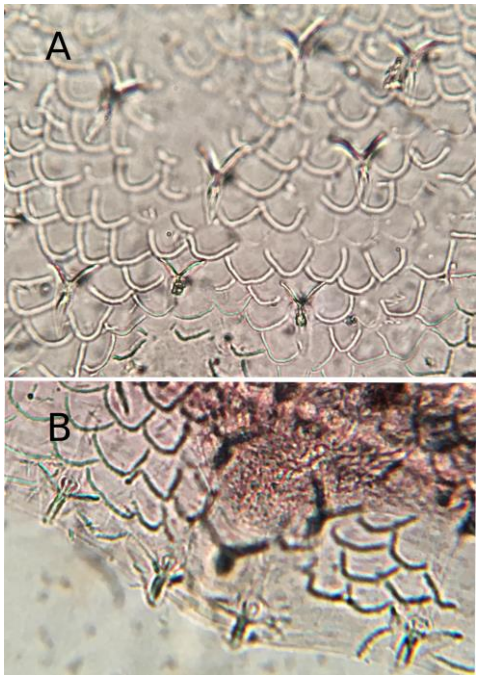


Fig. 3. *P. wadianae;* paratipo (CLLG M575). Seda-escamas y escamas; A. Pereonito V. B. Borde posterior del pereonito I.
Fig. 3. P. wadianae*; paratype (CLLG M575). Scale-setae and scales. A. Pereonite V. B. Pereonite I, hind margin.*

El número de poros glandulares contenidos en cada campo es bajo, entre 2 y 6 en el material estudiado.

Tegumento: Las variaciones en la forma y tamaño de las escamas y seda-escamas que recubren el dorso son las habituales. Cifuentes (2020) describe e ilustra las seda-escamas como triangulares, alargadas, con la punta afilada, mientras que Garcia *et al.* (2021) las ilustran de forma lanceolada. El reexamen de las preparaciones de *P. wadianae* muestra que la forma varía ligeramente en cada terguito e incluso en el mismo terguito, siendo algunas de ellas idénticas a las ilustradas para *P. veraensis* y otras más anchas o lanceoladas (comparar Fig. 3 con Cifuentes [2020], Fig. 1 E y con Garcia *et al.* [2021], Fig. 3 C).

Noduli laterales: Las variaciones son mínimas en los ejemplares examinados de las dos especies. El valor d/c es muy bajo y la posición relativa es casi idéntica. La excentricidad del *nodulus* IV es poco significativa.

P. veraensis (según Cifuentes, 2020):
Terguito I: 31
Terguito II: 30
Terguito III: 24
Terguito IV: 33
Terguito V: 20
Terguito VI: 20
Terguito VII: 22

P. wadianae (según la gráfica de Garcia *et al.*, 2021):
Terguito I: 35
Terguito II: 29
Terguito III: 25
Terguito IV: 28
Terguito V: 20
Terguito VI: 14
Terguito VII: 19

Las pequeñas variaciones son casi invisibles si se expresan gráficamente (Fig. 4).

Pleotelson: Cifuentes (2021) señala que el telson de *P. veraensis* tiene una base muy corta, representando aproximadamente 1/3 de la longitud total, y una punta corta. Garcia *et al.* (2021) señalan que *P. wadianae* tiene el telson con una base corta y una punta triangular larga. Los ejemplares de ambas especies estudiados demuestran que este carácter es ligeramente variable, aunque en todos ellos la parte terminal del pleotelson es siempre entre 1.7 y 2.8 veces más larga que la base. Añadimos además

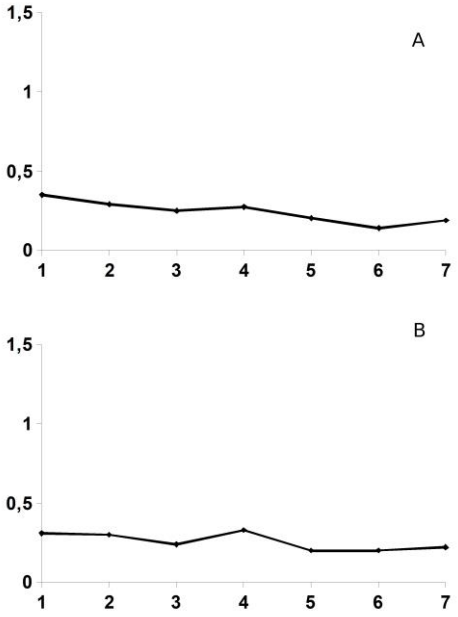


Fig. 4. Posición relativa de los *noduli laterales*. A. *P. wadianae*. B. *P. veraensis*. Coordenadas D/C (según Garcia *et al.* [2021] y los datos numéricos publicados por Cifuentes [2020]).
Fig. 4. *Relative position of noduli laterales. A.* P. wadianae. *B. P. veraensis. D/C coordinates (according to Garcia et al. [2021] and the numerical data published by Cifuentes [2020]).*

que la punta triangular tiene la superficie superior excavada (comparar Fig. 5 A-C con Cifuentes [2020], Fig. 1 C, D y con Garcia *et al.* [2021], Fig. 2 A, B y D).

Caracteres sexuales masculinos: Los dibujos de los primeros pleópodos del macho de *P. veraensis* y de *P. wadianae* muestran una forma idéntica (comparar Cifuentes [2020], Fig. 1 H-N con Garcia *et al.* [2021], Fig. 5 A-D). La forma del exopodito puede variar dependiendo del tamaño del ejemplar, pero en todos los individuos estudiados esta variabilidad es mínima. Lo mismo sucede con el séptimo

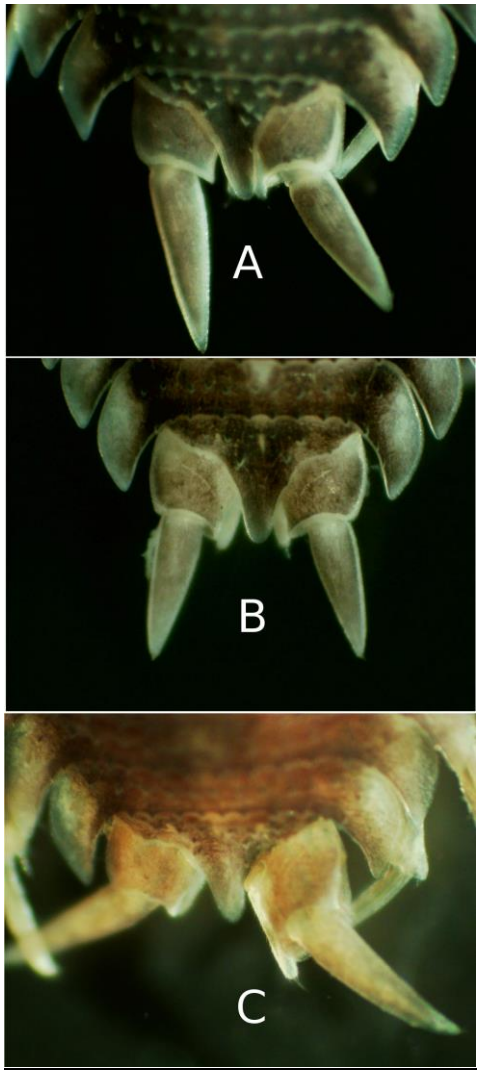


Fig. 5. Pleotelson y urópodos. A. *P. wadianae*, Holotipo (MNCN 20.04/12084); B. Paratipo (MNCN 20.04/12090); C. *P. veraensis*, paratipo (MNCN 20.04/14115).
Fig. 5. *Pleotelson and uropods. A.* P. wadianae*, Holotype (MNCN 20.04/12084); B. Paratype (MNCN 20.04/12090); C.* P. veraensis*, paratype (MNCN 20.04/14115).*

pereópodo del macho (comparar Cifuentes [2020], Fig. 1 F-G con Garcia *et al.* [2021],

Fig. 3 F).

Color del cuerpo: El patrón de coloración es el mismo en las dos especies, pero el color "marrón violáceo oscuro" que figura en la descripción original corresponde a ejemplares conservados en alcohol durante más de 50 años y es distinto en los animales vivos o frescos (comparar, Cifuentes [2020], Fig. 1A con Garcia *et al.* [2021], Figs. 2 A-B).

Distribución

P. veraensis procede de Yuste (Cáceres) mientras que los ejemplares de *P. wadianae* fueron recolectados en Trujillo (Cáceres) y en Don Benito (Badajoz). Las tres localidades se encuentran en la región de Extremadura (SO de la península Ibérica). Están situadas en una línea imaginaria, de norte a sur, de unos 120 km de longitud, al sur de las sierras de Béjar y Gredos (Sistema Central ibérico). La misma especie ha sido recolectada recientemente en la localidad de Cadalso de los Vidrios en la Sierra Oeste de Madrid, situada también en las inmediaciones de la Sierra de Gredos. Este registro es el primero de esta especie fuera de Extremadura (Fig. 6).

Ecología

Cifuentes (2020) no aporta ningún dato ecológico de la localidad de *P. veraensis*. Garcia *et al.* (2021), localizan *P. wadianae* en tierras de cultivo, praderas artificiales, pastizales, dehesa y bosques de *Quercus ilex* L. y *Quercus suber* L. y en pastizales con restos de bosques de *Q. ilex*. Los ejemplares de Madrid fueron recolectados en pinar de *Pinus sylvestris* L. con claros ocupados por roquedos (David Cabanillas com. pers.).

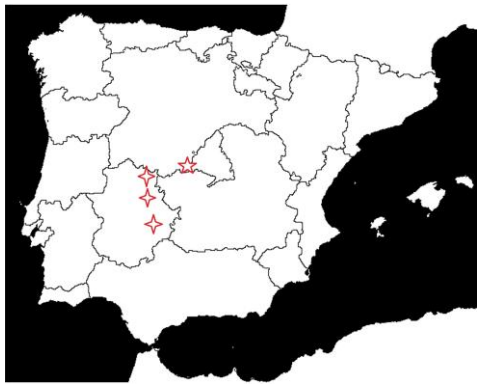


Fig. 6. Distribución conocida de *P. veraensis/wadianae* (estrellas de 4 puntas, citas publicadas; estrella de 5 puntas, nueva cita).
Fig. 6. *Known distribution of* P. veraensis/P. wadianae *(4-pointed stars, published records; 5-pointed star, new record).*

Discusión

El conocimiento de la existencia de esta especie, que es muy característica, se debe a varios ejemplares recolectados en 2004 en Trujillo (Extremadura) por M. Vaslin, que fueron remitidos por E. Séchet al autor de este artículo para su identificación. La escasez de material no permitió en su momento la descripción de la nueva especie hasta que, en 2018, se tuvo la oportunidad de explorar activamente la zona donde se habían recolectado los primeros ejemplares, localizándose varias poblaciones, lo que permitió abordar su estudio y publicación como *P. wadianae*. De forma coincidente el estudio por parte de Cifuentes (2020) del material conservado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid se ha traducido en el descubrimiento de esta misma especie, publicada como *P. veraensis*, procedente de la misma zona geográfica.

En el género *Porcellio* se ha demostrado que muchos de los caracteres utilizados tradicionalmente en taxonomía, como son

la forma y dimensiones de los lóbulos cefálicos, las granulaciones dorsales, la forma del pleotelson o incluso la forma de los exopoditos de los pleópodos masculinos, deben utilizarse de forma muy prudente por ser extremadamente variables y cambiantes a lo largo del crecimiento de los individuos, así como entre los de diferentes poblaciones o incluso entre los individuos de una misma población (Vandel, 1951; 1962; Cifuentes, 2019; Song, 2020). En cambio, las características tegumentarias son muy importantes para la identificación de especies de este género, ya que suelen ser constantes, especialmente la forma y situación de los campos glandulares y el índice nodular, entre otros caracteres morfológicos (Vandel, 1951, 1962).

Las diferencias morfológicas que figuran en las respectivas descripciones y las observadas en el examen comparativo de un paratipo de *P. veraensis* y el holotipo y varios paratipos machos de las mismas dimensiones de *P. wadianae,* y de otro material adicional, son mínimas y se pueden explicar a partir de la variabilidad intra y/o interpoblacional, por lo que ambas especies son morfológicamente idénticas. La posición relativa de los *noduli laterales* en *P. veraensis* y en *P. wadianae*, presenta diferencias poco significativas, atribuibles a la variabilidad individual, al tamaño, al diferente sexo de los especímenes estudiados o a un distinto grado de extensión de los terguitos a la hora de realizar las mediciones en cada una de las descripciones. La presencia de campos glandulares múltiples en los terguitos, que no figura en la descripción original de *P. veraensis*, se ha comprobado y confirmado también en esta última especie. Este carácter era la única discrepancia importante entre las dos descripciones y por tanto, tras haberse comprobado que no existe tal diferencia, se ha añadido a la diagnosis.

En conclusión, de acuerdo con el artículo 61.3.1 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, *P. wadianae* se propone como un sinónimo subjetivo más moderno de *P. veraensis*.

Agradecimientos

Agradezco a Begoña Sánchez Chillón, Conservadora de Artrópodos del Museo Nacional de Ciencias Naturales las facilidades que me ha dado para poder consultar el material tipo de *P. veraensis*. Mi agradecimiento también a David Cabanillas por permitirme incluir en este artículo los ejemplares recolectados por él en la Comunidad de Madrid. Gracias finalmente a los revisores de este artículo por la lectura crítica del manuscrito y sus valiosos comentarios.

Referencias

Cifuentes, J. 2019. Variación intraespecífica en el isópodo terrestre *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 (Crustacea, Isopoda, Porcellionidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 43 (3): 205-228.

Cifuentes, J. 2020. Descripción de una nueva especie de isópodo terrestre, *Porcellio veraensis* n. sp. de la provincia de Cáceres (España) (Oniscidea, Porcellionidae). *Boletín de la Asociación española de Entomología,* 44 (3-4): 419-427.

Garcia, Ll., Parejo-Pulido, D y Séchet, E. 2021. A new species of *Porcellio* Latreille 1804 (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) from Spain and the first report of woodlice from the Extremadura region. *Graellsia*, 77 (1): e125. DOI:https://doi.org/10.3989/graellsia.2021.v77.285

Song, J.H. 2020. A new record of *Porcellio scaber* (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae) from South Korea, with notes on its

variation. *Animal Systematics, Evolution and Diversity*, 36 (4): 309-315.

Vandel, A. 1951. Le genre *Porcellio* (crustacés; isopodes: Oniscoidea). Évolution et systématique. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (Paris), Série A, 3: 81-192.

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. 1962. Faune de France, 66. *Isopodes terrestres* (deuxième partie), pp. 417-931; Paris.

Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVII). Notes florístiques

Pere FRAGA-ARGUIMBAU, Xec PALLICER-ALLÈS, Magda SEOANE-BARBER, Miquel TRUYOL-OLIVES, Cristòfol MASCARÓ-SINTES, David CARRERAS-MARTÍ, Josep CAPÓ-NIN i David COLL-PIERES

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Fraga-Arguimbau, P., Pallicer-Allès, X., Seoane-Barber, M., Truyol-Olives, M., Mascaró-Sintes, C., Carreras-Martí, D., Capó-Nin, J. i Coll-Pieres, D. 2021. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVII). Notes florístiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 64: 155-167. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

Es donen a conèixer noves dades corològiques i observacions taxonòmiques per a la flora de Menorca referents a 28 tàxons. D'aquests 6 són novetat per a la flora de les Balears: *Asparagus aphyllus* L., *Carex pendula* Huds., *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv., *Orobanche pubescens* d'Urv., *Puccinellia festuciformis* subsp. *lagascana* M.A. Julià & J.M. Monts., *Spergula arvensis* L. Altres 4 ho són per la flora de Menorca: *Achillea ageratum* L., *Cirsium echinatum* (Desf.) DC., *Polygonum equisetiforme* Sm., *Teucrium flavum* subsp. *glaucum* (Jord. & Fourr.) Ronniger. Les citacions dels altres tàxons del catàleg florístic són un recull de noves localitats que amplien les seves àrees de distribució fins ara conegudes.
Paraules clau: *corologia, flora vascular, Menorca, Illes Balears.*

NOTES AND CONTRIBUTIONS TO THE FLORA OF MENORCA (XVII). FLORISTIC RECORDS. New chorological data and taxonomic observations referring to the vascular flora of Menorca are reported for 28 taxa. 6 taxa are new records for the flora of the Balearic Islands: *Asparagus aphyllus* L., *Carex pendula* Huds., *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv., *Orobanche pubescens* d'Urv., *Puccinellia festuciformis* subsp. *lagascana* M.A. Julià & J.M. Monts., *Spergula arvensis* L. Other 4 are newly reported for the flora of Menorca: *Achillea ageratum* L., *Cirsium echinatum* (Desf.) DC., *Polygonum equisetiforme* Sm., *Teucrium flavum* subsp. *glaucum* (Jord. & Fourr.) Ronniger. The other records are for taxa with a narrow distribution on the island or with some conservation interest.
Keywords: *chorology, new records, vascular flora, Menorca, Balearic Islands.*

Pere FRAGA-ARGUIMBAU, Comissió de Botànica. GOB Menorca – Institut Menorquí d'Estudis. Camí des Castell, 28. 07702 Maó. pere.fraga@gmail.com i Fundació Privada Carl Faust. Passeig Carl Faust, 9. 17300 Blanes (Girona); Xec PALLICER-ALLÈS, Magda SEOANE-BARBER, Miquel TRUYOL-OLIVES, Comissió de Botànica. GOB Menorca – Institut Menorquí d'Estudis. Camí des Castell, 28. 07702 Maó; Cristòfol MASCARÓ-SINTES, Comissió de Botànica. GOB Menorca – Institut Menorquí d'Estudis. Camí des Castell, 28. 07702 Maó i GOB Menorca. Camí des Castell, 53. 07702 Maó; David CARRERAS-MARTÍ, Comissió de Botànica. GOB Menorca – Institut Menorquí d'Estudis. Camí des Castell, 28. 07702 Maó. Josep CAPÓ-NIN, Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera. Consell Insular de Menorca. Plaça de la Biosfera, 5. 07703 Maó David COLL-PIERES. Passatge de ses Delícies, 1. 07750 Ferreries

Recepció del manuscrit: 12-12-2021; revisió acceptada:15-12-2021; publicació online: 17-12-2021.

Introducció

En una nova aportació de dades florístiques sobre la flora vascular de Menorca s'incrementa el catàleg en 11 tàxons. A més, es proporcionen dades corològiques per a tàxons considerats com a molt rars, aquestes citacions que no són cap novetat florística són tant o més importants. Gràcies a aquesta continua actualització es va millorant no només el coneixement de la flora, sinó que també permeten avaluar millor el nivell d'amenaça.

El conjunt de la informació s'ha de transposar adequadament per a que sigui realment útil en la gestió de la flora amenaçada de Menorca. Una primera passa és la inclusió, si escau, de les noves dades en la Delimitació d'àrees sensibles per la flora amenaçada (DASFA). Una eina de protecció de la flora amenaçada que s'està incorporant a l'actualització del Pla territorial insular (PTI).

Com en edicions anteriors d'aquesta sèrie, una part de les citacions són fruit del desenvolupament de diferents projectes i iniciatives que tenen com a objectiu, ja sigui principal o complementari, millorar els coneixements i la conservació de la flora de Menorca.

Material i mètodes

La selecció dels resultats segueix sent la mateixa que en les altres contribucions al coneixement de la flora de Menorca i a l'actualització del seu catàleg de flora vascular, així les citacions que aquí es recullen responen als següents criteris:

- Novetats florístiques per a la flora de l'illa o de les Balears.
- Confirmació de la presència de tàxons dubtosos o amb citacions anteriors poc precises.
- Tàxons no retrobats des de feia temps.
- Ampliació de l'àrea de distribució de tàxons fins ara considerats com a rars o molt rars.

La determinació dels tàxons s'ha fet tant a partir de les observacions de camp com també de les procedents del material preservat com a testimoni en els herbaris. 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.

L'estructura i format de la informació per a cada tàxon també segueix els criteris de les contribucions anteriors (p.e. Fraga *et al.*, 2015). Els tàxons estan ordenats alfabèticament. Els noms dels autors s'han abreviat segons el criteri establert per Brummitt i Powell (1992). Pels autors que queden fora de l'abast temporal d'aquest obra, s'ha seguit el criteri adoptat per PoWO (2021). Per a cada una de les citacions es proporciona la informació en el mateix tipus de contingut i format que edicions anteriors.

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 (*).

Resultats i discussió: catàleg florístic

Achillea ageratum L.

S'Albufera des Comte, Es Mercadal, 31SEE9903105, 2 m, vegetació herbàcia de prat, joncars, materials calcaris, 01-VIII-2020. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Primera cita per a aquesta composta d'ambients humits a Menorca. Ja era coneguda d'Eivissa i Mallorca on viu en

terres inundades estacionalment (Bonafè, 1980; Soriano, 2019).

La població de s'Albufera des Comte és petita, uns 10 individus. Tanmateix, s'hauria d'explorar tota la perifèria de la zona humida per determinar l'extensió real i els efectius.

Aira minoricensis P. Fraga, Romero Zarco & L. Sáez

Mallaui, Ciutadella de Menorca, 31SEE778207, 35 m, pradells de teròfits en sòls derivats de dunes fòssils quaternàries, materials calcaris, 10-IV-2013. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Macarellata, Ciutadella de Menorca, 31SEE797221, 30 m, pradells de teròfits en dunes fixades, substrat calcari, 15-IV-2013. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); es Berrecks de Santa Anna, Ciutadella de Menorca, 31SEE802212, 35 m, pradells de teròfits en roquissars de dunes fòssils quaternàries, materials calcaris, 18-V-2020. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.)

