



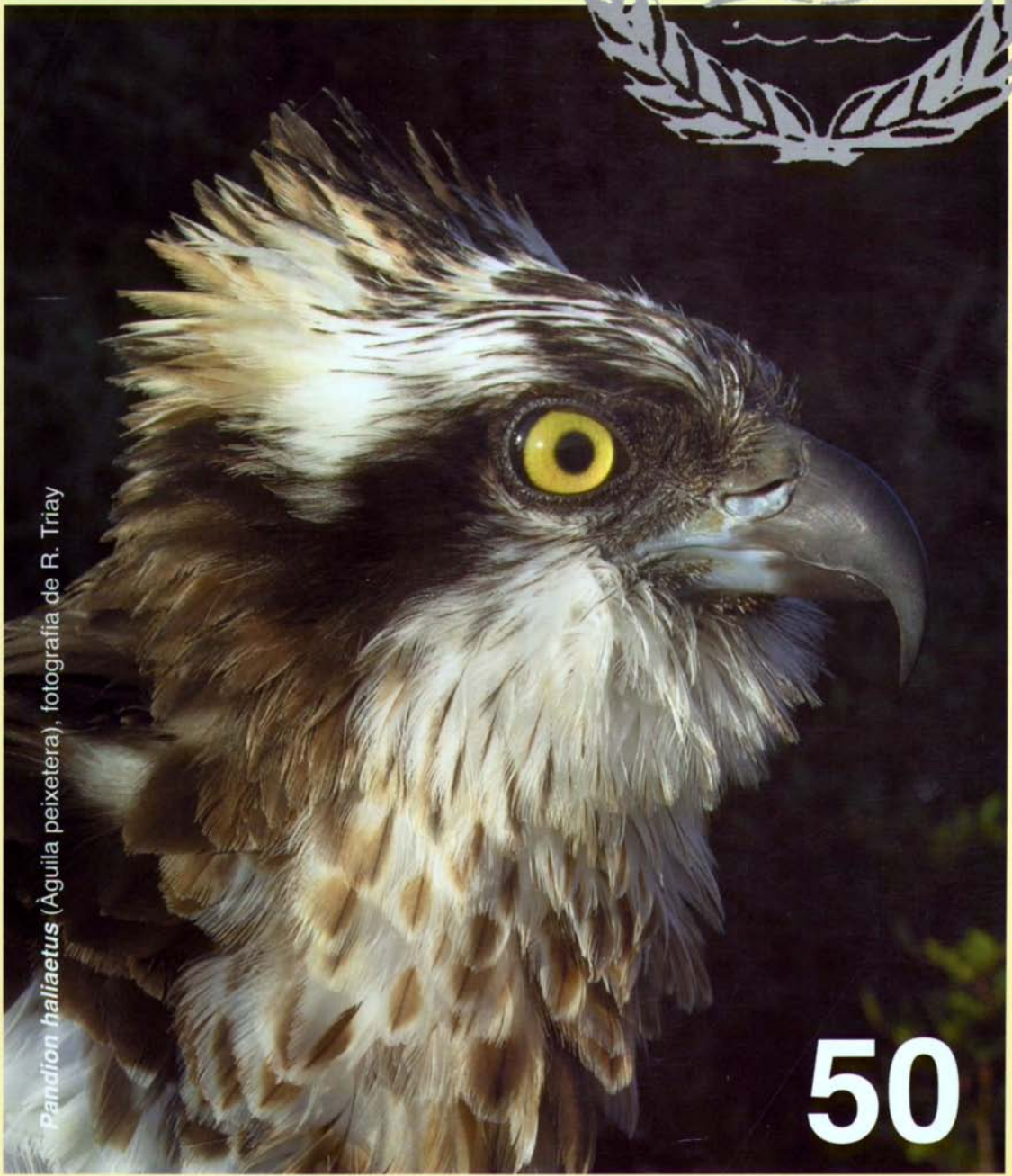
Bolletí de la
Societat d'Història Natural de les Balears

ISSN 0212-260X
Volum 50 (2007)
Palma de Mallorca



BSHN

Pandion haliaetus (Àguila peixetera), fotografia de R. Triay



50

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

Joan J. Fornós i Astó
Natalia Llorente Nosti
Miquel Palmer i Vidal
Amàlia Grau i Jofre

Junta Directiva

President: Antoni Grau i Jofre
Vicepresident: Lluís Moragues Zaforteza
Secretari: Damià Vicens i Xamena
Tresorera: Anna Torres i Riera
Bibliotecari: Martín Llobera O'Brien
Director de Publicacions: Guillem X. Pons i Buades
Vocal 1er: Francesc Gràcia i Lladó
Vocal 2on: Margalida Socias i Perelló
Vocal 3er: Damià Ramis i Bernad

Direcció postal i administració del Bolletí

Societat d'Història Natural de les Balears
Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos
07011 Palma de Mallorca
Tel./Fax 971 733 345

BOLLETÍ
de la
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS
50 (2007)

Aquest bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears, i ha comptat amb la subvenció de:

 **Obra Social**
SA NOSTRA Caixa de Balears


GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient
Direcció General de Biodiversitat

 **Consell de
Mallorca**

■ DI Política Lingüística



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Vol. 50 (2