Endemisme descrit recentment de Menorca (Sáez *et al*., 2020). Fins ara es coneixia només de la banda de tramuntana on creix en els pradells de teròfits d'arenals i sistemes dunars fixats. Aquestes noves localitats són fruit de la revisió de material d'herbari i de les anotacions de camp. L'ampliació de l'àrea de distribució cap el migjorn de l'illa i especialment en aquestes localitats, situades a la vertical de les conegudes fins ara, és coincident amb la d'un altre endemisme dels mateixos hàbitats: *Coronilla montserratii* P. Fraga & Rosselló.

****Asparagus aphyllus*** L. (Fig. 1)

Son Mercadal de Dalt, Es Castell, 31SFE107145, 18 m, voreres de paret en antigues terres conradís amb ullastrar, sòl calcari arenós, 11-V-2021. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Fig. 1. *Asparagus aphyllus* L.

Espècie que s'estén des de les costes atlàntiques de la Península Ibèrica fins a l'extrem oriental de la Mediterrània (Valdés, 1980). En aquesta àmplia distribució sembla haver-hi dos grups de plantes segons els tipus d'hàbitats on viuen. A la Península Ibèrica hi predominen les que creixen en ambients forestals (boscosos o no) i en sòls no carbonatats (Pedrol, 2013). A la Mediterrània central, oriental i a l'Àfrica del Nord, aquesta espècie creix en ambients marítims secs, roquissars del litoral, tant silicis com calcaris (Maire, 1958). Les poblacions més orientals (Grècia, Turquia, Síria, Líban) s'han classificat com a subsp. *orientalis* (Baker) P.H. Davis, mentre que totes les altres es consideren com a subsp. *aphyllus*. Tanmateix, només les de la península Ibèrica semblen preferir terres descarbonatades. Les plantes d'Àfrica del Nord també semblen preferir els ambients secs, fins i tot semi desèrtics (Maire, 1958). Una qüestió biogeogràfica i taxonòmica a resoldre. La població de Menorca seria d'aquest grup d'ambients àrids i marítims, morfològicament també semblarien més properes a la subsp. *orientalis*, pels cladodis més homogenis i relativament curts (Pedrol, 2013). Tanamteix, la informació disponible per a la subsp. *orientalis* és molt escassa, tant en l'aspecte taxonòmic com en la corologia.

Asplenium azomanes Rosselló, Cubas & Rebassa

Santa Cecília, Ferreries, 31TEE856302, 90 m, paret d'un bouer de pedra i morter, en orientació nord, 30-III-2021. X. Pallicer, M. Seoane, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); es Mestall, Es Migjorn Gran, 31SEE891216, 115 m, escletxes d'una paret de pedra en sec, rejuntada, en orientació nord, 15-I-2021. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Torralbet, Ciutadella de Menorca, 31SEE790242, 70 m, roques i pedruscall de marès, dins un canaló amb vegetació d'ullastrar, 2-III-2014, Cristòfol Mascaró (P. Fraga, herb. pers., sub *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* D.E. Mey); Pas d'en Revull, barranc d'Algendar, Ferreries, 31SEE830257, 70 m, parets i pedruscall de marès en ambients ombrívols, dins un canaló cobert per vegetació d'ullastrar i lloreda, 26-I-2008, X. Pallicer (P. Fraga, herb. pers., sub *Asplenium trichomanes* subsp. *inexpectans* Lovis); ses Torres d'Avall, Alaior, 31SEE964143, 25 m, escletxes i forats de les roques de marès, a la part alta d'un canaló amb ullastrar, 11-III-2000. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers., sub *Asplenium trichomanes* subsp. *inexpectans*).

A. azomanes va ser citat per primera vegada de Menorca fa dos anys (Fraga *et al*., 2019). En les exploracions de camp d'aquest anys s'han localitzat altres dues poblacions: Es Mestall i Santa Cecília. Amb aquestes evidències de ser un tàxon ben present a l'illa, s'han revisat altres poblacions que fins ara s'havien identificat, erròniament, com *A. trichomanes* subsp. *inexptectans* Locis o *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* D.E. Mey, els resultats són altres tres poblacions més: Torralbet, Pas d'en Revull i ses Torres d'Avall. Així les coses, la distribució coneguda dels tàxons del grup d'*A. trichomanes* L. a Menorca queda com es pot veure a la Fig. 2.

Asplenium trichomanes subsp. ***inexpectans*** Lovis

Cala Torta, Santa Teresa de sa Cavalleria, Es Mercadal, 31TEE919357, 20 m, escletxes dels blocs calcaris de dunes fòssils quaternàries, en orientació nord, 30-XII-2019, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); So n'Ermità, Ferreries, 31TEE855335, 100 m, escletxes en les penyes de dunes fòssils calcàries, orientació nord, 19-X-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); cala en Turqueta, sa Marjal Nova, Ciutadella de Menorca, 31SEE784207, 15 m, escletxes de les roques de marès, dins un canaló amb alzinar i ullastrar, 15-XII-2019, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Fins ara dues localitats conegudes, la d'Altoro (Rosselló, 1989) i la de les coves de l'Amo en Marc a Algaiarens (Fraga i Pallicer, 1998). Amb aquest altre recull de tres localitats es pot veure com va apareixent de forma dispersa, de moment, per la franja central l'illa (Fig. 2).

Brassica fruticulosa Cirillo

Sant Antoni de Maó, Maó, 31SFE112167, 4 m, talussos pedregosos, pedruscalls, a la vorera de la carretera a la Mola, materials silicis, 30-X-2020, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie molt rara a Menorca. Anteriorment s'havia citat de la zona de Binissafullet (Fraga *et al*., 2000), on té un població extensa però de comportament erràtic en la dinàmica dels efectius. En aquesta segona localitat creix en un hàbitat que sembla més habitual per a l'espècie (Bolòs i Vigo, 1990).

Bupleurum tenuissimum (Tod. ex Lojac.) Heywood

Marina de ses Casetes Noves (cap des Port de Fornells), Es Mercadal, 31TEE954309, 5 m, zona humida aïllada que funciona com una depressió endorreica

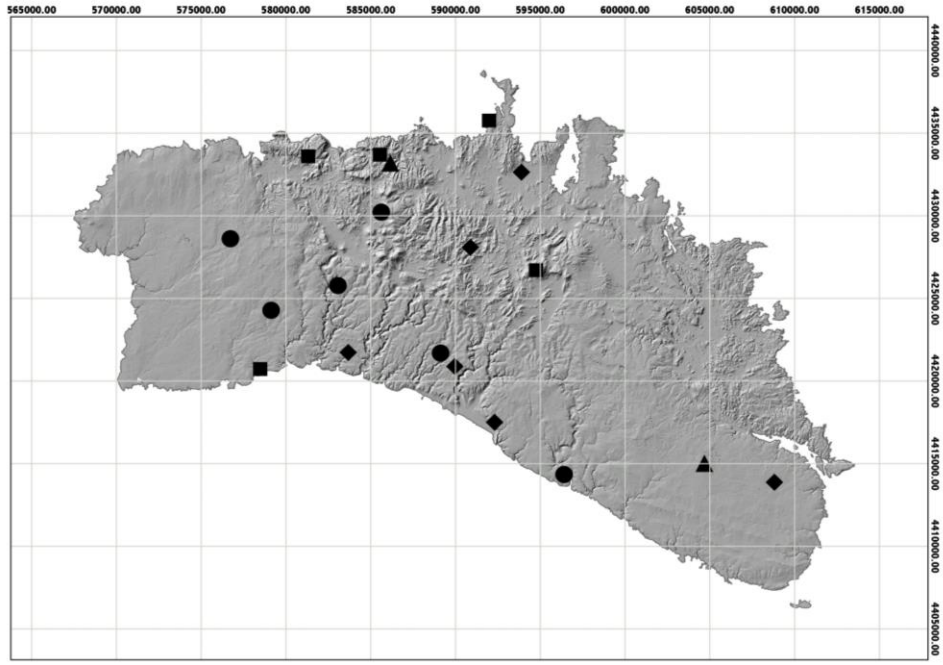


Fig. 2. Distribució del grup d'*Asplenium trichomanes* a Menorca.
Fig. 2. *Distribution of the* Asplenium trichomanes *complex in Menorca.*
● *Asplenium azomanes* Rosselló, Cubas & Rebassa; ■ *Asplenium trichomanes* subsp. *inexpectans* Lovis; ▲ *Asplenium trichomanes* subsp. quadrivalens D.E. Mey; ◆ *Asplenium trichomanes* s.l. poblacions de taxonomia no verificada o incerta / populations with unplaced or unknown taxonomy.

salabrosa, sòl argilós silici, 13-II-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera població per aquesta umbel·lífera d'aspecte delicat i cicle de creixement estival. A diferència de les poblacions conegudes fins ara (Fraga *et al*., 2000), aquesta és més extensa i amb una densitat d'efectius molt alta (> 30 individus/m^2), de fet en el moment de la seva localització aquesta era l'espècie dominant en aquella petita zona humida envoltada de bosc.

Callitriche lenisulca Pomel

Binissarmenya, Maó, 31SFE09187619, 15 m, torrent d'aigües estacionals, permanents en qualcuns tolls, materials silicis, 12-III-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); canaló de ses Esponges, Sant Antoni de Maó, Maó, 31SFE106175, 2 m, tolls on l'aigua hi roman més temps en un torrent estacional, materials silicis, 12-II-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Hidròfit que durant uns anys es va considerar de presència dubtosa o extingit a Menorca (Garcia Murillo, 2010). Va ser retrobat recentment a la part baixa del torrent de Binissarmenya (Fraga *et al*., 2015), en aquesta mateixa zona exploracions de camp han mostrat que és més abundant. Es distribueix per bona part del recorregut d'aquest curs d'aigua, principalment allà on transcorre damunt substrat rocós i es formen tolls d'una certa

profunditat. Al canaló de ses Esponges la població és més reduïda, ocupant només uns pocs tolls.

****Carex pendula*** Huds.

Alzinar d'Alfuri, Alfurí de Baix, Ciutadella de Menorca, 31TEE834320, 75 m, talussos argilosos del torrent que romanen sempre humits, substrat silici, 14-V-2021. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie del gènere inconfusible per l'altura de les plantes, de fins a 150 cm, per les fulles amples, de fins a 19 mm i, especialment, per les espigues femenines llargues (fins a 21 cm) i penjants (Luceño, 2007). La població d'Alfurí és petita, formada per menys de 10 individus. A la mateixa àrea podria haver-n'hi més. Fa uns anys es van localitzar unes plantes del gènere als ombrívols des Milocar que també tenien les fulles amples, però la població va ser destruïda per una actuació de gestió forestal i no es van poder veure en flor.

Chenopodium glaucum L.

Punta Grossa, Es Mercadal, 31TEE018312, 8 m, vegetació nitròfila estival en cocons reblerts d'arena i de materials arrossegats per l'aigua en roquissars del litoral, materials calcaris, 13-X-2020. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera localitat per aquesta amarantàcia, com una de les anteriors (Fraga *et al*., 2014) viu en ambients litorals acompanyant altres espècies nitròfiles de cicle estival: *Portulaca oleracea s.l.*, *Tribulus terrestis* L., *Amaranthus sp. pl.*, *Chenopodium murale* L., etc. Les inflorescències agafen un color vermellós a la maduració, com ho pot fer també *C. murale* amb el qual es pot confondre.

****Cirsium echinatum*** (Desf.) DC.

Sa Muntanya, Ciutadella de Menorca, 31SEE830278, 50 m, faldes pedregoses, terres pasturades seques, materials calcaris, 19-VII-2013. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Primera cita a Menorca per aquest card que fins ara, a les Balears, era conegut de Mallorca. Les plantes d'aquella illa s'han considerat com un tàxon diferent: var. *willkommianum* (Porta & Rigo) O. Bolòs & Vigo, per l'indument dens, fulles més llargues i més dividides, flors vermelles (Bonafè, 1980). Tanmateix, Talavera i Valdés (1976) consideren que aquests caràcters entren dins la variabilitat de l'espècie. Les plantes de Menorca són més bé glabrescents, tenen les fulles profundament dividides i les flors són d'un rosa violaci (Fig. 3).

Fig. 3. *Cirsium echinatum* (Desf.) DC.

****Corynephorus canescens*** (L.) P. Beauv.

Marina de Serra, Santa Cecília, Ferreries, 31TEE860303, 265 m, arenes silícies en escletxes de llisers de materials rocosos del Buntsandstein, 2-IV-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Gramínia perenne, fàcil de reconèixer per les fulles cilíndriques, primes, de color glaucescent. L'aspecte general de la planta recorda un jonc petit. És considerada una espècie principalment silicícola (Bolòs i Vigo, 2001; Pignatti, 2017; Tison *et al*., 2014). Àmpliament distribuïda per Europa (Berjano i Romero Zarco, 2020), però sembla relativament rara a les regions mediterrànies insulars i litorals (Bolòs i Vigo, 2001; Tison *et al*., 2014) o bé la seva presència és dubtosa (Gamisans i Jeanmonod, 2013).

La població de Santa Cecília està formada per menys d'una vintena d'individus i ocupa una superfície reduïda (< 15 m^2). Tanmateix, s'haurien d'explorar aquelles elevacions rocoses silícies per comprovar l'extensió real de la població.

Fumaria sepium Boiss. et Reut.

Morvedre Vell, Ciutadella de Menorca, 31SEE778255, 90 m, vegetació ruderal nitròfila, sòl calcari, 14-III-2021, M. Seoane, X. Pallicer, M. Truyol i P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Segona població per aquesta *Fumaria* a Menorca. Anteriorment s'havia citat de la Mola de Maó (Fraga *et al*., 2002) on creixia en un ambient diferent (vegetació llenyosa alta en ambients litorals), però igualment hi havia una certa nitrificació per les colònies d'ocells marins. A Morvedre les plantes creixen en un espai obert, sense vegetació llenyosa, açò pot explicar que tenguin un aspecte diferent, són baixes i compactes.

Hemionitis acrostica (Balb.) Mosyakin (= *Cheilanthes acrostica* (Balb.) Tod.)

Camí de Morvedre, la Trinitat, Ciutadella de Menorca, 31SEE7763263, 75 m, paret seca de pedres de marès que dóna dins el camí, en orientació nord, materials calcaris, 11-I-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera població per aquest pteridòfit a Menorca. Com les dues anteriors, amb molts pocs individus. L'hàbitat on creix és idèntic a la d'Alpare (Fraga *et al*., 2020) i geogràficament queda a la mateixa zona de Menorca: les terres planes amb predomini d'ullastrar del sud-oest de l'illa, el que ve a ser la regió d'Artrutx. Tot fa pensar que en tota aquesta àrea hi podria haver altres poblacions disperses.

Hordeum geniculatum All.

Morell, Maó, 31SFE035214, 18 m, pradells de teròfits en terres argiloses compactes, inundades temporalment a l'hivern, materials al·luvials sedimentats, 13-V-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera localitat coneguda a Menorca per aquesta petita gramínia. Com a les dues anteriors (Pau, 1901; Fraga *et al*., 2003), aquí també creix en un ambient humit, fins i tot inundat a l'hivern, però a Morell hi predominen els materials calcaris i la comunitat vegetal on viu és pobra en espècies. La diferenciació amb *H. marinum* Huds. només es pot fer observant en detall les espiguetes, les quals, a les estèrils, les glumes són desiguals, mentre que a *H. marinum* no hi ha aquesta asimetria. Amb açò, és versemblant que sigui un tàxon més freqüent del que diuen les citacions.

Hypecoum procumbens L.

Santa Maria, Ciutadella de Menorca, 31SEE715244, 5 m, tanques d'arena conreades, el que devia ser la continuació de l'arenal de la cala Blanca, materials

calcaris, 16-IV-2021. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera localitat a l'illa per aquesta papaveràcia. Com les dues anteriors creix en arenes que actualment tenen un ús agrícola (Fraga *et al*., 2020). Tot fa pensar que no deu ser tan rara com s'havia pensat en un primer moment.

Juncus inflexus L.

S'Albufera des Comte, Es Mercadal, 31SEE9903105, 2 m, vegetació herbàcia de prat, joncars, materials calcaris, 01-VIII-2020. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Amb aquesta citació es confirma la presència d'aquesta espècie a Menorca. Fins ara, aquest jonc a les Balears només era conegut amb localitats concretes de Mallorca (Romero Zarco, 2010) on creix principalment a la Serra de Tramuntana (Gil *et al*., 2003). A la localitat menorquina creixia amb altres dues espècies del gènere: *J. acutus* L. i *J. maritimus* Lam., a més dels caràcters florals, es pot discriminar d'aquelles dues per ser una planta d'aspecte més delicat i per les fulles glaucescents. Considerant que els joncars són freqüents a l'illa no es pot descartar que creixi en altres indrets i fins ara no s'hagi detectat.

Malva minoricensis J.J. Rodr.

Punta Perpinyà, Son Salomó, Ciutadella de Menorca, 31TEE690315, 40 m, roquissars en ambients litorals amb forta influència de la tramuntana, materials calcaris, 21-IV-2021, Josep Capó (P. Fraga, herb. pers.).

Es va confirmant que l'extrem nord-occidental de l'illa és actualment on hi ha el màxim d'efectius d'aquest endemisme amb un nivell d'amenaça crític (Sáez *et al*., 2017). Com en les poblacions trobades recentment (Fraga *et al*., 2020), el nombre d'individus censats és molt baix (5).

Ononis alopecuroides L. subsp. ***alopecuroides***

Sant Jaume, Alaior, 31SEE926172, 70 m, clarianes d'ullastrar amb comunitats de teròfits en sòl calcari argilós, 3-V-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.)

Espècie que fins ara només era coneguda d'una localitat prop de cala Galdana (Sáez i Fraga, 1999). En aquest nou indret no només l'hàbitat és pràcticament idèntic a l'anterior, sinó també la situació: prop del litoral però a una certa altura, prop del marge d'una penyal orientat cap a la mar.

Fig. 4. *Orobanche pubescens* d'Urv.

****Orobanche pubescens*** d'Urv. (Fig. 4)

Milà de Dalt, Maó, 31SFE0719, 80 m, vegetació ruderal de terres nitrificades silícies, parasitant principalment *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach, 2-IV-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Un altre tàxon del grup d'*O. minor* que passa a format part de la flora vascular de Menorca. Espècie citada fa poc per primera vegada de la Península Ibèrica (Pavón i Buisson, 2017) parasitant *G. segetum* (L.) Fourr. Dins el grup d'*O. minor* és fàcil de reconèixer per la pubescència llarga i llanosa que cobreix l'exterior de la corol·la. La població de Milà estava formada per centenars d'individus i era especialment abundant allà on hi havia més concentració de *G. coronaria*. A tota la zona

pràcticament no hi havia *G. segetum*, per tant es confirma que també pot parasitar altres espècies. De fet, segons Tison *et al.* (2014) a la Mediterrània oriental, on és més abundant, aquesta espècie és polífaga.

Pinus halepensis** var. **ceciliae (Llorens & L.Llorens) L.Llorens ex Rosselló, Cubas & N.Torres

So n'Ametller, Es Mercadal, 31SEE883337, 10 m, mitjans de marina de mates en les terres de conradís, formacions de dunes quaternàries calcàries damunt substrat silici, 8-IV-2008, D. Coll (P. Fraga, herb. pers.).

Varietat del pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.), endèmica de les Balears, que va apareixent dispersa pel territori insular. La majoria de poblacions es troben en zones prop del litoral, tant de migjorn com de tramuntana, i sempre tenen un nombre d'efectius baix, generalment menys de 20 (Fraga Arguimbau, 2020).

Polygonum equisetiforme Sm.

Prat de Son Xoriguer, Ciutadella de Menorca, 31SEE722198, 1 m, vegetació herbàcia d'ambients amb humitat estacional, a vegades inundats a l'hivern, materials al·luvials calcaris, 18-VI-2021, J.A. Rosselló i P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie que en tot l'àmbit de la flora ibèrica fins ara només es coneixia de Mallorca (Villar, 1990). La població de Son Xoriguer està formada per més d'un centenar d'individus i ocupa la part del prat que pot romandre més temps inundada.

Aquesta espècie es pot confondre amb les plantes més robustes de *P. romanum* subsp. *balearicum* (Raffaelli & L. Villar), a més dels caràcters discriminatoris indicats per Villar (1990), a Menorca també s'han observat altres que ajuden a diferenciar les dues espècies: *P. equisetiforme* té un hàbit més frutescent, sovint amb la soca principal visible, i les inflorescències solen ser erectes en la seva part terminal, en canvi, *P. romanum* subsp. *balearicum* sol tenir la soca subterrània, no visible, i les branques floríferes, a més d'estar poc diferenciades, solen créixer horitzontals, sovint postrades.

Amb tot açò, les poblacions de Menorca que fins ara s'havien identificat com a *P. romanum* subsp. *balearicum* (Fraga *et al*., 2010) s'han de revisar, especialment aquelles que no estan directament relacionades amb les basses temporals mediterrànies.

Fig. 5. *Puccinellia festuciformis* subsp. *lagascana* M.A. Julià & J.M. Monts.

****Puccinellia festuciformis*** (Host) Parl subsp. ***lagascana*** M.A. Julià & J.M. Monts. (Fig. 5)

Morro d'en Bruixa, Binibèquer Nou, Sant Lluis, 31SFE059079, 7 m, arenes dins cocons en roquissars del litoral amb vegetació halòfila herbàcia, 9-IV-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Primera cita a les Balears per aquesta gramínia perenne (caduca a l'estiu) de fulles convolutes, d'aspecte filiforme i inflorescències amb les espiguetes verdes, petites. Les plantes de Menorca, per la mida petita (< 30 cm) i les inflorescències curtes (< 15 cm), s'ha classificat com a subsp. *lagascana*. Tanmateix, altres caràcters, com el marge escariós ample de les lemes i

aquestes més bé amb l'àpex obtús, sembla que correspondrien a la subsp. *festuciformis* (Ruiz de Clavijo i Devesa, 2020). Tison *et al*. (2014), ja indiquen que és una espècie de morfologia variable en funció de l'hàbitat on viu. La població de Menorca viu en un ambient extremadament àrid a l'estiu, açò podria explicar la mida reduïda de les plantes.

Rostraria littorea (All.) Holub (*Koeleria villosa* Pers.)

Son Mercadal de Dalt, Es Castell, 31SFE1014, 18 m, pradells de teròfits i comunitats d'herbàcies en sòls arenosos calcaris, abundant i sovint dominant, 11-IV-2021. P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Espècie d'ambients litorals que fins ara era coneguda dels voltants de la cala de Sant Esteve (Fraga *et al*., 2005), on també sol ser abundant. En aquesta segona localitat és encara més abundant i ocupa àmplies extensions en el que abans devien ser terres de conradís. És possible que aquesta espècie tengui una àrea distribució relativament extensa: la franja litoral des de Es Castell fins a la cala de Sant Esteve.

****Spergula arvensis*** L. (Fig. 6)

Santa Cecília, Ferreries, 31TEE6529, 60 m, vegetació ruderal en terres argiloses silícies en guaret que poden quedar inundades a l'hivern, 1-IV-2021, M. Seoane i P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Anual d'aspecte molt semblant a una *Spergularia*, però, a la vegada, fàcil de diferenciar per les fulles verticil·lades, inflorescències laxes, pedicels molt més llargs que el calze i reflexos després de l'antesi. Espècie calcífuga (Ratter, 1990), àmpliament distribuïda i que mostra una important variabilitat morfològica. Com a Còrcega (Jeanmonod i Gamisans, 2013) a Menorca les plantes tenen la inflorescència sèssil o subsèssil, un caràcter que correspon a la subsp. *chieusseana* (Pomel) Briq., un tàxon considerat poc rellevant (Ratter, 1990; Tison *et al*., 2014).

Fig. 6. *Spergula arvensis* L.

****Teucrium flavum*** subsp. ***glaucum*** (Jord. & Fourr.) Ronniger

Es Tudons, Ciutadella de Menorca, 31TEE768284, 60 m, peus de penyes, escletxes, roquissars, en un petit canaló amb vegetació boscosa d'ullastrar, calcàries miocèniques, 17-I-2020, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Primera citat per aquest petit arbust d'aspecte ben diferents a les altres espècies del gènere. Pel que s'ha pogut veure fins ara, la població des Tudons està formada per una quinzena d'individus escampats per una superfície d'uns 1.500 m^2 i creixen en un ambient relativament ombrívol, però a la vegada termòfil. Fins ara, a les Balears, aquest tàxon era conegut d'Eivissa (Navarro, 2010).

Thymelaea passerina (L.) Coss. & Germ.

Morell, Maó, 31SFE035214, 18 m, vegetació ruderal amb espècies halòfiles en terres argiloses d'origen al·luvial, tant en materials calcaris com silicis, 13-IV-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Segona localitat per aquest timeleàcia anual. L'hàbitat a Morell és un poc diferent al de la primera a s'Alberg Vell (Fraga *et al*., 2020). Mentre que allà era un ambient

completament ruderal en terres arenoses calcàries, a Morell creix en sòls més humits i amb presència d'halòfiles: *Artemisia gallica* Willd., *Plantago crassifolia* Forssk., *Spergularia sp. pl*. A la mateixa localitat, un altre grup de plantes creixen en terres silícies.

Vicia hybrida L.

Son Catlar, Ciutadella de Menorca, 31SEE746228, 20 m, comunitats herbàcies en ambients d'ullastrar, sòl calcari, 29-III-2021, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera localitat per aquesta lleguminosa per la qual s'ha confirmat la presència a l'illa fa pocs anys (Fraga *et al*., 2015; Saéz *et al*., 2015). Com en altres tàxons considerats com a molt rars, la situació dispersa de les poblacions fa pensar que, en realitat, deu estar àmpliament distribuïda, tot i que, sense flor la seva identificació no és fàcil i es pot confondre amb altres espècies més abundants, principalment les del grup de *V. sativa* L.

Agraïments i reconeixements

Al Dr. J.A. Rosselló hem d'agrair l'ajuda en la verificació de la identitat d'*Asplenium azomanes* i les primeres observacions sobre la població de *Polygonum equisetiforme*.

Una part de les exploracions de camp que han fet possible localitzar poblacions de qualcuns tàxons d'aquestes notes florístiques s'han fet en el marc de tres projectes: campanya 2021 de *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 2020* (GOB Menorca i Institut Menorquí d'Estudis), projecte *Accions de Recuperació d'Espècies Silvestres II* (ARES II) desenvolupat per SEO-Birdlife i finançat per la Consellaria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca del Govern de les Illes Balears.

Referències citades

Berjano, R. i Romero Zarco, C. 2020. Corynephorus P. Beauv. In: Devesa, J.A., Romero Zarco, C., Buira, A., Quintanar, A. i Aedo, C. (eds.). *Flora iberica. Vol. XIX (I). Gramineae (partim)*: 498-506. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Bolòs, O. i Vigo, J. 1990. *Flora dels Països Catalans*. Vol. II. Editorial Barcino. Barcelona.

Bolòs, O. i Vigo, J. 2001. *Flora dels Països Catalans*. Vol. IV. Editorial Barcino. Barcelona.

Bonafè, F. 1980. *Flora de Mallorca*. Vol. IV. Editorial Moll. Palma.

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.

Fraga-Arguimbau, P. 2014. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (X). Notes Floristiques. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balear,* 57: 161-189. Palma.

Fraga Arguimbau, P. 2020. Pla *Rodríguez Femenias. Conservació i recuperació dels tàxons de la flora vascular de Menorca amb protección legal*. Projecte ARES. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears. [INFORME TÈCNIC]

Fraga, P., Aguarod, E., Blanco, J.M., Calvo, J.M., Carreras, D., Garcia, O., Mascaró, C., Pallicer, X., Pérez, A. i Truyol, M. 2005. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VII). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears,* 48: 113-119. Palma.

Fraga, P., Mascaró, C., Garcia, O., Pallicer, X., Pons M. i Truyol, M. 2000. Notes i

contribucions al coneixement de la flora de Menorca. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 43: 63-75. Palma.

Fraga, P., Mascaró, J., Cardona, E., Estaún, I. i Torres, E. 2010. La flora vascular a les basses temporals de Menorca. In: Fraga i Arguimbau, P., Estaún Clarisó, I. i Cardona Pons, E. (eds.). *Basses temporals mediterrànies. LIFE BASSES: gestió i conservació a Menorca*: 197-248. Col·lecció Recerca, 15. Institut Menorquí d'Estudis. Maó.

Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., García, O., Pons, M. i Truyol, M. 2002. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (III). *Bolletí de la Societat d' Història Natural de les Balears*, 45: 69-79. Palma.

Fraga, P., García, O. i Pons, M. 2003. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (V). *Bolletí de la Societat d' Història Natural de les Balears*, 46: 51-66. Palma.

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D., Cladera-Barceló, A., Fernández-Rebollar, I. i Estradé-Niubó, S. 2015. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XII). Notes florístiques. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 58: 91-121. Palma.

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D. i Seoane-Barber, M. 2020 [2019]. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XIV). Notes florístiques. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 62: 175-185. Palma.

Fraga-Arguimbau, P., Mascaró-Sintes, C., Pallicer-Allès, X., Carreras-Martí, D., Seoane-Barber, M. i Fernández-Rebollar, I. 2020. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVI). Notes florístiques. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 63: 191-208. Palma.

Fraga, P. i Pallicer, X. 1998. Notes florístiques de Menorca. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 66: 35-40.

García Murillo, P. 2010. *Callitriche* L. *In:* Morales, R., Quintanar, A., Cabezas, F., Pujadas, A.J. i Cirujano, S. (eds.). *Flora iberica. Vol. XII. Verbenaceae, Labiatae, Callitrichaceae*: 497-513. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Gil, L., Cardona, C., i Garcia, L. L. (2003). Notes florístiques de les Illes Balears (XV). Aportació al coneixement de la flora de Mallorca. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 46: 29-35.

Jeanmonod, D. i Gamisans, J. 2013. *Flora corsica*. 2a edició. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Numéro spécial 39. Société Botanique du Centre Ouest. Jarnac, França.

Maire, R. 1958. *Flore de l'Afrique du Nord*. Editions Paul Lechevalier. Paris.

Navarro, T. 2010. *Teucrium* L. In: Morales, R., Quintanar, A., Cabezas, F., Pujadas A.J. i Cirujano, S. (eds.). *Flora iberica. Vol. XII. Verbenaceae, Labiatae, Callitrichaceae*: 30-166. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Luceño, M. 2007. *Carex* L. *In:* Castroviejo, S., Luceño, M., Galán, A., Jiménez Mejías, P., Cabezas, F. i Medina, L. (eds.). *Flora iberica. Vol. XVIII. Cyperaceae – Pontederiaceae*: 109-250. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Pau, C. 1901. Relación de plantas menorquinas. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*, 14: 207-215.

Pavon, D. i Buisson, É. 2017. Sobre la presencia de *Orobanche pubescens* d'Urv. (Orobanchaceae) en la Península Ibérica. *Flora Montiberica*, 68: 48-51.

Pedrol, J. 2013. *Asparagus* L. In: Rico, E., Crespo, M.B., Quintanar, A., Herrero, A. i Aedo, C. (eds.). *Flora iberica. Vol. XX. Liliaceae – Agavaceae*: 111-120 Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Pignatti, S. 2017. *Flora d'Italia*. Vol. I. 2a edició. Edagricole. Milà.

POWO. 2021. *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/. Retrieved 08 December 2021.

Ratter, J.A. 1990. *Spergula* L. In: Castroviejo, S., Laínz, M., López, G., Montserrat, P., Muñoz-Garmendia, F., Paiva, J.i Villar, L. (eds.). *Flora iberica. Vol. II. Platanaceae –*

Plumaginaceae (partim): 145-149. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Romero Zarco, C. 2010. *Juncus* L. In: Talavera, S., Gallego, M.J., Romero Zarco, C. i Herrero, A. (eds.). *Flora iberica. Vol. XVII. Butomaceae – Juncaceae*: 123-187. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Rosselló, J.A. 1989. *La pteridoflora de las Islas Baleares*. Universitat de les Illes Balears. Palma. Tesi doctoral.

Ruiz de Clavijo, E. i Devesa, J.A. 2020. *Puccinellia* Parl. In: Devesa, J.A., Romero Zarco, C., Buira, A., Quintanar, A. i Aedo, C. (eds.). *Flora iberica. Vol. XIX (I). Gramineae (partim)*: 598-612. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Sáez, Ll. i Fraga, P. 1999. Noves aportacions al coneixement de la flora Balear. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 42: 85-95. Palma.

Sáez Goñalons, L., Bibiloni, G., Rita Larrucea, J., Gil Vives, L., Moragues Botey, E., Romero Zarco, C. M. i Vicens Fandos, J. 2015. Additions and amendments to the flora of the Balearic Islands. *Orsis*, 29:, 173-192.

Sáez, L., López-Alvarado, J., Fraga, P., Berjano, R., Ortiz, M. i Romero-Zarco, C. 2020. Two New Species of *Aira* (Poaceae) from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. *Systematic Botany*, 45: 75-84.

Sáez, Ll., Rosselló, J.A. i Fraga, P. 2017. *Llibre vermell de la flora vascular de les Illes Balears. Segona edició*. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears. Palma.

Soriano, I. 2019. *Achillea* L. In: Benedí, C., Buira, A., Rico, E., Crespo, M.B., Quintanar, A. i Aedo, C. (eds.). *Flora iberica. Vol XVI (III). Compositae (partim)*: 1753-1774. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Talavera, S. i Valdés, B. 1976. Revisión del género *Cirsium* (Compositae) en la península Ibérica. *Lagascalia*, 5: 127-223.

Tison, J.-M., Jauzein, P. i Michaud, H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed), Naturalia Publications. Turriers

Valdés, B. 1980. *Asparagus* L. in: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. (eds.). *Flora Europaea*. Vol. 5: 71-73. Cambrige University Press.

Villar, L. 1990. *Polygonum* L. In: Castroviejo, S., Laínz, M., López, G., Montserrat, P., Muñoz-Garmendia, F., Paiva, J.i Villar, L. (eds.). *Flora iberica. Vol. II. Platanaceae – Plumaginaceae (partim)*: 571-586. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

In memoriam

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Emiliano Aguirre Enríquez
(Ferrol, 5 d'octubre de 1925-11 d'octubre de 2021)

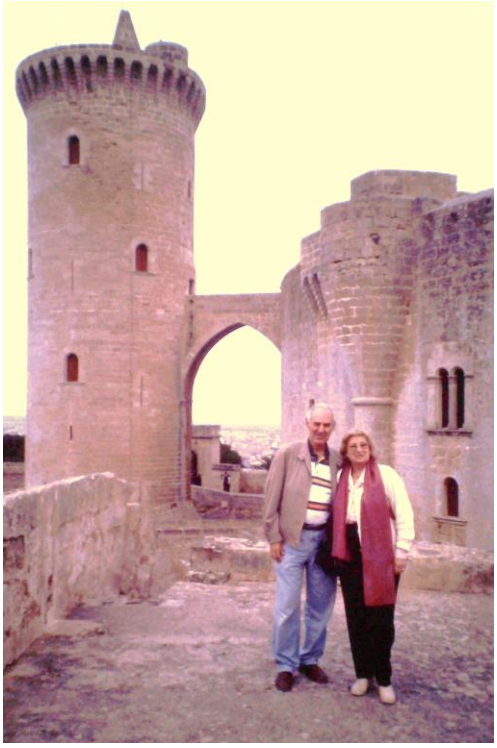


Fig. 1. El Dr. Emiliano Aguirre i Carmen Bule (esposa d'E. Aguirre) al castell de Bellver (Palma), el 27 d'abril de 2001 (Foto Damià Vicens).

Aquest mes d'octubre ens ha deixat Emiliano Aguirre.

Home difícil de catalogar… paleontòleg?, humanista?, artista?. Amb una educació humanista i científica, difícil de superar, va ser durant anys el director dels projectes duts a terme als jaciments d'origen càrstic de la Sierra de Atapuerca. Va intuir i perseverar amb la importància dels jaciments d'Atapuerca (Morales i Soria 2002; Villaescusa, 2011). A mitjans de la dècada dels 70, Trinidad Torres, doctorant d'Emiliano, va trobar els primers fòssils del gènere *Homo* a la Sima de los Huesos. A partir d'aquest descobriment es va treure un primer article donant a conèixer la troballa (veure Aguirre *et al.*, 1976).

A tots els diaris nacionals i regionals d'Espanya, surten articles de la seva trajectòria, i de la seva repercussió tant nacional com internacional, remarcant la seva humanitat, la seva saviesa i la seva proximitat amb els alumnes d'on ha estat docent. Són molts els deixebles que ara ploren la seva partida i el recorden.

D'indubtable és la transcendència del llibre *La Evolución*, que editat per Miquel Crusafont, Bermudo Meléndez i Emiliano Aguirre, el 1966, ha influït poderosament sobre generacions de paleontòlegs (Rosas, 2017). L'obra d'Aguirre queda reflectida, a més de desenes d'articles a revistes científiques, amb la producció d'obres divulgatives ja que considerava que el divulgar era un deure important del científic.

Al llarg de la seva dilatada vida va tenir tot una sèrie de reconeixements i homenatges. El 1997 Aguirre i l'equip d'Atapuerca —ja codirigit por José María Bermúdez de Castro, Eudald Carbonell i Juan Luis Arsuaga— reben el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica. En el 2000 es elegit académico numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. El 2002 es anomenat doctor Honoris Causa per la Universidad A Coruña i el 2007 per la Universidad de Burgos, etc.

A Mallorca va venir en unes quantes ocasions. Va participar amb l'organització de la NATO Advanced Research Workshop on Correlating Records of the Past held at Cabo Blanco, el 1991, juntament amb George Kukla, Andre Berger i John Imbrie, d'on es va editar un llibre (Kukla i Went, 1992). Joan Cuerda, un dels fundador de la SHNB i quaternarista, va ajudar a G. Kukla a l'organització de tal esdeveniment (Aguirre, 2005).

Fig. 2. El Dr. Emiliano Aguirre a una visita a la casa del quaternarista Joan Cuerda, efectuada el 27 d'abril de 2001 a Son Morlà (Palma). D'esquerra a dreta: Carmen Bule, Joan Cuerda, Margalida Quintana (esposa de J. Cuerda), Emiliano Aguirre i Damià Vicens (Foto Vicenç Pla).

Emiliano tenia amistat amb Joan Cuerda i així s'ha pogut constatar amb l'epistolari que hi ha a la SHNB. Quan va venir a impartir una conferència a Palma, el 26 d'abril de 2001, al dia següent, ell i la seva esposa, na Carmen Bule, varen realitzar una visita a Son Morlà (Palma) , la residència de J. Cuerda (Fig. 2). Finalitzada la visita, un de nosaltres (DV) i Vicenç Pla, vàrem dur el matrimoni al castell de Bellver, on quedaren meravellats per la singularitat i bellesa de l'edifici (Fig. 1).

A un llibre on el protagonista és l'il·lustrador i naturalista mallorquí Cristòfol Vilella (Palma 1742-Palma 1803) (Azcárate, 1990), Emiliano, que apreciava el dibuix, no dubta a escriure el pròleg (Aguirre, 1990). Curiosament, a part de destacar la figura de Vilella, no s'oblida de Ramon Llull i recorda a naturalistes mallorquins del segle XX coetanis amb ell, com són Rafel Adrover, Guillem Colom i Joan Cuerda, peces clau en la trajectòria de la Societat d'Història Natural de les Balears.

Uns quants anys després de que el nostre President d'Honor, en Joan Cuerda, en deixàs, cridat a contribuir, de seguida va participar al llibre homenatge d'aquest quaternarista (Pons i Vicens, 2007), escrivint una dissertació sobre el terme per a designar el Quaternari (Aguirre, 2007).

No voldríem acabar aquestes línies, sense dir que Emiliano ha estat un naturalista de cor i de fets, un gran mestre, un divulgador i un dels que han establert i aglutinat el treball interdisciplinari de la paleontologia i arqueologia del gènere *Homo* a la península Ibèrica amb una transcendència mundial.

Damià Vicens i Guillem X. Pons
Societat d'Història Natural de les Balears

Per a saber més:

http://dejadmevivir.blogspot.com/2011/11/memorias-de-atapuerca-con-emiliano.html

https://www.cienciatk.csic.es/Videos/EMILIANO+AGUIRRE+UNA+VIDA+EXCEPCIONAL+DEDICADA+A+LA+CIENCIA_26604.html

https://www.atapuerca.org/es/ficha/Z8C4EB0FA-900F-E738-C883FFA8F4B13188/hasta-siempre-emiliano

Referències

Aguirre, E. 1990. Prólogo. *In:* Azcárate, I. Naturaleza y arte: la fauna de la isla de Mallorca en la obra de Cristóbal Vilella: (siglo XVIII). Palma, J.J. de Olañeta editor.

Aguirre, E. 2005. Marcos de cooperación internacional en estudios paleontológicos del Cuaternario en España. *In:* VIII Jornadas Aragonesas de Paleontología: La cooperación internacional en la Paleontología española: [celebradas en Ricla (Zaragoza), del 7 al 9 de noviembre de 2003] / Editores J. A. Gámez Vintaned, E. Liñán i J. I. Valenzuela-Ríos. Zaragoza: Institución «Fernando el Católico», 267-276.

Aguirre, E. 2007. Cuaternario no, o Cuaternario sí. *In:* Pons, G.X. i Vicens, D. (Edit.). Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 21-23. ISBN 84-96376-13-3. Palma de Mallorca.

Aguirre, E., Basabe, J.M. i Torres, T. 1976. Los fósiles humanos de Atapuerca (Burgos). Nota preliminar. *Zephyrus*, 26-27: 489-511.

Azcárate, I. 1990. *Naturaleza y arte: la fauna de la isla de Mallorca en la obra de Cristóbal Vilella: (siglo XVIII)*. Palma, J.J. de Olañeta editor. 125 pp.

Kukla G. J. i Went; E. 1992. Start of a glacial. (NATO ASI series. Series I, Global environmental change; vol. 3) "Proceedings ot the NATO Advanced Research Workshop on Correlating Records of the Past held at Cabo Blanco, Mallorca, Spain, April 4-10, 1991. 353 pp.

Morales, J. i Soria, D. 2002. Emiliano Aguirre Enríquez: notas biográficas. Zona Arqueológica, 2: Emiliano Aguirre: obra selecta (1957-2003). 12-45.

Pons. G.X. i Vicens, D. 2007. *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 14, 380 pp.

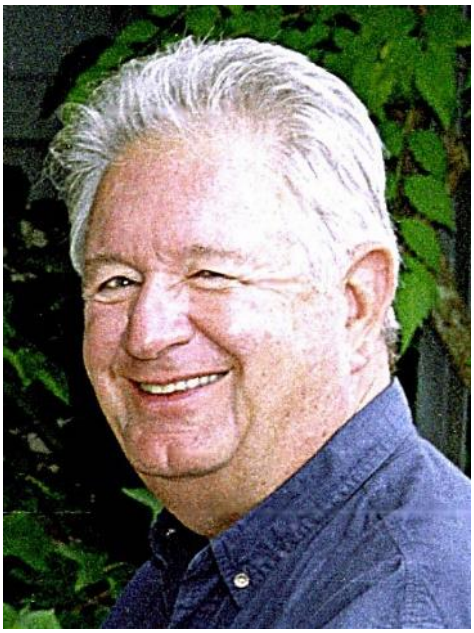
Rosas, A. 2017. La llavor de "La Evolución". El desenvolupament de la paleontologia humana a Espanya en les últimes décades. *Mètode*, 95: 45-51.

Villaescusa, L. 2011. Emiliano Aguirre Enríquez. Un paso adelante en la paleoantropología española. *ArqueoWeb*, 13: 108-134.

In memoriam

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Jean Bisson (1930 – 2021)



Imatge provinent de la web Clio: http://www.clio.fr.

Va au désert, non pour fuir la vie, mais l'y trouver. Això és exactament el que ha fet al llarg de la seva vida en Jean Bisson (Troin, 2018), el geògraf del Sahara.

Des de la Societat d'Història Natural de les Balears, volem recordar una figura que va estudiar l'arxipèlag de les Illes Balears des d'un punt de vista geogràfic, de la parcel·lació del territori a les diferents illes, la qual cosa du implícita la posterior distribució de les instal·lacions i infraestructures turístiques. Parla de les estructures agràries i de l'home.

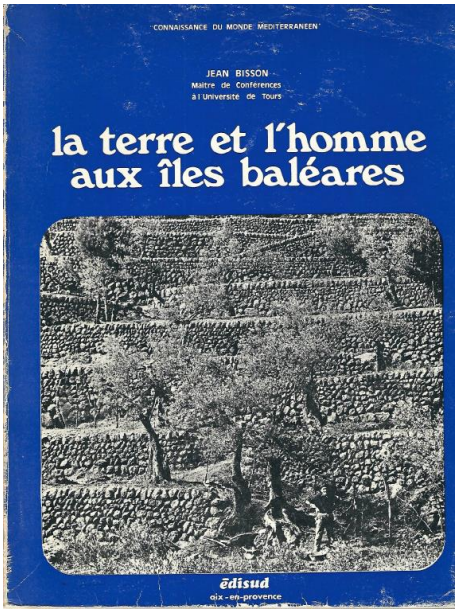
La història natural és molt àmplia, i la seva obra serveix per establir i observar l'evolució dels espais humanitzats i els espais naturals. A més, va establir amistat amb naturalistes illencs com són en Guillem Colom, Guillem Mateu, Bartomeu Barceló, etc. Tot seguit donam unes referències dels treballs que va realitzar a les Balears, fent un resum o calc del que diuen diversos autors.

Bisson va néixer a Constantina (Algèria) el 1930 i va exercir la docència a les universitats d'Alger (1960-1962), Clermond-Ferrand (1962-1970) i Tours (1970-1993). Va realitzar les seves primeres investigacions al Sahara entre 1952 i 1962, estudis que va re-emprendre quan es va incorporar a la *Université de Tours*. Entre mig, es va dedicar a les Illes Balears (Pons, 2007).

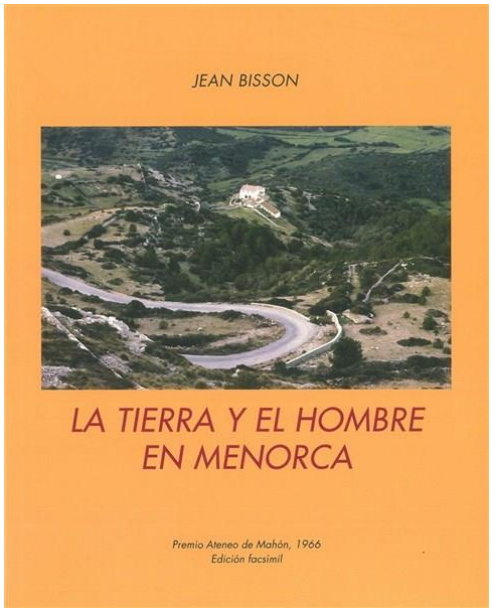
Devers 1962 va arribar a les Illes Balears, Jean Bisson, professor en aquestes dades a la *Université* Clermont-Ferrand, interessat per la geografia agrària de l'arxipèlag como tema de la seva tesi. Al llarg de llargues estàncies a les diferents illes va recollir i elaborar els materials per a la seva redacció. Des del primer moment va començarà publicar mitjançant el *Boletín de la Cámara de Comercio de Palma de Mallorca* els resultats de les seves investigacions (Vidal, 1970).

D'esquerra a dreta, Jean Bisson, Bartomeu Barceló i Bernadí Company. Fotografia feta a Son Malferit (Palma) entre 1973 i 1974, on estava establerta la Facultat de Filosofia i Lletres de la UIB (Foto Vicenç Mates, cedida per Climent Picornell).

Jean Bisson va arribar a Menorca l'estiu de 1964 per fer la seva tesi doctoral amb especial interès per la geografia agrària. De la seva estada a l'illa, en va sorgir un extens article sobre la geografia insular, que va merèixer el Premi Ateneu 1966 i que va ser publicat en forma de quadern. Es tracta, sens dubte, d'una de les principals aportacions fetes per un estranger al coneixement del camp menorquí.



Coberta de la seva tesis publicada en el 1974.



Portada del facsímil de "La Tierra y el Hombre en Menorca" premi Ateneu de Maó, 1966, editada per l'IME el 2007.

La relació amb els geògrafs de les Balears fou determinant en els seus estudis. El 1964 publicà un estudi estadístic i cartogràfic sobre la utilització del sol a les Balears entre 1860 i 1960 (Bisson, 1964); el 1966, juntament amb Bartomeu Barceló, un treball sobre el municipi de Selva (Bisson i Barceló, 1966); el 1967 publicà un treball que havia rebut el premi Ateneu de Maó 1966 (Vidal, 1970), i titulat *La Tierra y el Hombre en Menorca* (Bisson, 1967) i reeditat el 2007 per l'Institut Menorquí d'Estudis (Bisson, 2007). Bisson hi manifesta, d'entrada, la seva sorpresa davant l'originalitat del paisatge rural menorquí, i s'interroga sobre les profundes diferències amb el mallorquí i eivissenc. Cerca raons en la geologia, la topografia, el clima, tot i que acaba decantant-se per hipòtesis de caràcter humà amb el paper jugat pels avatars històrics. Així, l'enfocament humà és el punt de partida de la valoració geogràfica i socioterritorial, en què va ser capdavanter, aprofitant, entre d'altres, els oblidats documents cadastrals (IME, 2021).

El 1968 fa un treball sobre el repartiment de Mallorca (Bisson, 1968), i un anys després, realitza un estudi sobre l'origen i decadència de les grans propietats de la mateixa illa (Bisson, 1969). Segons Vidal (1970), en Bisson compagina molt bé les seves investigacions de camp i les d'arxiu, aportant treballs innovadors respecte els treballs tradicionals.

El 1972 explica la tesi de Bartomeu Barceló, defensada el 1968 i publicada el 1970 per el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Bisson, 1972b).

Jean Bisson, va defensar la seva tesi en la Universitat de Clermont Ferrand, el 1974. Dirigida per l'eminent professor francès Max Derruau, la tesi tracte de la Geografia agrària comparada de Mallorca, Menorca i Eivissa (Vilà, 2000b). La tesi constitueix una valuosa

contribució al coneixement de les ribes de la Mediterrània i a la transformació dels paisatges rurals, de la qual ara seria difícil prescindir del geògraf (Hermitte 1980).

L'objectiu fonamental de la tesi de Jean Bisson fou una anàlisi de dos períodes ben diferents, gairebé completament contrastats, en llur duració i en llurs característiques: (1) la llarga i a voltes lenta formació, en cadascuna de les illes considerades (Mallorca, Menorca, Eivissa-Formentera), d'un món rural ben original i singular en cada un dels casos i (2) com es realitza actualment l'adaptació d'aquests mons rurals a una nova situació radicalment diferent, que deriva de «l'arrivée brutale» d'un turisme de masses (Vilà, 2000a). La tesi es va publicar el 1977 (Bisson, 1977). Un any després, publica un treball sobre l'estructura i habitat rural de les Pitiüses (Bisson, 1978). El mes de gener de 1978 se li concedeix el premi George Sand, convocat per l'ajuntament de Palma, pel llibre *La terre et l'homme aux îles Baleares* (El País, 1978).

Del 25 al 30 d'agost de 1986, es va celebrà a Palma una reunió de la de la *Unión Geográfica Internacional*, on en Bissson (Université de Tours) va presentà una comunicació (Bisson, 1986a) explicant que el desenvolupament turístic a les illes principals tenia relació, majoritàriament, amb les estructures agràries i en la propietat de les zones rurals (Priestley, 1987). El mateix any va publica un article sobre la mateixa temàtica a una revista francesa (Bisson, 1986b).

El 1988 realitza un treball històric sobre Menorca quan estava sota la dominació francesa. Anys després, realitza un treball amb col·laboració on destaca la contenció a l'erosió de Menorca degut a la estructuració agrària de l'illa (Bisson *et al*., 1988).

El 1995 publica un article amb col·laboració relacionat amb l'erosió de l'illa de Menorca (Bisson *et al.*, 1995). En ell indica que el paisatge agrari de Menorca està totalment compartimentat, les tanques, que són un element a tenir en compte per a qui vulgui entendre l'estabilitat dels processos erosius. Efectivament, tot el camp està cobert per una xarxa de murs de pedra seca, de l'ordre dels 70.000 km, que es va anar implantant a partir del segle XIV, quan un edicte de Pere IV d'Aragó va autoritzar els illencs a construir parets seques de sis pams d'alçada (6 x 20cm = 1,20m).

El 12 d'abril de 2007 és nomenat membre d'honor de l'Institut Menorquí d'Estudis (Pons 2007) i se reedita, com hem dit abans, *La Tierra y el Hombre en Menorca*.

Menorca deu a Bisson no només les seves publicacions sobre l'illa, sinó també les còpies en arxius parisencs de molts documents sobre Sant Lluís, a més de plànols i mapes generals i parcials de Menorca.

En definitiva, en Jean Bisson va ser un explorador i investigador del desert del Nord d'Àfrica i del món rural de les nostres illes, una combinació que sense cap tipus de dubte, el va fer més que interessant i que cal recordar.

Damià Vicens, Guillem X. Pons i Laura del Valle
Societat d'Història Natural de les Balears

Per a saber més

Bisson, J. 2014. Un géographe au Sahara. «Arneb civil» au Grand Désert. Número extraordinari de la revista *Le Saharien*, 492 pp.

Referències citades al text, i treballs de Bisson relacionades amb les Balears.

Bisson, J. 1964. La utilización del suelo en las Baleares. Contribución al estudio de la geografia agrària de las islas. *Boletín Camara Oficial de Comercio, Industria y Navegación*. Palma de Mallorca. *B.C.O.C.I.N*., núm 643: 61-76.

Bisson, J. 1966. El Municipio de Selva (amb col·laboració de Bartomeu Barceló). *B.C.O.C.I.N*. núm 653.

Bisson, J. 1967. La tierra y el hombre en Menorca. *B.C.O.C.I.N*. Palma de Mallorca. 68 pp.

Bisson, J. 1968. Note statistique sur le repartiment de Majorque (1232). *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, núm. 33, 1968-1972: 51-58.

Bisson, J. 1969. Origen y decadencia de la gran propiedad en Mallorca. *B.C.O.C.I.N*. núm. 665.

Bisson, J. 1972a. La propiedad ciudadana en las Islas Baleares. *Treballs de geografia*, 9: 1-14

Bisson J. 1972b. La population des Baléares: Bartolomé Barceló-Pons, Evolucion reciente y estructura actual de la poblacion en las islas Baléares. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, tome 43, fascicule 1, 103-105.

Bisson, J. 1977. *La terre et l'homme aux îles Baleares*. Aix-en-Provence, EDISUD, 416 pp.

Bisson, J. 1978. Structures agraires et habitat rural aux Pitiüses (Eivissa, Formentera). *Revista Catalana de Geografia*, vol 1, núm. 2: 211-222.

Bisson, J. 1986a. A l'Origine du tourisme aux îles Baléares: vocation touristique ou réceptivité du milieu d'accueil?. Colloque Union Géographique Internationale, Palma, 1986.

Bisson, J. 1986b. Frénésie, crise et reprise : un quart de siècle de tourisme hôtelier aux îles Baléares in Béziers et le Biterrois. *Bulletin Société languedocienne de géographie*. Vol 20, núm. 4: 581-586.

Bisson, J. 1988. Minorque et la France au XVIII ème siècle. *Treballs de Geografia*, 39: 25-38.

Bisson, J. 2007. La tierra y el hombre en Menorca. Premi Ateneu de Maó, 1966. Institut Menorquí d'Estudis. Fora de col·lecció, 23.

Bisson, J. i Barceló, B. 1966. El municipio de Selva. Notas para el estudio del Raiguer de Mallorca. Boletín de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación. 177-202.

Bisson J., Veyret Y., i Vidal T. 1995. Minorque ou l'exception en Méditerranée: une île sans érosion. *Bulletin du Réseau Erosion*, 1995, pp. 137-148.

El PAÍS. 1978. Jean Bisson,. Gente. Edició impresa de 25 de gener de 1978. *El PAÍS*.

Hermitte J. E. 1980. La terre et l'homme aux îles Baléares, Jean Bisson. *Annales de Géographie*, t. 89, núm. 492: 231-233.

IME 2021. http://llibres.ime.cat/es/la-tierra-y-el-hombre-en-menorca_p3315895.htm Consultat 01-11-2021.

Pons, J. 2007. El IME reconoce hoy la trayectoria científica de Jean Bisson al nombrarlo miembro de honor. *Ultima Hora*. 12 d'abril de 2007.

Priestley, G. 1987. Reunión de la Comisión de Geografia del Turismo y del Ocio de la UGI (Barcelona, 1986). *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 10: 159-163.

Troin, J. F. 2018. «*Un géographe au Sahara. «Arneb civil» au Grand Désert*de Jean Bisson».*Les Cahiers d'EMAM*. En línia el 20 abril de 2018, consultat el 03 de novembre de 2021. URL http://journals.openedition.org/emam/1451 ; DOI : https://doi.org/10.4000/emam.1451

Vidal, T. 1970. Publicaciones recientes sobre geografía humana de las Baleares. *Revista de geografia*, Vol. 4, Núm. 2, p. 207-11,

Vilà, J. 2000a. Informe sobre la tesi doctoral de Jean Bisson (1974). *Territoris*, 3: 287-292.

Vilà, J. 2000b. Pròleg a *Población y propiedad en la cordillera Septentrional de Mallorca (Evolución histórica)*. *Territoris*, 3: 293-298.

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Hanspeter Luterbacher (1938-2021)

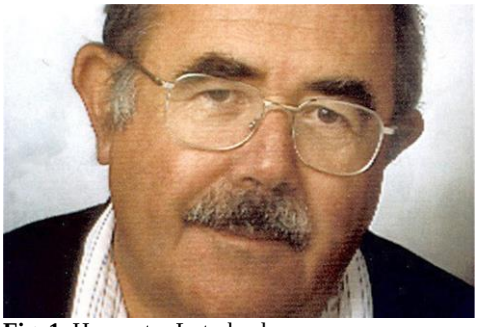


Fig. 1. Hanspeter Luterbacher.

El passat 17 de novembre el Dr. Hanspeter Luterbacher, en Hamper per a tots, ens va abandonar deixant un buit molt gran entre els seus. Havia nascut el 8 de gener de 1938 a Basilea (Suïssa) en el cor d'una família humil. Curiós d'arrel, va arribar a la geologia a través del professor Vosseler de l'escola secundària, i sempre va estar molt agraït als seus pares per haver-li donat l'oportunitat d'estudiar.

El 1957 va començar els estudis universitaris de geologia-paleontologia a Basilea. A l'estiu de 1960 va iniciar la seva tesi sota la direcció del Prof. Manfred Reichel, aquesta decisió la va prendre per la profunda impressió que li va causar com a científic i com a persona. A través d'una combinació de coincidències, va aconseguir una mostra molt rica en foraminífers planctònics ben conservats de la Formació Velasco (carretera de Tampico a Ciudad Valles, Mèxic). Durant més de mig any va dibuixar i mesurar centenars d'exemplars de *Globorotalia* que analitzats informàticament van permetre diferenciar tres espècies diferents. Segons ell mateix comentava qualsevol micropaleontòleg s'hauria adonat d'això després de només cinc minuts. A partir d'aquest procés d'inactivitat que consumeix molt de temps, li va quedar de per vida una aversió a nombres i mesures i va decidir canviar l'enfocament de la seva tesi. El seu director ho va acceptar i li va aconsellar que examinés el desenvolupament i la divisió en tipus de les *Globorotalia* del Paleogen. Finalment, es va decidir per l'estudi dels foraminífers planctònics del límit Cretaci-Terciari continuant una llarga tradició a Basilea; Schaub des de feia anys estudiava els nummulits i les assilines, Lukas Hottinger acabava d'enllestir la seva monografia sobre les alveolines i Roger Lehmann estudiava les orbitolines.

Gràcies a una beca del "August Tobler Fond" del Museu d'Història Natural de Basilea, va estudiar, el setembre de 1961, diferents afloraments dels Apenins. El punt culminant de la campanya va ser el redescobriment del límit Cretaci-Terciari al perfil de Bottaccione,

prop de Gubbio (Itàlia) i en més de dues dotzenes de llocs dels Apenins centrals que li va permetre definir una nova zona, de *Globigerina*.

Fig. 2. El Dr. Luterbacher en una campanya de camp a Líbia (anys 60).

Fins llavors, els estudis fonamentals dels foraminífers planctònics s'havien fet de manera independent al Carib i a la Unió Soviètica. Aquest desenvolupament paral·lel havia provocat problemes taxonòmics i estratigràfics que només es podien resoldre mitjançant una comparació directa de la microfauna, tema que ell va abordar en la seva recerca. En Hamper va poder examinar sense problemes les mostres del Carib, i per a estudiar les de la Unió Soviètica va ser invitat per l'Institut Geològic de l'Acadèmia de Moscú, on el van rebre d'una manera molt amable. Es va doctorar el 23 de juny de 1964, *"summa cum laude*", i va publicar la seva tesi a finals d'any.

Des de juny de 1964 fins a novembre de 1965 va treballar per al "Fons Nacional Suís per al Foment de la Recerca Científica" al Museu d'Història Natural de Basilea. La tasca principal va ser la preparació del Col·loqui Micropaleontològic Europeu, que havia de tenir lloc a Suïssa el setembre de 1965 sota la direcció de Hans Schaub.

El 1965, va optar a una plaça de micropaleontòleg a la companyia petroliera Esso Production Research-European (EPR-E) a Bordeus. Amb Jordi Ferrer, amb qui compartia l'oficina, va estar sempre ocupat fent treballs de camp. Els anys 1966 i 1967 va estudiar i mostrejar un gran nombre de perfils terciaris representatius de l'Andalusià fins al sud dels Pirineus així com als Apenins centrals i septentrionals. Tot i això, mai va tenir temps de mirar aquestes mostres, perquè van sorgir problemes més urgents i el terciari de la regió de la Mediterrània occidental ja no interessava. Com que una gran part de la producció d'Esso a Líbia provenia de carbonats del Paleogen va començar a investigar l'any 1966 amb Jordi

Ferrer la conca de Tremp, al sud dels Pirineus, com a model de fàcies. Durant els anys següents, aquest projecte es va desenvolupar, en part amb la col·laboració d'Emiliano Mutti i Joan Rosell.

Fig. 3. Campanya de camp al Marroc any 1967.

Per a la seva sorpresa, Esso el va enviar, l'abril de 1970, a participar al Sea Drilling Project (DSDP) projecte de perforació en mar profund on va poder certificar que l'edat dels sediments augmenta amb la distància a les dorsals oceàniques i sustenta la teoria de la tectònica de plaques, que era encara força innovadora en aquell moment. A la tardor de 1973 va tornar a participar en una altra etapa del Deep Sea Drilling Project, a l'oceà Pacífic, que el va conduir des de Hakkodate, al nord del Japó, fins a Honolulu.

Però el pa de cada dia era la datació i interpretació de mostres de sondeigs a Noruega, Irlanda, Costa de Marfil, Egipte, Espanya i altres indrets. La majoria de les vegades les mostres s'havien de processar el més ràpidament possible sota la pressió del temps. La perforació en alta mar en particular és molt cara i pot costar centenars de milers de dòlars al dia. Va ser uns dels pioners en fer-ho a la mateixa plataforma per donar la informació de manera immediata el que permetia seguir perforant, o deixar de fer-ho, i podia representar un estalvi significatiu de diners per a la companyia.

Els quasi 12 anys a Esso van ser per a ell una mena d'aprenentatge, amb no poques anècdotes i vicissituds, durant les quals la col·laboració amb geòlegs i geofísics li va mostrar els límits i la importància de la micropaleontologia. Va ser un privilegi treballar amb geòlegs de la mida de Chuck Campbell, Peter Vail, Dave Kingston, Bill Sliter, Dietrich Roeder, Cecil Rix, per citar-ne alguns. Va tenir la sort de poder participar en diverses escoles de formació que la companyia organitzava per als seus treballadors:

"l'escola clàstica" li va obrir els ulls a la geologia de fàcies i li va mostrar la connexió entre el règim de flux i les estructures dels sediments i les primeres aproximacions a l'estratigrafia seqüencial. L'octubre de 1972 va poder assistir a "l'escola de carbonats" a les Bahames i posteriorment a "l'escola d'interpretació sísmica" i a la de "redacció d'informes". Va ser una època en què no només la tectònica de plaques, sinó també la geologia de fàcies i l'estratigrafia seqüèncial van sorgir com a fills de l'estratigrafia sísmica. A Esso també tenia molta llibertat per mantenir contactes amb els companys d'universitats i museus i per participar en congressos i col·loquis. Va ser el científic de referència per als foraminífers planctònics del Paleogen tant a la companyia com en els centres d'investigació universitària. Cal esmentar la seva col·laboració amb la redacció d'un manual per la determinació dels foraminífers planctònics del Terciari que va ser publicat per la Universitat de Kansas. En relació amb aquest projecte, va fer un informe sobre els foraminífers planctònics descrits al Paleogen de la Unió Soviètica pel que va haver de tornar l'any 1967, a Moscou i Leningrad. Va tenir la sort d'estar en Esso durant els "anys daurats" on la majoria dels gestors eren geòlegs i enginyers que coneixien i estimaven el seu ofici. Per la seva feina, va viatjar per mig món però anés on anés sempre trobava una estona per visitar els seus museus i monuments locals així com les costums i manera de viure dels llocs que visitava.

Fig. 4. A la Universitat de Tübingen any 2003.

Encara que sempre va pensar que la seva decisió de treballar per a la indústria va ser la correcta, la seva passió per la investigació el va portar a optar a la càtedra de micropaleontologia de la Universitat de Tübingen (Alemania). Pel que sembla, la seva conferència i les entrevistes van ser molt bones, de manera que va quedar primer a la llista de candidats. Les negociacions amb el Ministeri a Stuttgart sobre salari i equipament van anar força bé i es va incorporar a la càtedra el 1977. A l'Institut Geològic va ser ben rebut pels seus companys. Al principi era una mica inexpert i massa poc familiaritzat amb els costums acadèmics d'una antiga universitat alemanya. Preferia les pràctiques en què tenia contacte directe amb els alumnes, especialment les sortides de camp. En els primers anys es van subvencionar amb força generositat perquè no ocasionessin costos excessius als alumnes. Quan van escassejar els diners per subvencionar les sortides de camp, va renunciar a fer excursions que només poguessin permetre's els estudiants econòmicament acomodats.

Quan encara hi havia diners, va estar amb els estudiants a la conca d'Arcachon, la Gironda, el sud dels Pirineus, Mallorca, Menorca, els Alps suïssos i el Jura, sortides que

van ser molt ben acollides pels alumnes. A les excursions i a les seves classes va demostrar ser un professor molt comunicatiu d'excel·lent nivell acadèmic.

Fig. 5. El Dr. Luterbacher amb els Drs Emiliano Mutti i Joan Rosell en el Prepirineu de Lleida (1980).

El seu compromís amb la formació acadèmica es reflexa en l'impressionant nombre de tesis doctorals (més de 25) que va dirigir. A més dels estudiants de doctorat alemanys, també en va tenir de països en desenvolupament, la majoria dels quals van arribar a Tübingen a través del servei alemany d'intercanvi acadèmic (DAAD). Alguns dels estudiants que va formar ocupen hores d'ara llocs de treball d'alt nivell.

Els seus treballs es van centrar, sobre tot, en els foraminífers planctònics del Cretaci i Terciari del Sud dels Pirineus, Sud-àfrica, EEUU i Mèxic. Va participar en nombrosos congressos i col·loquis de micropaleontologia i va impartir molts cursos entre els que voldria destacar els que va donar per la indústria petroliera a Veneçuela (1993, 1994 i 1995) per la companyia estatal Pedebesa, i per la Esso a Houston (1989). També va impartir cursos a les universitats del Caire, Filipines i Uruguai entre altres.

A més de les seves tasques a la universitat, va tenir algunes activitats més al llarg del temps. Poc després de la seva arribada a Tübingen, es va convertir en coeditor del "Neuen Jahrbuch für Geologie und Paläontologie", que ara té més de 200 anys. Els manuscrits que pràcticament havia de reescriure sovint venien de països en vies de desenvolupament i també del sud d'Europa. De vegades feia els ulls grossos i acceptava un manuscrit, per tal de recolzar les joves promeses, que hauria d'haver rebutjat però no en tenia una consciència culpable.

Cap a l'any 1988 es va convertir en secretari de la "Subcomissió Internacional d'Estratigrafia del Paleogen" de la "Comissió Internacional d'Estratigrafia" de la UNESCO. Després de la mort de Graham D. Jenkins, va ser president d'aquesta associació de 1995 a 2004. L'objectiu principal d'aquest grup és posar una mica d'ordre en l'ús de les unitats estratigràfiques, especialment els nivells, del Paleogen i definir-les el millor possible.

Els darrers anys a Tübingen van ser una mica decebedors. Alguns dels seus col·legues, amb qui era més a prop ja estaven jubilats. El diners estaven escassejant i, en conseqüència, la lluita per la seva distribució es va fer més dura. També hi va haver el canvi de model universitari conegut com "model Bologna" amb les seves interminables reunions en què tothom volia guardar la peça més gran per a si mateix. Com que aquesta europeïtzació al mínim comú denominador no l'afectava, ja no hi va participar. Malgrat la seva satisfacció per la docència, li va agradar jubilar-se, l'any 2003. Va agrair la festa de comiat organitzada pel seu company de despatx i col·lega, Tom Aigner.

Fig. 6. El Dr. Luterbacher amb el Dr. Antonio Obrador, autor d'aquesta nota, en la conca de Tremp (Lleida), anys 70'.

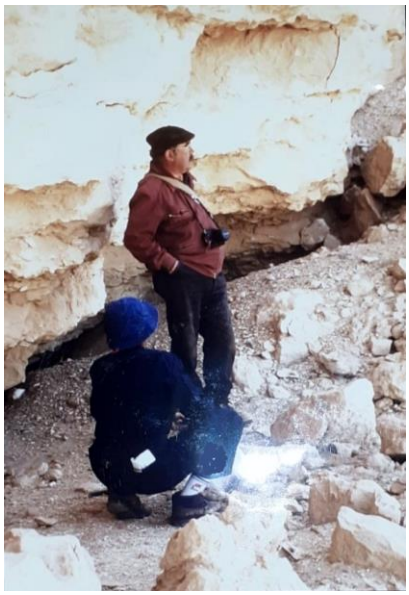
Després de la seva jubilació es va traslladar a Barcelona on va establir el seu domicili definitiu. Va ser molt ben rebut pel Pare Calzada al Museu Geològic del Seminari que li va proporcionar un petit despatx on tenir les seves coses i la biblioteca, on treballava un parell d'hores gairebé cada tarda.

El Dr. Luterbacher va visitar Menorca, per primera vegada, l'agost de 1968. Aquesta "connexió amb Menorca" va passar per Jordi Ferrer amb qui havia treballat a l'Esso i per Joan Rosell i es va casar amb una maonesa, Magda Mus, amb qui va tenir 3 fills (Núria -1978-, Mayte -1980- i Rafa -1984). Va tenir 5 néts que adorava. Intentava passar la major part de l'estiu a Menorca, a la caseta familiar, la Villa Florencia del port de Maó on sempre els amics i col·legues eren ben rebuts.

A finals dels anys 80 va oferir la seva col·laboració al Dr. Joan Lluís Pretus per les fotografies del tom d'Invertebrats Artròpodes (part dels Crustacis) de l'Enciclopèdia de Menorca. Per tal d'estudiar els sediments de l'albufera des Grau va fer construir una plomada amb una cavitat per a introduir els tubs que anirien travessant els diferents nivells de sediment. Un equipament més consistent va permetre al Dr Pretus, extreure uns 10 m de testimonis continus i el Dr. Luterbacher es va fer càrrec de l'estudi dels foraminífers encara que mai en va arribar a fer una descripció detallada. Aquestes mostres van ser estudiades per la Dra. Ana Blázquez, i ara, 25 anys després, estan a punt de convertir-se en una monografia que serà el seu treball pòstum.

Apassionat de l'illa i amb una motivació científica eminent, es pot dir que es va interessar per la geologia de Menorca fins al darrer moment de la seva vida. Actualment estava investigant la procedència de les lloses amb *Orthoceras* del carrer de ses Moreres de Maó (Menorca) i la seva possible relació amb algunes làpides del cementiri dels anglesos al

port Maó. Lamentablement no va poder completar el seu projecte de guia geològica de Menorca. Va tenir una bona amistat amb Benet Mercadal a qui admirava per la seva tasca autodidacta i amb qui va compartir l'honor de ser membre fundador de l'Institut Menorquí d'Estudis (IME), adscrit a la Secció de Ciències Naturals.



Figs. 7 i 8. Campanyes de camp amb alumnes de la Universitat de Tübingen.

Els darrers anys, viatjava molt amb la seva muller per visitar els fills i néts. Un cop l'any, també anaven a Tübingen i Suïssa, on mantenien bons amics. Havia tingut una vida tranquil·la i n'estava satisfet, malgrat que els anys de malaltia de na Magda, la seva muller, i el seu traspàs (fa uns tres anys) li van representar un fort cop.

El Dr. Luterbacher en molts aspectes va ser una persona excepcional, la seva principal virtut era la modèstia i la reserva. Posseïa un elevat coneixement de tots els camps de la geologia i la paleontologia i llegia sense esforç les publicacions que li interessaven en la respectiva llengua estrangera. Parlava amb fluïdesa castellà, català, francès i anglès. Havia après italià durant els anys de treball als Apenins i rus durant la seva estada a l'Institut Geològic-Paleontològic de l'Acadèmia de Ciències de Moscú.

Persona amable, sensible, pacífica, reflexiva, bondadosa i de món es va, des de bon principi, integrar totalment a Menorca on de fet mai es va sentir turista i ha volgut que les seves despulles fossin repartides entre Huttwil (Suïssa), per ell la seva veritable llar, on de petit passava molt de temps amb la seva àvia materna, i Menorca. Amb mi i la meva dona, molt amiga de na Magda, vam tenir una gran amistat.

Antoni Obrador
Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) i Institut Menorquí d'Estudis (IME)

Publicacions

Abubakar, M., Obaje, N., **Luterbacher, H.P.,** Dike, E.F.C. & A. Rania (2006). A report on the occurrence of Albian-Cenomanian elater-bearing pollen in Nasara-1 well, Upper Benue Trough, Nigeria: Biostratigraphic and palaeoclimatological implications. *Journal of African Earth Sciences*. 45. 347-354.

Abubakar, M., **Luterbacher, H.P.,** Rania, A., Ziedner, R. & A. Maigari (2011). Late Cretaceous palynostratigraphy in the Gongola Basin (Upper Benue Trough, Nigeria). *Journal of African Earth Sciences*. 60. 19-27.

Aigner, T., Jin, J. & **H.P. Luterbacher** (1995). Seismic stratigraphy and stratigraphic modelling of the South-eastern German Molasse Basin. *AAPG Bulletin*, 79.

Apellaniz, E., Orue-Etxebarria, X, & **H.P. Luterbacher** (2002). Evolution of the early Paleocene planktonic foraminifera: A Basque point of view. *Neues Jahrbuch fur Geologie und PalaontologieAbhandlungen.* 225. 157-194.

Betzler, C., Eichenseer., H., Van den Hurk, A. & **H.P. Luterbacher** (1990). Sequenzstratigraphie von paläogenen Karbonatplattformen der Südpyrenäen. Zbl. *Geol. Paläont*. Teil I, H. 11. 1659-1670.

Boukhary, M, Hewaidy, A.G., **Luterbacher, H.P.,** Bassiouni, M.E. & H. Al-Hitmi (2011). Foraminifera and ostracodes of Early Eocene Umm er Radhuma Formation, Dukhan Oil Field, Qatar. *Micropaleontology*. 57. 37-60.

Caro, Y., **Luterbacher, H.P.,** Perch-Nielsen, K., Premoli-Silva, I., Riedel, W.R. & A. Sanfilippo (1975). Zonations à l'aide de microfossiles pélagiques du Paléocène supérieur et de l'Eocène inférieur. *Bulletin de la Société Géologique de France.* (7), XVII, No. 2. 125-147.

Cordero, F. & **H.P. Luterbacher** (2010). Tidal simulation during the early miocene delivering border conditions for a future global simulation. *Interciencia*. 35. 480-485.

Derer, C., Kosinowski, M., **Luterbacher, H.P.,** Schafer, A. & M. Süss (2003). Sedimentary response to tectonics in extensional basins: the Pechelbronn Beds (Late Eocene to early Oligocene) in the northern Upper Rhine Graben, Germany. *Geological Society London, Special Publications*. 208. 55-69.

Eichenseer, H., Betzler, C. & **H.P. Luterbacher** (1988). Paleogene carbonate buildups in the south Pyrenean foreland basin. AAPG Bulletin, 72: 8

Eichenseer, H. & **H.P. Luterbacher** (1992). The marine Paleogene of the Tremp region (NE Spain) Depositional sequences, facies history, biostratigraphy and controlling factors. *Facies*, vol. 27, pp. 119-152.

Einsele, G. Dürr, S. Frisch, W., **Luterbacher, H.P.,** Ratschbacher, L., Ricken, W., Wendt, J., Wetzel, A., Yu, G., & H, Zheng (1994). The Xigaze forearc basin: evolution and facies architecture (Cretaceous, Tibet). *Sedimentary Geology*. 90. 1-32.

El-Sabbagh, A., Ibrahim, M. & **H.P. Luterbacher** (2004). Planktic Foraminiferal Biostratigraphy, Extinction Patterns and Turnover during the Campanian-Maastrichtian at the Cretaceous/Paleogene (K/Pg) boundary in Western Central Sinai, Egypt. . *Jb. Geol. Paläont. Abh*, 234 (1-3): 51-120.

Esper, J., S, Wilson, DC, Frank, A, Moberg, H. Wanner, & **H.P. Luterbacher** (2006). Strategies for improving large-scale temperature reconstructions. *In* Grenzwerte, Kulke E. *et a*l. (eds) DGFG.

Ewing, J. Hollister, C., Hathaway, J., Paulus, F., Lancelot, Y., Habib, D., Poag, C., **Luterbacher, H.P.,** Worstell, P. & J. Wilcoxon (1970). Deep Sea Drilling Project: Leg 11. *Geotimes*. 15. 14-16.

Fischer, H. & **H.P. Luterbacher** (1963). Das Mesozoikum der Bohrungen Courtion 1. (Kt. Fribourg) und Altishofen 1 (Kt. Luzern). *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz*, Neue Folge, 115. Lieferung, 40 p., 4 Profiltafeln und 7 Phototafeln.

Grönhagen, D. & **H.P. Luterbacher** (1966). Beobachtungen an den Foraminiferen-Gattungen *Pseudotextulariella* und *Textulariella* sowie verwandten Formen. *In* Luterbacher *et al*. (eds.). Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Manfred Reichel. *Eclogae geol. Helv*. 59(1):235-246.

Haggag, M. & **H.P. Luterbacher** (1991). Middle Eocene planktonic foraminiferal groups and biostratigraphy of the Wadi Nukhul section, Sinai, Egypt. *Neu. Jb. Geol. Palaont*., Mh. 6. 319-334.

Haggag, M. & **H.P. Luterbacher** (1995). The turborotalia pseudoampliapertura lineage in the eocene of the Wadi Nukhul section, Sinai, Egypt. *Revue de Micropaléontologie*. 38.

Haggag, M., Strougo, A., **Luterbacher, H.P.** & U. Wielandt-Schuster (2010). Paleocene-Early Eocene planktic foraminifera of the Farafra Oasis, Egypt. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen.* 256. 161-182.

Hollister, C.D., Ewing, J.&., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P, Worstell (1972a). Site 98 Northeast Providence Channel. Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 9-50.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972b). Site 99 Cat Gap. Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 51-73.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972c). Site 100 Cat Gap. Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 75-104.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972d). Site 101 Blake, Bahama Outer Ridge (southern end). Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 105-134.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972e). Sites 102-103-104, Blake Bahama Outer Ridge (Northern End). Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 135-218.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972f). Site 106, Lower continental rise. Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 313-349.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972g). Site 107 Upper continental rise. Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 351-356.

Hollister, C.D., Ewing, J.I., Habib, D., Hathaway, J.C., Lancelot, Y., **Luterbacher, H.P.,** Paulus, F.J., Poag, W.,C., Wilcoxon, J.A. & P. Worstell (1972h). Site 108, Continental slope. Init. Rep. DSDP, vol. 11, pp. 357-364.

Huber, B., Müller, B. & **H.P., Luterbacher** (1987). Mikropaläontologische Untersuchungen an der Callovien/Oxfordien-Grenze im Schweizer Jura und auf der Schwäbischen Alb (vorläufige Mitteilung). *Eclogae Geologicae Helvetiae*. 80. 449-459.

Jenkins, D.G. & **H.P. Luterbacher** (1992). Paleogene stages and their boundaries (Introductory remarks). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh*., vol. 186, pp. 1-5.

Jin, J., Aigner, T., **Luterbacher, H.P.,** Bachmann, G. H., & M. Müller. (1995). Seqeunce stratigraphy and depositional history in the Southeastern German Molasse Basin. *Marine and Petroleum Geology*. 12. 929-940.

Leinfelder, R., Krautter, M., R. Laternser, N., S. Nartin, M. S. Dieter, G. Schweigert, W. Werner, Winfried, H. Keupp, H. Brugger, Hartmut, R. Herrmann, U. Rehfeld-Kiefer, J. Schroeder, C. Reinhold, R. Koch, A. Zeiss, V. Schweizer, C. Volker, H, Christmann & **H.P. Luterbacher** (1994). The Origin of Jurassic Reefs: Current Research Developments and Results. *Facies*. 31. 1-56.

Luterbacher, H.P. (1961). Ueber Thuramminen aus dem oberen Malm der Bohrung Altishofen. *Eclogae geol. Helv*. 54(2):581-587.

Luterbacher, H.P. (1964). Studies in some *Globorotalia* from the Paleocene and Lower Eocene of the Central Apennines. *Eclogae geol. Helv*. 57(2):631-730.

Luterbacher, H.P. (1965). Das Scaglia-Profil der Breggia bei Balerna (Süd-Tessin). *Bulletin der Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und Ingenieure*, vol. 31, No. 81, pp. 161-175.

Luterbacher, H.P. (1966). Remarks on evolution of some globorotalias in the Paleocene of the Central Apennines (in Russian). *Akademy Nauk SSSR Voprosy Mikropaleontologii*, 10, 333-341.

Luterbacher, H.P. (1968). *Paleogene deposits of the Soviet Union*. Esso Production Research Company (E.P.R.Co), Report EPR68-ER11, pp. 3-20.

Luterbacher, H.P. (1969). Remarques sur la position stratigraphique de la formation d'Ager (Pyrénées Méridionales). *Mémoires du Bureau de la Recherche Géologique et Minière* No. 69, pp. 225-232.

Luterbacher, H.P. (1970 a). Paleocene and Eocene planktonic foraminifera, Leg XI, Deep Sea Drilling Project. Init. Rep. DSDP 11: 547-559.

Luterbacher, H.P. (1970 b) Foraminifera from the Lower Cretaceous and Upper Jurassic of the Northwestern Atlantic. Init. Rep. DSDP 11: 561-593.

Luterbacher, H.P. (1970c). Environmental distribution of Early Tertiary microfossils, Tremp Basin, Northeastern Spain. ESSO Production Research European Laboratories. EPRE Private report No. EPR-E-1ER-70, 48 pages, 18 plates.

Luterbacher, H.P. (1970d). Establishment of a uniform lithostratigraphic nomenclature for the Paleogene deposits in the southern Pyrenees. Upublished proposal, Esso Production Research-European, 2 p.

Luterbacher, H.P. (1971). Paleogene microfossils from northeastern Spain. Systematic paleontology. ESSO Production Research European Laboratories. Supplement to: Environmental distribution of Early Tertiary microfossils, Tremp Basin, Northeastern Spain. EPR-E-1 ER-70. In 5 volumes: Part A, Text, p. 1-87; continuation of Part A: Text, p. 88-180; Part B: Plates 1-44; continuation of Part B: Plates 45-92; Part C: Distribution Charts. [Note: illustrated specimens with SP-numbers given in the sections; the number behind SP indicates the section-height in meters].

Luterbacher, H.P. (1972). Foraminifera from the lower Cretaceous and upper Jurassic of the northwestern Atlantic. Init. Rep. DSDP, 11:561-593, plates 5 to 8.

Luterbacher, H.P. (1972). Paleocene and Eocene planktonic foraminifera, Leg 11, DSDP. Init. Rep. DSDP, 11:547-550.

Luterbacher, H.P. (1973). La sección tipo del piso Ilerdiense. XII Coloquio Europeo de Micropaleontología. España. Edit. C.N.G. ENADIMSA. 113-140.

Luterbacher, H.P. (1975a) Early Cretaceous foraminifera from the northwestern Pacific, Leg 32 of the Deep Sea Drilling Project. Init. Rep. DSDP, vol. 32, pp. 703-718.

Luterbacher, H.P. (1975b). Paleocene and Early Eocene planktonic foraminifera Leg 32, Deep Sea Drilling Project. Init. Rep. DSDP, 32:725-733.

Luterbacher, H.P. (1975c). Planktonic Foraminifera of the Paleocene and Early Eocene, Possagno Section. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, vol. 97:57-67.

Luterbacher, H.P. (1975d). Biostratigraphic summary of Leg 32. Init. Rep. DSDP, 32:941-944.

Luterbacher, H.P. (1984). Paleoecology of foraminifera in the Paleogene of the southern Pyrenees. Benthos 83; 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), pp. 389-392, Pau and Bordeaux.

Luterbacher, H.P. (1986). Memorial to Manfred Reichel. *Journal of Foraminiferal Research*. 16. 161-162.

Luterbacher, H.P. (1998). Sequence stratigraphy and the limitations of biostratigraphy in the marine Paleogene strata of the Tremp Basin (central part of the southern Pyrenean Foreland Basin, Spain). Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins, *SEPM Special Publication* No. 60, pp. 303-309.

Luterbacher, H.P. (2016). Otto Renz (1906-1992): Pioneer of the Cretaceous and Paleogene stratigraphy of the Central Apennines. *The Geological Society of America Special Paper* 524, 13-18.

Luterbacher, H.P. (2021). Paleocene and Eocene planktonic foraminifera, leg 11, DSDP.

Luterbacher, H.P., J. Ali, Brinkhuis, A., F. Gradstein, Hooker, M. Simonetta, J. Oggi., Powell, G.J., Röhl, U., A, Sanfilippo & B. Schmitz, (2005). The Paleogene period. *In*: Gradstein, F., Ogg J, Smith, A. (eds.). A Geologic Time Scale 2004. Cambridge University Press.

Luterbacher, H.P., Eichenseer, H., Betzler, C. & A.M. Van den Hurk (1991). Carbonate - siliclastic depositional systems in the Paleogene of the South Pyrenean foreland basin: a sequence-stratigraphic approach. *Spec. Publs. int. Ass. Sediment*, vol. 12, pp. 391-407.

Luterbacher, H.P., Grönhagen, D., Kugler, H.G., Mohler, W.A., Herb, R. & W.K. Nabholz, W. (eds.), (1966). Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Manfred Reichel. *Eclogae geol. Helv*. 59(1), 564 pages.

Luterbacher, H.P., Hollister, C. & E. John (2005). Planktic foraminifera abundance of Hole 11-108. DOI: 10.1594/PANGAEA.250503

Luterbacher, H.P., Köhler, J. & H. Winder (1992). The northern margin of the Molasse Basin in SW Germany. *Eclogae Geol. Helv.* 85. 787-788.

Luterbacher, H.P., A. Jason, B. Henk & F. Gradstein. (2005). The Paleogene Period. Geological Time Scale 2004 (pp.384–408). Chapter: 20. F. M. Gradstein, J. Ogg, A. G Smith (eds). Cambridge University Press.

Luterbacher, H.P. & I. Premoli Silva (1962). Note préliminaire sur une révision du profil de Gubbio, Italie. *Rivista Italiana de Paleontologia* 68(2):253-288, 23 plates.

Luterbacher, H.P. & I. Premoli Silva (1964). Biostratigrafia del limite Cretaceo-Terziario nell Appennino Centrale. *Rivista Italiana de Paleontologia*, 70(1):67-128, 7 plates.

Mascle, A., Puigdefabregas, C., **Luterbacher, H.P.** &. M. Fernandez (eds.) (1998). Cenozoic foreland basins of Western Europe. Geological Society, London, Special Publications, 134.

Molina, E., Alegret, L., Apellaniz, E., Bernaola, G., Caballero. F., Dinarès-Turell, J., Hardenbol, J., Heilmann-Clausen, C., Larrasoana, J.C., **Luterbacher, H.P.,** Monechi, S., Ortiz, S., Orue-Etxebarria, X., Payros, A., Pujalte, V., Rodriguez-Tovar, F.J., Tori, F., Tosquella, J. & A. Uchman (2011). The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Lutetian Stage at the Gorrondatxe section, Spain. *Episodes*, vol. 34, No. 2, pp. 86-108.

Molina, E., E. Angori, I. Arenillas, H. Brinkhuis, E, Crouch, J. Hardenbol, **H.P. Luterbacher**, S. Monechi, & B. Schmitz (2003). Correlation between the Paleocene/Eocene boundary and the Ilerdian at Campo, Spain. *Revue de Micropaléontologie*. 46.

Mutti, E., **Luterbacher, H.P.,** Ferrer, J. & J. Rosell (1972). Schema stratigrafico e lineamenti di facies del Paleogene marino della Zona Centrale Sud-Pirenaica tra Tremp (Catalogna) e Pamplona (Navarra). *Mem. Soc. Geol. Ital.* 18. 15-22.

Prauss, M., Ligouis, B. & **H.P. Luterbacher** (1991). Organic matter and palynomorphs in the "Posidonienschiefer" (Toarcian, Lower Jurassic) of southern Germany. *In*: Tyson, R.V. and Pearson, T.H. (eds.), Modern and ancient continental shelf anoxia. *Geological Society Special Publication* No. 58, pp. 335-351.

Renz, O., **Luterbacher, H.P. &** A. Schneider (1963). Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Albien und Cénomanien des Neuenburger Jura. *Eclogae geol. Helv*., vol. 56, No. 2, pp. 1073-1116.

Riegraf, W., **H.P. Luterbacher,** & M.R. Leckie (1984). Jurassic foraminifers from the Mazagan Plateau, Deep Sea Drilling Project Site 547, Leg 79, off Morocco. Init. Rep. DSDP, vol. 79, pp. 671-702.

Riegraf, W. & **H.P. Luterbacher** (1989a). Benthonische Foraminiferen aus der Unterkreide des "Deep Sea Drilling Project" (Leg 1-79). *Geologische Rundschau*, vol. 78/3, pp. 1063-1120.

Riegraf, W. & **H.P. Luterbacher** (1989b). Jurassic and Cretaceous Rhyncholites (Cephalopod Jaws) from the North Atlantic Ocean (Deep Sea Drilling Project Leg 1-79) and their European Counterparts. Evidence for the uniformity of the western Tethys. *Geologische Rundschau*, vol. 78/3, pp. 1141-1163.

Riegraf, W. & **H.P. Luterbacher** (1989c). Oberjura-Foraminiferen aus dem Nord- und Südatlantik (Deep Sea Drilling Project Leg 1-79). *Geologische Rundschau*, vol. 78/3, pp. 999-1045.

Rosell, J., Ferrer, J. & **H.P. Luterbacher** (1973). El Paleógeno marino del noroeste de España. XII Coloq. Eur. Micropaleontol., Esp. Edit. C.N.G. ENADIMSA, 29-61.

Schaub, H. & **H.P. Luterbacher** (1965). Neuere Daten zur mikropaläontologic Forschung in der Schweiz, zum mikropaläontologischen Kolloquium (Schweiz, 1965) *Bulletin. Vereinigung Schweizer Petroleum-Geologen und-Ingenieure.* 31. 1-200.

Silva, I. & **H.P. Luterbacher** (1966). The Cretaceous-Tertiary boundary in the Southern Alps (Italy). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 72. 1183-1266.

Stainforth, R.M., Lamb, J.L., **Luterbacher, H.P.,** Beard, J.H. & R.M. Jeffords (1975). Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristics of index forms. The University of Kansas Paleontological Contributions, Article 62, 425 pages, 213 figures, 8 tables.

Strougo, A., Haggag, M. & **H.P. Luterbacher**. (1992). The basal Paleocene "Globigerina" eugubina Zone in the Eastern Desert (St. Paul's Monastery, South Galala), Egypt. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Monatshefte.* 1992. 97-101.

Toumarkine, M. & **H.P. Luterbacher** (1985). Paleocene and Eocene planktic foraminifera. *In* Bolli, H.M., Saunders, J.B. and Perch-Nielsen, K. (eds.). Plankton Stratigraphy. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 87-154.

Wille, W., Pross, J., & **H.P. Luterbacher** (2001). Dedication to Hans Gocht. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*. 219. 1-2.

Zweigel, J., Aigner, T. & **H.P. Luterbacher** (1998). Eustatic versus tectonic controls on Alpine foreland basin fill: sequence stratigraphy and subsidence analysis in the SE German Molasse. *Geological Society, London, Special Publications.* 134. 299-323.

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Maria Antònia Soberats Sagreras
(1962 - 2021)

Fig. 1. Maria Antònia Soberats.

Després d'una malaltia dolorosa i implacable, ens va deixar na Maria Antònia el passat 29 de novembre de 2021.

Na Maria Antònia va néixer l'11 de juliol de 1962. Acabat el COU es va decidir per estudiar ciències biològiques a la UIB, on va acabar la llicenciatura el 1986. A finals dels 80 del segle passat ja feia de professora interina per instituts de BUP, i va aprovar les oposicions per a fer de professora de Biologia i Geologia a principis dels 90. Na Maria Antònia va entrar de bibliotecària de la Societat d'Història Natural de les Balears al 1986, quan Joan Cuerda era president. Va compartir junta directiva, mentre ella era bibliotecària, de 1988 al 1990 a n'Antonio Rodríguez, i de 1991 a 1992 a n'Antoni Martínez com a màxims responsables de la Societat.

Maria Antònia Soberats era coneguda entre els socis de la Societat d'Història Natural de les Balears, a la universitat i a altres entorns com a na Mariton. I cada dilluns horabaixa acudia a obrir la seu de la SHNB, com a membre de la junta de la SHNB ocupant el càrrec de bibliotecària.

En aquells moments la seu de la Societat era al pis superior de l'Estudi General Lul·lià. Allà, puntualment arribava per a classificar i ordenar tota la documentació de la biblioteca rebuda durant la setmana. Durant una època de transició cap a la modernitat, fou amb ella i la presidència d'Antoni Martínez, es realitzà la primera informatització de la biblioteca, fitxant els articles de temàtica balear que es trobaven en aquell moment a la biblioteca. Ella supervisava aquest projecte d'informatització que realitzaren els companys Martí Llobera i Maurici Mus.

Fig. 1. Gaudint d'un sopar a Can Picó (6 Volta 357, s'Horta, Felanitx) amb companys de la seva classe de Biològiques i altres amics, devers el 1985. Na Maria Antònia Soberats és la què està asseguda a la dreta del tot (Arxiu D. Vicens).

Aquells dilluns horabaixa eren uns moments de tertúlia, bromes i rialles entre els assistents, es parlaven de les troballes fetes aquella setmana, les sortides de camp, i també d'altres temes més puerils i divertits.

Just acabat els estudis de la seva llicenciatura i estimulada per distints professors de la universitat va participar a les primeres jornades de Medi Ambient de Balears, el juliol de 1987, organitzades per la facultat de ciències de la UIB, presentant un parell de comunicacions en format de pòster. Na Mariton apuntava com una jove limnòloga de les Balears. En aquells moments estava dins un grup de recerca limnològica amb els professors Antoni Martínez, Biel Moyà i Guillem Ramon, junt amb un nodrit grup de companys de promoció completament aficats a l'estudi de les característiques físico-químiques dels estanys de s'Albufera de Mallorca, en uns temps en el qual encara no era Parc Natural (recordar que fou declarat parc, el primer parc natural de les Balears, el gener de 1988).

Amb el seu càrrec de bibliotecària de la SHNB va veure gestar, al 1987, les primeres Jornades de Medi Ambient (organitzades per la facultat de Ciències), i el 1990, les segones, aquestes ja organitzades conjuntament entre la UIB i la Societat. Va veure de primera mà com es feien itineraris de natura, cicles de conferències com "Aventures de la Societat" o "Els dijous a la Societat", mostres de bolets, i d'altres activitats que hores d'ara ja formen part de la història de la Societat, o que encara continuen vives, com les Jornades de Medi Ambient. Na Mariton, com la coneixíem molts de nosaltres, va formar part de les juntes directives on hi havia canvis a cada Assemblea anual i la Societat s'anava obrint d'una forma més àmplia a la ciutadania. Com a bibliotecària va fer molt bona feina, de la manera com s'havia fet sempre, sense ordinadors i enviant cartes a diferents entitats per a mantenir

els intercanvis. Si algun soci no tornava un llibre de préstec al termini de temps que tocava, sense cap tipus de peresa, enviava una carta.

De les persones que ens deixen, ens queden els records, els molt bon records. En aquest sentit, recordam, que tot i el seu posat aparentment seriós, na Mariton reia, li agradava molt riure. Sempre va passejar-se amb un bolso amb nanses, era un clàssic. En aquells temps el local de la Societat era un espai fred, molt fred i durant els mesos d'hivern aquelles hores dels dilluns horabaixa eren males de passar. El butà feia miracles, però ella no podia evitar que li tremolessin les dents, aquella temperatura gèlida li feia tremolar la mandíbula. Li passava sovint. O així ho record. Era inevitable i sempre li feiem befa. Arribava amb una puntualitat suïssa, costum que després d'uns anys va perdre i arribava als sopars i dinars amb més d'una hora de retard: tranquil·la, sense màcula, sense immutar-se. Era una persona ordenada, segurament el millor que li podia passar en aquells moments a la Societat. De colp, ara, aquestes dies, els records es multipliquen i te n'adones de tantes coses viscudes, passades,…Pot esser tots ens mereixem una monografia, que sempre arribarà tard.

Encara que sempre va mantenir el cuquet pels projectes de la Societat, es va decantar per temes relacionats amb l'educació i les Ciències. Va formar part del grup de recerca FIPS (Formació Inicial del Professorat de Secundària - Didàctica de les Ciències) format per professors de Física, Química, Biologia i Geologia de diversos instituts d'educació secundària i de la UIB. Aquest grup ha treballat en diversos temes de formació inicial i permanent del professorat, currículum i recerca relacionats amb la didàctica de les ciències.

Va ser professora del Màster de Formació del Professorat a la UIB, de l'assignatura de Pràctiques en Centres Docents o en Empreses i de l'assignatura Avaluació a l'Àrea de Biologia i Geologia, aquesta darrera, juntament amb altres dues assignatures, conformaven el mòdul de didàctica específica de l'Àrea des del curs 2011-12 fins al 2016-17, i lligada a aquesta tasca dirigí distints treballs finals de màster (TFM).

Damià Vicens, Vicent Forteza i Guillem X. Pons
Societat d'Història Natural de les Balears

Recull d'algunes referències bibliogràfiques per ordre cronològic

Martínez Taberner, A., Moyà, G., Ramon, G., Forteza, V., **Soberats, M.A.** i Ponsell, C. 1986. L'estany del Cibollar: un ejemplo de contaminación acuática en la Albufera de Alcudia (Mallorca). I Jornadas sobre Contaminación, 327-334. Ed. Ajuntament de Palma. Celebrades a Palma de Mallorca del 2 al 4 d'octubre de 1986.

Martínez, A., Moyà, G., Ramón, G., Forteza, V., **Soberats, M.A.** i Ponsell, C. 1986. Características limnológicas de las lagunas de la Albufera de Alcúdia (Mallorca). A: XXX Congrès-Assemblée Plenière de la Comission internationale pou l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée (CIESM), celebrat a Palma de Mallorca al 1986.

Forteza, V., Martínez-Taberner, A., Moyà, G., Ponsell, C., Ramón, G. i **Soberats, M.A.** 1987. S'estany des Cibollar: un ejemplo de laguna meromíctica en la Albufera de Alcúdia (Mallorca). A: Simposio sobre Zonas Húmedas Costeras, celebrat a Sevilla els dies 8 i 9 de maig de 1987.

Moyà, G., Ramon, G., Martínez-Taberner, A., Forteza, V., Pico, C., Ponsell, C., Rosselló, R. i **Soberats, M. A.** 1987. Limnology of a meromictic coastal lagoon. L'estany del Cibollar

(Majorca, Balearic Islands). *Limnética*, 3 (2): 255-262. Asociación Española de Limnología, Madrid. Spain. ISSN: 0213-8409.

Soberats, M.A., Xamena, J. i Martínez, A. 1987. Característiques físico-químiques, fitoplàncton i macròfits de l'estany dels Ponts (Mallorca). 1es Jornades del Medi Ambient de Balears. Coord. J. Rita. Ciutat de Mallorca 2-3 juliol 1987. Llibre de resums. pàgina. 108.

Forteza, V., Martínez, A., Moyà, G., Picó, C., Ponsell, C., Ramon, G., Rosselló, M.A. i **Soberats, M.A.** 1987. Características físico-químicas de una pequeña laguna meromíctica ectogénica de la Albufera de Alcudia. 1es Jornades del Medi Ambient de Balears. Coord. J. Rita. Ciutat de Mallorca 2-3 juliol 1987. Llibre de resums. pàgina 111.

Martínez Taberner, A., Díez, A., Forteza, V., Moyà, G., Ramon, G., Sastre, A., **Soberats, M. A.,** Socias, M., Tebar, F. J. i Xamena, J. 1989. Característiques morfomètriques dels principals estanys de l'Albufera de Mallorca. *Treballs de Geografia* (UIB), 41: 19-31. (ISSN 1133-181X).

Catalan, A., Casero, A., Catany, M., Palou, M., Palou, P. J., Ponsell, C., Ramón, G., **Soberats, M. A**. i Vergés, A. 2009. Avaluació de l'adquisició de procediments científics per part de l'alumnat de 4t d'ESO i de 2n de batxillerat a les Illes Balears. Anuari de l'Educació de les Illes Balears 2009, 106-137.

Catalan, A., Casero, A., Catany, M., Palou, M., Palou, P. J., Ponsell, C., Ramón, G., **Soberats, M. A.** i Vergés, A. 2013. Avaluació de l'adquisició de procediments científics per alumnes de 4t d'ESO i de 2n de batxillerat a les Illes Balears. La seva relació amb els requeriments d'estudis superiors. A IRIE (2013), Informes de recerca en educació. Illes Balears 2013. Palma: Institut de Recerca i Innovació Educativa. Núm. 3, 184 pp.

Catalan, A., Catany, M., Palou, M., Palou, P. J., Ponsell, C., Ramon, G., **Soberats, M. A.** i Vergés, A. 2014. El Tractament Integrat de les Llengües i l'aprenentatge de les ciències a l'Educació Secundària Obligatòria. A IRIE (2014), Informes de recerca en educació. Illes Balears 2013. Palma: Institut de Recerca i Innovació Educativa. Núm. 12, 18 pp.

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Guillem Mas Gornals
(1963 - 2021)

Fig. 1. Guillem Mas Gornals. 18-12-2017.

Inesperadament i de sobte, el campaner Guillem ens va deixar el 4 de desembre de 2021.

Després de finalitzar el BUP al col·legi *San Cayetano* de Palma, va estudiar COU a l'Institut Verge de Sant Salvador, a Felanitx. A la Universitat es va decantar per la llicenciatura de Psicologia, a la UIB. Posteriorment, el 2016 va defensar la seva tesi, obtenint el doctorat en Geografia amb excel·lent *cum laudem*.

Soci del Museu Balear de Ciències Naturals, de l'Associació de Geòlegs de les Illes Balears (AGEIB) i de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB).

A la *Sociedad Geológica de España* era membre de la comissió de geologia sedimentària. A totes va participar, d'una manera o d'una altra, sempre amb passió i amb una peculiar empenta que el feia especial. En Guillem Mas, malgrat la seva titulació en psicologia, era geòleg i paleontòleg vocacional i això es notava. A quasi tot el que feia, posava el prefix GEO (GEOIlles, Geo-berenars, Geocientífica, Geopatrimoni,...).

Segons paraules seves a ResearchGate, la seva recerca s'ha centrat principalment en l'estratigrafia del Neogen i el registre de la Crisi de Salinitat del Messinià (MSC), així com en la paleoictiologia, paleoicnologia, etnopaleontologia, geomaterials i geopatrimoni. Preocupat per la difusió del coneixement de la geologia, impulsor de trobades informals i de la Societat Geocientífica de les Illes Balears (GEOilles). Els darrers 6 anys havia estat investigador col·laborador del grup de recerca en Ciències de la Terra de la UIB.

Fig. 2. Guillem Mas a la cova Nova de Sant Lluís (Porreres) (Arxiu G. Mas).

El primer treball que va fer tracta de paleoictiologia del Pliocè mitjà-superior de la conca de Palma i el va presentar l'any 2000 al Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears, la seva revista de capçalera. Els anys successius, fins el 2005, presenta treballs al Bolletí, sobre el peixos fòssils del Messinià de Llucmajor, amb col·laboració del naturalista Gabriel Fiol, i treballs sobre la presència d'un peix fòssil a Mallorca i Menorca, així com un sobre les primeres cites fòssils ictiològiques a les dues illes anteriors. És en aquesta primera etapa on entra en contacte, el 2004, amb les IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears, presentant una comunicació sobre el cetacis del Pliocè mitjà-superior de la conca de Palma.

El 2006 publica, juntament amb el que serà el seu futur director de tesi, en Joan Fornós, un article sobre el Neogen postorogènic de la cubeta de Campos i el 2009 amb en Bernat Morey un altre article sobre Santa Eugènia. Aquests anys, entre el 2008 i el 2010 publica sobre un cocodril i peixos del Burdigalià mallorquí, un amb la col·laboració del conegut paleontòleg i acadèmic de l'*Academia das Ciências de Lisboa*, Miguel T. Antunez i l'altre amb col·laboració de Gabriel Fiol. També va escriure un treball sobre la paleoictiologia pliocena de Palma i un altre sobre un cocodril del Tortonià del port de Maó, aquest darrer conjuntament amb geòlegs i paleontòlegs menorquins, con són n'Antoni Obrador de la Universitat Autònoma de Barcelona, el paleontòleg Bep Quintana i el naturalista Miquel Fernández. L'any 2010 treu un article d'una zona de Calvià on hi havia uns presumibles copròlits de *Myotragus*, localitat visitada per membres de la SHNB feia un decenni, com són en Joan Fornós, Lluís Moragues, Pere Bover, etc, que anys més tard mantindrien una estreta relació científica amb ell. Gràcies a la informació derivada de la publicació per

Joaquín Meco i col·laboradors d'un llibre del Quaternari de les Illes Canàries, en Mas i en Joan Ripoll, varen publicar un excel·lent treball al Bolletí explicant que els fòssils eren cambres de pupació de coleòpters amb una edat compresa entre el Pliocè i Pleistocè inferior. El mateix any, inicia, amb l'ajuda d'un especialista amb el tema, com és Heraclio Astudillo, l'enfocament etnopaleontològic o paleontològic-cultural, un article que versa sobre la espeleotoponímia de motivació paleontològica i antracotoponímia de les nostres illes, on també hi va participar en Bep Quintana i el *sensu stricto* espeleòleg, Xisco Gràcia. No va ser l'única vegada, així publica alguna cosa més sobre el tema, i el 2017, amb Astudillo, a *Cuadernos del Museo Geominero*.

Fig. 3. Guillem Mas era un soci present a quasi totes les assembles de la SHNB. Assemblea General de la SHNB el 28-05-2010. En primer pla, d'esquerra a dreta: Joan J. Fornós, Guillem Mas, Andreu Muntaner i Joan Mayol (Foto D. Vicens).

El 2011 presenta a un congrés, juntament amb J. Fornós, el que seria l'embrió de la tesi, la Crisi de Salinitat Messiniana a la conca de Palma. A la vegada, presenta escrits a diferents Jornades d'Estudis locals de pobles mallorquins, i que serviran per a la tesi que estava gestant. A Estudis Baleàrics surt publicat l'excel·lent treball "El marès de Mallorca", tema que no deixerà mai, publicant algun escrit els anys següents, a Jornades d'Estudis Locals, a *Cuadernos del Museo Geominero* i al *Boletín Geológico y Minero*.

Va establir una col·laboració amb dos paleoicnòlegs de renom, en Jordi M. de Gibert de la Universitat de Barcelona i n'Allan Ekdale de la *University of Utah*, presentant una comunicació a un Congrés i un article, un any més tard, a la revista Lethaia sobre icnofòsils del Miocè mallorquí. També al 2011, en Guillem juntament amb Bernat Morey i Joan Ripoll fan acte d'entrega a l'Ajuntament de Palma l'estudi "*El patrimoni paleontològic de Palma…"* a partir del premi Ciutat de Palma que havien obtingut el 2009. Hores d'ara aquest treball roman inèdit.

El 2013 presenta l'estratigrafia de la cova des Dolç, juntament amb en J. Fornós, X. Gràcia i D. Vicens, la qual cosa fa que participi al treball multidisciplinar presentat a la revista Endins l'any següent, on es descrivia una cova subaquàtica de grans dimensions a uns materials d'una edat fins ara inconcebibles a Mallorca, del Pliocè i Quaternari, i amb la participació d'aigües hipogees en la seva formació. També al 2013, surt al que seria el seu segon article a la revista Batalleria, on es cita per primera vegada un Delphinidae al Neogen de les Illes Balears. A les VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears (2013) participa a 10 comunicacions!!!, mostrant els projectes on estava involucrat i donant una mostra del seu volum de feina, gens menyspreable. Remarcable és la comunicació sobre icnofòssils atribuïbles a formigues del Pleistocè de Mallorca i la revisió de la sèrie neògena de la zona de cala Pi-Vallgornera-es Pas de la zona de Llucmajor, treball fet en col·laboració del geòleg Borja López i el seu director de tesi, J. Fornós.

Pel gener de 2013, en Guillem va iniciar un sondeig per a la creació d'una nova societat de caire naturalístic, sense finalitat lucrativa, la Societat Geocientifica de les Illes Balears (GEOilles). El mateix Guillem Mas, en un escrit enviat a persones afins, deia què *"aquesta nova associació ha de constituir un espai associatiu específic en el marc de les ciències de la Terra on puguin tenir cabuda tant els professionals de les diferents disciplines com els no professionals interessats, establint un nou espai obert d'estudi, reflexió, reconeixement i divulgació de les geociències i el patrimoni geològic a les Illes Balears"*.

La idea d'en Mas a pesar de ser bona, no era nova, hi havia unes quantes societats a les illes que tenien cura, estudi, i divulgació de les ciències de la Terra i del medi ambient, així com el coneixement i protecció del patrimoni natural, tant geològic com biològic. Això va fer que no trobàs suficient suport per a constituir legalment aquesta nova associació, però tot i així va crear una plataforma digital on va utilizar "la marca" per ell creada.

En Guillem Mas, era de facto, GEOilles. La plataforma anunciava a la seva pàgina web els diferents esdeveniments que es duien a terme, publicacions, notícies, etc, relacionats amb les geociències. També a la vegada, en Guillem, enviava correus amb notícies fresques a un llistat de persones que al llarg del temps havien tingut relació amb ell, i que s'anava incrementant gràcies a l'èxit d'un "invent" seu, els Geo-beranars.

Els Geo-berenars són una activitat que s'inicia al setembre de 2011 i es tracta, segons el seu creador, de trobades informals, més o manco periòdiques, oberts a persones interessades en les geociències i el patrimoni geològic. Aquestes trobades consisteixen en una trobada, berenar i intercanvi d'experiències entre experts i no experts, incloent a la vegada breus visites de dematí a alguns afloraments geològics significatius (LIGs - Llocs d'Interès Geològic) propers al lloc de trobada (https://geoilles.jimdofree.com/). Al primer Geo-berenar se va visitar les pedreres i afloraments propers de sa Mola de Felanitx. A partir del segon fins el sext, al cartell enviat per en Mas, apareix el logo de l'AGEIB, i a partir del sèptim (26 de gener de 2013) va sortir també el de Geoilles, fins el darrer Geo-beranar que

va ser a l'aflorament del Miocè de sa cova Llarga a Petra, el 2 de desembre de 2017. El 2014 va presentar la seva memòria d'investigació al departament de Ciències de la Terra de la UIB, titulada *La sedimentació tipus Lago Mare (Messinià terminal) i la transgressió del Pliocè a la conca de Campos (Mallorca, Illes Balears). Relació amb la crisi de salinitat a la Mediterrània*, encaminant la publicació al Bolletí i altres revistes d'articles relacionats amb el Miocè i el Pliocè, abans i després de la defensa de la seva tesi, sense deixar les Jornades d'Estudis Locals i altres congressos.

Fig. 4. Primer Geo-berenar, el 03-09-2011. Pedreres de sa Mola de Felanitx (Arxiu G. Mas).

A part dels Geo-berenars, en Guillem va participar i col·laborar com a organitzador, elaborador de material o guia als *Geolodía*, una reivindicació de la geologia, promoguda per la *Sociedad Geológica de España* i organitzada a les Illes Balears per l'AGEIB. Així el seu nom surt als crèdits de la guia de camp del *Geolodía* de 2012 (comitè organitzador), 2013 (comitè organitzador i guia de camp), 2015 (col·laborador), 2016 (organitzador), 2017 (elaboració de la guia i organitzador) i 2021 (monitor).

El 2014 va fer treballs relacionats amb la seva tesi, amb patrimoni geoindustrial de Felanitx, amb el geòleg Lluís Moragues i amb el geògraf Manuel Espinosa i un a d'etnopaleontonímia a la revista Estudis Romànics. Publica sobre una qüestió tractada a les Jornades de l'any anterior, sobre la falla de Sencelles, aquesta vegada amb en Bernadí Gelabert, especialista amb tectònica i J. Fornós.

L'any 2015, va ser un any especial, va dipositar la seva tesi a la UIB i la va defensar el febrer del 2016. La tesi, titulada "El registre estratigràfic del Messinià terminal i del Pliocè a l'illa de Mallorca. Relacions amb la crisi de salinitat de la Mediterrània", estableix quins trets van caracteritzar la sedimentació durant la transició Miocè-Pliocè i la posterior transgressió del Pliocè a l'illa de Mallorca. Va relacionar el registre amb diferents models de MSC (Crisi de Salinitat Messiniana) proposats pel conjunt de la Mediterrània. Va complementar l'estudi amb l'anàlisi de la fauna insular messiniana-pliocena de les Illes Balears juntament amb les dades geoestructurals disponibles. La magnitud de la dessecació mínima necessària per a que es pogués fer efectiva la colonització del promontori Balear per noves faunes terrestres-continentals a finals del Messinià hagué de ser d'un mínim de 1000-1200 m de reducció del nivell del mar Mediterrani durant el màxim de la MSC. A partir de la lectura de la tesi va fer conferències, ja sigui a la Societat (SHNB), al MBCN o a altres indrets, sempre per part de Geoilles, i majoritàriament del tema de la seva tesi o, pel gener de 2020, sobre la col·lecció museogràfica Cosme Bauçà a Felanitx.

Fig. 5. Quart Geo-beranar, el 24-03-2012. Pedreres subterrànies de son Grau i des Monjos (Foto D. Vicens).

Fig. 6. Geolodia 2017. Puig de Ros-Ses Olles, el 07-05-2017. D'esquerra a dreta: Margalida Comas, Lluís Moragues, Jordi Giménez, Alfredo Barón, Jesús Duque i Guillem Mas (Arxiu AGEIB).

El 2016 presenta a la revista *Geo-Temas* un extracte de la tesi, sobre la part que tracta del registre sedimentari del Messinià i Pliocè i la relació amb la MSC. Pràcticament a l'hora, presenta a unes Jornades d'Estudis Locals una comunicació sobre els paleosòls messinians amb n'Antoni L. Forss, professor d'Edafologia a la UIB.

Gairebé un any després de llegir la tesi, al *Cuaderno Geominero* presenta tres articles que el defineixen, un sobre els Geo-berenars, un sobre el marès i un sobre el patrimoni

paleontològic immaterial. Aquestes publicacions són fruit d'un congrés de Patrimoni geològic, celebrat a Menorca. DVX i GXP vàrem presentar distintes comunicacions de les col·leccions de la SHNB i vàrem poder compartir dinars, excursions i bons moments amb ell.

Fig. 7. Xerrant de geologia a una sortida. D'esquerra a dreta: El geòleg autodidacte Joan Arbona (MBCN), Guillem Mas i Manuel Espinosa (Arxiu G. Mas).

A partir del 2017 es nota un increment dels articles escrits amb col·laboració i combina publicacions a revistes o jornades molt locals, revistes no tant locals i revistes internacionals de prestigi. Interessants són les col·laboracions amb el geòleg Damià Perelló a Jornades d'Estudis locals, iniciades el 2015 sobre un LIG i al 2017 amb el registre del Miocè i Pliocè i un peix pliocè de Llubí.

El 2018 publica, juntament amb reconeguts paleontòlegs illencs (Josep A. Alcover, Pere Bover i Enric Torres), el que havia estat el seu director de tesi (J. Fornós) i una reconeguda investigadora de la *Université Paul Sabatier*, especialista amb la MSC (Agnés Maillard), un article relacionat amb la crisi de salinitat messiniana i l'arribada de fauna a les illes, a la prestigiosa revista *Geology*. Tres anys abans, ja havien presentat una comunicació a un congrés al Marroc, a Rabat. Amb la línia anterior, apareix l'excel·lent llibre *Quan la Mediterrània es va evaporar…*, editat per la UIB, fent arribar les seves investigacions al

públic en general. El mateix any, publica amb col·laboració, un article a un monogràfic relacionat amb les coves del Drac. El 18 de setembre de 2018, a la PIMEM, participa a la presentació del monogràfic del *Boletín Geológico y Minero*, titulat *Piedra Natural: Geología, economía, medioambiente y patrimonio arquitectónico*, publicat el 2017, i on ell és autor d'un article.

Presenta una comunicació a dues Jornades sobre la presència d'un cetaci relacionat amb la MSC, amb la col·laboració de Michelangelo Bisconti, paleontòleg de vertebrats especialitzat amb l'estudi de l'evolució de les balenes, n'Enric Torres i els naturalistes illencs Josep Juárez i Josep Sacarès.

Torna a col·laborà amb A. Maillard, i amb Carin Lezin, una esperta paleoecòloga i sedimentòloga, ambdues de la *Université Paul Sabatier* de Toulouse, presentant un estudi molt interessant sobre Unitat Detrítica Marginal (MDU, de l'anglès Marginal Detrital Unit) que es corresponen amb dipòsits terrígens-clàstics relacionats amb l'inici de la Crisi de la salinitat del Messinià (MSC). L'estudi es va lliurà en forma de cartell a un congrés a Granada.

Fig. 8. Guillem Mas i Damià Vicens a l'antiga seu de la Societat, a l'Estudi General Lul·lià, el 27 de setembre de 2004. Foto Guillem X. Pons.

El 2020 és un any interessant en quan a les col·laboracions, en Guillem participa a un article publicat a *Cuaternario y Geomorfología* on el primer autor és en Francesc X. Roig, doctor en Geografia i doctor en Geologia, i la resta, coneguts investigadors de diferents departament de la UIB, com puguin ser en José Ángel Martín, n'Antonio Rodríguez-Perea, en Bernadí Gelabert i en Carles V. Cardona de l'Institut Balear de la Natura (IBANAT), sobre la proposta de LIG de 5 rossegueres de la serra de Tramuntana i serres de Llevant.

Fig. 9. Llucmajor. Agost de 2018. D'esquerra a dreta: Guillem Mas, Vicenç M. Rosselló i Josep Sacarès (Arxiu. G. Mas).

En Guillem torna a investigar pel seu poble, a Campos, i juntament amb F. X. Roig publiquen un article a la revista castellonina *Nemus*, sobre l'erosió fini-Messiniana i del Plioquaternari. Amb l'hidrogeòleg Alfredo Barón presenten una comunicación a les Jornades d'Estudis Locals de Campos sobre les aigües subterrànnies. Juntament amb J. Fornós, publica un article a la prestigiosa revista *Marine and Petroleum Geology*, sobre la MSC a Mallorca, un treball més que recomanable per als amants de la Geologia.

Just fa poc havia participat a la recent Monografia núm. 34 de la SHNB, homenatge a Antonio Rodríguez-Perea, amb un article sobre el Miocè sinorogènic de Mallorca (la data de revisió acceptada és el 25-10-2020), emperò sembla que no és el seu darrer article ja que treballava amb el catedràtic d'universitat Vicenç Maria Rosselló Verger i el naturalista Josep Sacarès en un treball de caire geològic.

No ens has deixat de bades, deixes un interessant llegat científic, i el més important, molts de bons amics i records.

Damià Vicens i Guillem X. Pons
Societat d'Història Natural de les Balears

Recull de referències bibliogràfiques per ordre cronològic

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., Fiol, G. 2002. Ictiofauna del Messinià de la plataforma sedimentària de Llucmajor (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Aspectes paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 105-116.

Mas, G. 2003. Presència de Parotodus benedeni (Le Hon, 1871) (Pisces: Chondrichthyes: Otodontidae) al Neògen de Mallorca i Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Consideracions taxonòmiques i paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 85-90.

Mas, G. 2004. Comunicació preliminar sobre la freqüencia de grans Cetacis (Mammalia) al Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears). Implicacions paleoambientals. *In*: Pons, G.X. (ed.), *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Societat d'Història Natural de Balears. 63-67.

Mas, G. 2005. La paleoictiologia als segles XVIII i XIX a les Illes Balears: primeres cites d'ictiofauna fòssil a Menorca i Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 48: 103-108.

Mas. G. 2005. Nova cita de sargantanes fòssils, *Podarcis* sp. (Lacertidae; Squamata), al Quaternari de Mallorca. *Aubaïna*, 6(1): 48-51.

Mas, G., Fornós, J.J. 2006. Aportacions al coneixement del Neogen postorogènic de la cubeta sedimentària de Campos (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 67-81.

Mas, G. i Antunes, M.T. 2008. Presència de *Tomistoma* cf. *lusitanica* (Vianna i Moraes, 1945) (Reptilia: Crocodylia) al Burdigalià inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 51: 131-146.

Mas, G. 2008. Les formes marines de Crocodylia (Reptilia) com indicadors de canvi climàtic al Neogen de la Mediterrània occidental. In: Pons, G. X. (ed.). V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums. Soc. Hist. Nat. Balears. 90-92.

Morey, B. i **Mas, G**. 2009. Aproximació al Neogen de Santa Eugènia (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 99-122

Mas, G. i Fiol. G. 2009. Ictiofauna del Burdigalià inferior de cala Sant Vicenç (Illes Balears, Mediterrània occidental). Una aproximació paleoecològica. *Batalleria*,14: 67-84.

Mas, G. 2010. Ictiofauna del Pliocè del barranc de sa Talaia (Palma, Mallorca, Mediterrània occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 43-70.

Mas, G., 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.

Mas, G., Obrador, A., Fernández, M. i Quintana, J. 2010. Tomistoma cf. lusitanica (Vianna i Moraes, 1945) (Reptilia: Crocodylia) del Tortonià inferior del port de Maó (Menorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 107-122.

Mas, G., Astudillo, H., Quintana, J., Gràcia, F. 2010. Espeleotoponímia de motivació paleontològica i antracotoponímia de les Illes Balears. *Endins*, 34: 155-164.

Mas, G. i Fornós, J.J. 2011. The Messinian Salinity Crisis Record in the Palma basin (Mallorca, Balearic Islands, Western Mediterranean). In: Sierro, F.J., González-Delgado, J.A. (eds.): Joint RCMNS - RCANS Interim Colloquium. Salamanca. September 21st to 23rd, 2011. Abstracts Book, 171-172.

Mas, G. 2011. 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. *Actes de les III Jornades d'Estudis Locals de Porreres, 2010*. Col·lecció Patrimoni de Porreres, 12. Ajuntament de Porreres. 51-60.

Mas, G. 2011. Un nou lloc d'interès per el patrimoni geològic de Vilafranca: bioconstruccions d'ostres i coralls en un ambient tropical de fa 6 milions d'anys. *I Jornades d'Estudis Locals de Vilafranca de Bonany, 2011*. Vilafranca de Bonany, 22 d'octubre de 2011. Ajuntament de Vilafranca de Bonany (Inèdit).

Mas, G., Martorell, J. 2011. Un nou lloc d'interès geològic per al patrimoni natural de Manacor: Propostes d'us didàctic i de geoconservació. *VI Jornades d'Estudis Locals de Manacor, 2010*. Ajuntament de Manacor. 85-111.

Mas, G. 2011. El marès de Mallorca: concepte, caracterització i tipologia. *Estudis Baleàrics*, 100/101: 151-171.

Mas, G., Astudillo, H. i Quintana, J. 2011. Toponímia de motivació paleontològica de les Illes Balears. Bassa, Ramon /Latorre, Francesca (ed.): *XXIII Jornada d'Antroponimia i Toponimia - V Seminari de Metodologia en Toponimia i Normalització Lingüística. Porreres*, 2010. Gabinet d'Onomàstica, Universitat de les Illes Balears; Govern de les Illes Balears. 209-238.

Mas, G. i Astudillo, H. 2011. Un fòssil juràssic amb un nom popular peculiar a la Vall de Sóller. *V Jornades d'Estudis Locals de Sóller i Fornalutx, 2010*. Ajuntament de Sóller; Ajuntament de Fornalutx. 97-108.

Morey, B., **Mas, G**., Ripoll, J. 2011. *El patrimoni paleontològic de Palma (Mallorca, Balears). Catalogació, caracterització valoració. Propostes de gestió, conservació i ús social*. Premi Ciutat de Palma 2009 (Beques d'investigació: Àrea de Ciències Naturals). Ajuntament de Palma. Memòria d'investigació. 250 pp. (inèdit).

De Gibert, J.M., **Mas, G**. i Ekdale, A.A. 2011. A double-helix trace fossil and associated ichnofabrics from the Miocene of Mallorca, Balearic Islands, Spain. *XI International Ichnofabric Workshop*. 1-5th July, Colunga-Asturias (Spain).

De Gibert, J.M., **Mas, G**., Ekdale, A.A. 2012. Architectural complexity of marine crustacean burrows: unusual helical trace fossils from the Miocene of Mallorca, Spain. *Lethaia*, 45: 574-585.

Mas, G., 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. 2012. Efectes de desplaçament Plioquaternari de la falla de Sencelles en relació amb la conca sedimentària d'Inca. *XIII Jornades d'Estudis Locals d'Inca*, 2012. 19-29.

Mas, G. 2013. Primera cita de un Delphinidae en el Neógeno de las Islas Baleares. *Batalleria*, 18: 45-51.

Gràcia, F., Clamor, B., Gamundí, P., Cirer, A., Fernández, J. F., Fornós, J.J., Uriz, M, J., Vicens, D., Ginard, A., Betton, N., Vives, M.À., Perelló, M.À., Jaume, D. i **Mas, G**. 2013. Es Dolç: una cavitat sorprenent. *In:* Pons, G. X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 24-25.

Mas, G. i Fornós, J.J. 2013. Late Messinian Lago-Mare deposits of the island of Mallorca (Western Mediterranean). Implications on the MSC events. *In:* Pons, G. X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 42-44.

Mas, G. i Fornós, J.J. 2013. Is the Santanyí Limestone Unit chronostratigraphically time-equivalent to the Reef Complex Unit?. *In:* Pons, G. X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 45-46.

Mas, G. 2013. Connexió entre les conques sedimentàries de Campos i Alcúdia-sa Pobla durant el Miocè superior. *In:* Pons, G. X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 47-49.

Mas, G. 2013. Evidències de desplaçament direccional de la falla de Sencelles (Mallorca). *In*: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balear. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 50-52.

Mas, G., Moragues, L., Mestre, J. i Espinosa, M. 2013 El patrimoni geoindustrial de Felanitx (Mallorca). *In:* Pons, G. X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 53-55.

Mas, G. 2013. Primera cita d'icnofòssils atribuïbles a formigues (Hymenoptera, Formicidae) a paleosòls del Plistocè de Mallorca. *In*: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 56-58.

Mas, G., Fornós, J.J. i López, B. 2013. Revisió de la sèrie neògena de la zona de cala Pi-Vallgornera-es Pas (Llucmajor, Mallorca). *In:* Pons, G. X., Ginard, A., i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 114-116.

Gràcia, F., Clamor, B., Gamundí, P., Cirer, A., Fernández, J. F., Fornós, J.J., Vicens, D., Ginard, A., Betton, N., Vives, M.À., Perelló, M.À. i **Mas, G**. 2013. Es dolç: cavitat d'origen hipogènic i de la zona de mescla litoral als materials plio-quaternaris (Colònia de Sant Jordi, ses Salines, Mallorca). *In:* Pons, G. X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 124-125.

Mas, G. 2013. Geoberenars: una experiència de divulgació del patrimoni geològic de les Illes Balears. *In:* Pons, G. X., Ginard, A., i Vicens, D. (eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 350-352.

Mas, G. 2013. Definició i caracterització de la Formació ses Olles (Lago Mare, Messinià terminal) a l'Illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 56: 209-231.

Mas, G. i Fornós, J.J., 2013. Late Messinian Lago-Mare deposits of the island of Mallorca (Western Mediterranean). Implications on the MSC events. *14th RCMNS Congress. Neogene to Quaternary geologıcal evolutıon of Medıterranean, Paratethys and Black Sea*. 8-12 September 2013, Istanbul, Turkey. Book of abstracts, 210.

Fornós, J.J., Gràcia, F., **Mas, G**. i Vicens D. 2013. Estratigrafia de la cova des Dolç (Colònia de Sant Jordi, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 56: 165-175.

Mas, G. 2013. Efectes de desplaçament plioquaternari de la falla de Sencelles en relació amb la conca sedimentaria d'Inca. *XIII Jornades d'Estudis Locals d'Inca, 2012*. Inca, 23-24 de novembre de 2012. Ajuntament d'Inca. 19-29.

Mas, G. i Sorell, J. 2013. La pedra de sa Mola des Monjos, Porreres: una calcària d'extremada duresa. Actes de les IV Jornades d'Estudis Locals: de Porreres, 2012. 33-42.

Mas, G. 2013. La pedra de marès de Manacor: patrimoni natural i cultural. VII Jornades d'Estudis Locals de Manacor, 2012. 443-464.

Mas, G. 2013. Informe sobre l'origen geològic i tipologia de la pedra de marès de l'església de Sta. Maria de Sineu. Informe inèdit.

Mas, G. i Fornós, J.J. 2013. Late Messinian Lago-Mare deposits of the island of Mallorca (Western Mediterranean). Implications on the MSC events. *14th RCMNS Congress. Neogene to Quaternary geologıcal evolutıon of Medıterranean, Paratethys and Black Sea*. 8-12 September 2013, Istanbul, Turkey. Abstracts book, p. 210.

Mas, G. 2014. *La sedimentació tipus Lago Mare (Messinià terminal) i la transgressió del Pliocè a la conca de Campos (Mallorca, Illes Balears). Relació amb la crisi de salinitat a la Mediterrània*. Memoria d'investigació. Programa de doctorat de Geografia. Universitat de les Illes Balears. 152 pp.

Gràcia, F.; Clamor, B.; Gamundí, P.; Cirer, A.; Fernández, J.F.; Fornós, J.J.; Ginés, A.; Ginés, J.; Uriz, M.J.; Munar, S.; Vicens, D.; Ginard, A.; Betton, N.; Vives, M.A.; Jaume, D.; **Mas, G**.; Perelló, M.A.; Cardona, F. i Timar-Gabor, A. 2014. Es Dolç (Colònia de Sant Jordi, ses Salines, Mallorca): cavitat litoral amb influències hipogèniques excavada a les eolianites quaternàries i als materials del Pliocè. *Endins*, 36: 69-96.

Mas, G., Moragues, L., Mestre, J. i Espinosa, M. 2014. El patrimoni geoindustrial de Felanitx. In: Vicens, M.A. (Ed.) *Actes de les III Jornades d'Estudis Locals de Felanitx*. Felanitx, 13 i 14 de desembre de 2013. 77-88.

Mas, G., Gelabert, B. i Fornós, J.J. 2014. Evidencias de desplazamiento direccional de la falla de Sencelles (Mallorca, Islas Baleares). *In*: J.A. Álvarez-Gómez y F. Martín González (eds.*): Una*

aproximación multidisciplinar al estudio de las fallas activas, los terremotos y el riesgo sísmico. Segunda reunión ibérica sobre fallas activas y paleosismología, Lorca (Murcia, España). 47-50.

Mas, G. 2014. Etnopaleontonimia balear. Recull de noms populars de fòssils de les Illes Balears. *Estudis Romànics (Institut d'Estudis Catalans)*, 36: 131-164.

Mas, G. 2015. Un nou lloc d'interès geològic (LIG) per al patrimoni natural de Campos: Propostes d'ús didàctic i de geoconservació. I Jornades d'Estudis Locals de Campos, 2011. Campos 29-30 d'abril de 2011. Ajuntament de Campos-Mancomunitat Migjorn Mallorca. 67-89.

Mas, G. i Perelló, D. 2015. Un nou lloc d'interès geològic (LIG) per al patrimoni natural d'Inca. *XV Jornades d'estudis Locals d'Inca, 2014*. Ajuntament d'Inca. 71-83.

Mas, G. 2015. El nummulític de Consolació: un lloc d'interès geològic (LIG) al municipi de Santanyí. I Jornades d'Estudis Locals de Santanyí, 2014. 77.

Mas, G., Maillard, A., Alcover, J.A., Fornós, J.J., Bover, P., Torres, E. 2015. A bridge to isolation: new evidence for the sea level drawdown in the western Mediterranean during the MSC. In: Sands, C.M., Flecker, R., Modestou, S. (Eds.). *Abstract Book, RCMNC Interim Colloquium, Mediterranean-Atlantic Gateways (Neogene to present)*, 5-8 May 2015, Rabat, Morocco, 33.

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. 2016. El registro estratigráfico del Messiniense terminal y el Plioceno en la isla de Mallorca. Relaciones con la Crisis de Salinidad del Mediterráneo. *Geo-Temas*, 16 (1)157-160. Exemplar dedicat al IX Congreso Geológico de España.

Mas, G. i Forss, A. L. 2016. Caracterització de paleosòls messinians (miocè superior) localitzats al municipi de Porreres: resultats preliminars. *Actes de les V Jornades d'Estudis Locals de Porreres*, 2015.7-12.

Mas, G. 2017. Geoberenars: Una experiencia gastronómica para la divulgación del patrimonio geológico en las Islas Baleares. *)*. In*:* Carcavilla, L., Duque-Macias, J., Giménez, J., Hilario, A., Monge-Ganuzas, M., Vegas, J., y Rodríguez, A. (eds.), Patrimonio geológico, gestionando la parte abiótica del patrimonio natural. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. *Cuadernos del Museo Geominero*, 21: 331-336.

Mas, G. 2017. La piedra de marès de Mallorca, patrimonio natural y cultural. *In:* Carcavilla, L., Duque-Macias, J., Giménez, J., Hilario, A., Monge-Ganuzas, M., Vegas, J., y Rodríguez, A. (eds.), Patrimonio geológico, gestionando la parte abiótica del patrimonio natural. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. *Cuadernos del Museo Geominero*, 21: 413-419.

Mas, G. i Astudillo, H. 2017. Patrimonio paleontológico inmaterial de las Islas Baleares. *In:* Carcavilla, L., Duque-Macias, J., Giménez, J., Hilario, A., Monge-Ganuzas, M., Vegas, J., y Rodríguez, A. (eds.), Patrimonio geológico, gestionando la parte abiótica del patrimonio natural. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. *Cuadernos del Museo Geominero*, 21: 421-427.

Mas, G. 2017. Hacia una tipología de la piedra de marés de Mallorca. Concepto, caracterización y estratigrafía. *Boletín Geológico y Minero* (Monográfico Piedra Natural: Geología, economía, medioambiente y patrimonio arquitectónico), 128 (2): 301-328.

Mas, G. i Perelló, D. 2017. El Miocè final i Pliocè de Llubí. Evidències de la crisi de salinitat ocorreguda a la Mediterrània fa 5,9- 5,3 milions d'anys. I Jornades d'Estudis Locals de Llubí. Llubí, 4 i 5 de novembre de 2016. Ajuntament de Llubí. 2017. 383-402.

Fornós, J.J., Gómez-Pujol, L. i **Mas, G**. 2018. L'entorn geogràfic, geomorfològic i geològic de les Coves del Drac (Manacor, Mallorca). *Papers Soc. Espeleo. Balear*, 1: 49-63.

Mas, G., Maillard, A., Alcover, J.A., Fornós, J.J., Bover, P. i Torres-Roig, E. 2018. Terrestrial colonization of the Balearic Islands: New evidence for the Mediterranean sea-level drawdown during the Messinian Salinity Crisis. *Geology*, 46 (6): 527–530.

Mas, G. i Perelló, D. 2018. Un "Bon Jesús" fòssil (*Aetomylaeus meridionalis* Gervais, 1852) del Pliocè de Llubí. *II Jornades d'Estudis Locals de Llubí*. 305-312.

Mas, G., Bisconti, M., Torres-Roig, E., Juárez, J. i Sacarès, J. 2018. The last whale of the messinian. first record of a mysticete cetacean from the mediterranean messinian salinity crisis. *1st Palaentological Virtual Congress*, december 1st-15th, 2018**.**

Mas, G. 2018. Geomaterials i patrimoni cultural. Contribucions de les geociències a l'arqueometria a les Illes Balears. *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*. Soc. d'Hist. Nat. de les Balears – UIB. 108-111.

Mas, G., Bisconti, M., Torres-Roig, E., Juárez, J. i Sacarès, J. 2018. L'última balena del Messinià. Primera cita d'un cetaci misticet relacionat amb la Crisi de Salinitat Messiniana de la Mediterrània. *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*. Soc. d'Hist. Nat. de les Balears – UIB. 112-115.

Mas, G. 2018. *Quan la Mediterrània es va evaporar: evidències de la crisi de salinitat messiniana a l'Illa de Mallorca*. Universitat de les Illes Balears. 86 pp.

Roig, F. X., Martín.Prieto, J. A., **Mas, G**., Rodríguez-Perea, A. Gelabert, B. i Cardona, C. 2019. Propuesta de lugares de interés geológico de los canchales de la Serra de Tramuntana y Serres de Llevant (Mallorca, Islas Baleares*). Cuaternario y Geomorfología*, 33 (1-2): 27-46.

Mas, G., Maillard, A. i Lezín, C. 2019. Marine-continental deposits at onset of the msc in the Balearic Islands (Western Mediterranean). RCMNS Interim Colloquium "Continental-marine interactions during the Neogene in the Mediterranean área. Granada, 9-12 de setembre de 2019. Poster.

Mas, G. i Roig-Munar, F. X 2020. Nou aflorament de l'erosió fini-Messiniana i del Plioquaternari a la conca sedimentària de Campos (Mallorca, illes Balears). *Nemus*, 10: 21-27.

Mas, G. i Barón, A. 2020. Hidrogeologia campanera. Aproximació al coneixement de les aigües subterrànies de Campos. *II Jornades d'Estudis Locals de Campos*, 2 i 3 novembre de 2018. 11-20.

Mas, G. i Fornós, J. 2020. The Messinian Salinity Crisis in Mallorca: New insights for a Western Mediterranean stratigraphic scenario. *Marine and Petroleum Geology* 122 (2020) 104656.

Mas. G. 2021. El Miocè sinorogènic de Mallorca, Formacions Calcarenítica de Sant Elm i Turbidítica de Banyalbufar (Rodríguez-Perea, 1984), anàleg de play pre-sal a la Mediterrània nord-occidental. *In*: Gómez-Pujol, L., Roig-Munar, F. X., Gelabert, B. i Martín, J. A. (eds), *De la terra a la mar i de la mar a la terra. Homenatge a Antonio Rodríguez-Perea*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 34: 55-67.

Webgrafia

Geoilles. https://geoilles.jimdofree.com/ Página web creada per Guillem Mas.

Porreres TV. 27-04-2012. La pedrera de Sa Mola des Monjos (per Guillem Mas i Joan Sorell) Video penjat per Simó Tortella Sbert. Data de filmació 27-04-2012. https://www.youtube.com/watch?v=tWLAtsfVLlU&list=UUR0rbkDuojfR9ZY7nnyUvDw

Lausa, Associació Cultural. 16-11-2014. Video: El Nummulític de Consolació. Un lloc d'interès geològic (LIG) al municipi de Santanyí (per Guillem Mas). I Jornades d'estudis locals de Santanyi. Data de filmació 14-11-2014. Pujat el 16-11-2014. https://vimeo.com/111969399

Lausa, Associació Cultural. 14-11-2016. Video: Geologia de la pedra de Santanyí. Estat actual de la qüestió (per Guillem Mas). II Jornades d'estudis locals de Santanyí. Data de filmació 11-11-2016. Pujat el 14-11-2016. https://vimeo.com/191549700

Lausa, Associació Cultural. 19-11-2018. Video: L'última balena del Messinià. Primera cita d'un gran cetaci en la unitat de Calcàries de Santanyí (per Guillem Mas). III Jornades d'estudis locals de Santanyí. Data de filmació 16-11-2018. Pujat el 19-11-2018. https://vimeo.com/301701521

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 llatinismes 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 diferenciaran afegint lletres minúscules a l'any (a, b, c...) sense espai.

Les cites es realitzaran de la forma habitual: "...establerta per Bourrouillh (1973)"; "...segons Colom (l978a)..."; "...són components habituals d'aquesta fauna (Adrover *et al.*,

1977).”; “S’han proposat nous models d’especiació (Dieckmann i Dobeli, 1999; Gavrilets 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 sistemas 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*. Tesi 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 1'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 vàries 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.

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 les 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 i 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 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 parágrafos 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 Bourrouillh (l973)"; "...según Colom (l978a)..."; "...son componentes habituales de esta fauna (Adrover *et al.*, l977)."; "Se han propuesto nuevos modelos de especiación (Dieckmann y Dobeli, 1999; Gavrilets 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 sistemas 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*. Tesi 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 pié 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.

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 (l990)"; "...following Margalef (l978a)..."; "...are common components of this fauna (Adrover *et al.*, l977)."; "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 sistemas 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.

Acceptation of all the guidelines above and the indications of the Editorial Committee is essential for publishing in the *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*.

Els articles apareguts en el *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* estan recollits en els següents resums i bases de dades: SCOPUS, ICYT, PASCAL, GEOREF, GEOBASE, BIOSIS, ENVIRONMENT ABSTRACTS, ENVIROLINE, GEOLOGICAL ABSTRACTS, ZOOLOGICAL RECORD

INDEX

Articles

Bellés, X. Algunes espècies d'*Atheta* i gèneres afins (Coleoptera, Staphylinidae) identificades per Georg Benick i recol·lectades en coves de Catalunya i de les Illes Balears 9
Some species of Atheta *and related genera (Coleoptera, Staphylinidae) identified by Georg Benick and collected in catalan-balearic caves.*

Bernal-Ibáñez, A., Morató, M., Álvarez, E. and Vázquez-Luis, M. New records of *Pachygrapsus maurus* (H. Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) in Balearic Islands (Western Mediterranean Sea). 15
Nova cita de Pachygrapsus maurus *(H. Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) a les Illes Balears (mar Mediterrània occidental).*

Josa, P., Soliño, L. and Solé, J. High concentrations of European Storm Petrel (*Hydrobates pelagicus* ssp. *melitensis*) at tuna farms in the Western Mediterranean Sea. 23
*Elevades concentracions d'ocells de tempesta (*Hydrobates pelagicus *ssp.* melitensis*) a instal.lacions aqüícoles d'engreix de tonyina a la mediterrània occidental*.

Garcia, L. and Robla, J. First record of *Armadilloniscus candidus* Budde-Lund, 1885 in the coastal areas of the Iberian Peninsula (Crustacea: Oniscidea: Detonidae). 39
*Primera cita d'*Armadilloniscus candidus *Budde-Lund, 1885 a ambients costaners de la península Ibèrica (Crustacea: Oniscidea: Detonidae).*

Cardona, C., Cerrato, M.D., Ribas-Serra, A., Cortés-Fernández, I., Mir-Rosselló, P.M., López-Vich, L., Truyols, F. i Gil, L. Notes corològiques per a la flora de Mallorca. 47
Floristic records for the flora of the Balearic Islands

Forner, E., Roig-Munar, F.X. i Prades, R. Nedar a contracorrent: evolució poblacional del corriol camanegre, *Charadrius alexandrinus*, (1989-2019) a la primera línia de platja de Castelló de la Plana (País Valencià). 61
Swimming against the current: evolution of Kentish lover population, Charadrius alexandrinus*, (1989-2019) on the beach front of Castelló de la Plana (Valencian country).*

Guinart, E., Gutiérrez, R., Hontangas, J., Feliu, P., Carrión, G. i Ramos, S. Tendència poblacional nidificant del corb marí emplomallat *(Phalacrocorax aristotelis desmarestii)* en quatre espais naturals protegits del litoral de Girona, Catalunya 2000-2020. 83
*Nesting population trend of the mediterranean shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) in four protected natural areas of the Girona coast, Catalonia 2000-2020.*

Guinart, E., Burgas, A., Ramos, S., Martí-Aledo, J. i Roig-Munar, F.X. La gestió dunar en espais naturals protegits del litoral de Girona i el seu efecte en la població del corriol camanegre *(Charadrius alexandrinus)* durant el període 2012-2020. 91
Dune management in protected natural areas of the coast of Girona and its effect on the population of the kentish plover (Charadrius alexandrinus) *during 2012-2020.*

Morey, B. i Pons, G.X. El patrimoni paleontològic de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració i propostes de gestió i de conservació. 101
The paleontological heritage of Mallorca: cataloging, characterization, assessment, management and conservation proposals.

Quintana Cardona, J. Description of *Schizobrissus obradori* sp. nov. (Brissidae, Spatangoida) from the Upper Miocene of Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean 131
Descripció de Schizobrissus obradori *sp. nov. (Brissidae, Spatangoida) del miocè superior de Menorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental).*

Garcia, L. *Porcellio wadianae* Garcia & Parejo-Pulido, 2021, un sinónimo más moderno de *Porcellio veraensis* Cifuentes, 2020 (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae 145
Porcellio wadianae *Garcia & Parejo-Pulido, 2021, a junior synonym of* Porcellio veraensis *Cifuentes, 2020 (Isopoda: Oniscidea: Porcellionidae).*

Fraga-Arguimbau, P., Pallicer-Allès, X., Seoane-Barber, M., Truyol-Olives, M., Mascaró-Sintes, C., Carreras-Martí, D., Capó-Nin, J. i Coll-Pieres, D. 2021. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (XVII). Notes florístiques. 155
Notes and contributions to the flora of Menorca (XVII). Floristic records.

Altres

In memoriam Emiliano Aguirre Enríquez (1925-2021) per Damià Vicens i Guillem X. Pons. 169

In memoriam Jean Bisson (1930-2021) per Damià Vicens, Guillem X. Pons i Laura del Valle. 173

In memoriam Hanspeter Luterbacher (1947-2021) per Antoni Obrador 179

In memoriam Maria Antònia Soberats Sagreras (1962-2021) per Damià Vicens, Vicent Forteza i Guillem X. Pons 191

In memoriam Guillem Mas Gornals (1963-2021) per Damià Vicens i Guillem X. Pons. 195

Normes de Publicació del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.* 211

Normas de Publicación del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.* 216

Publication rules of the *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.* 221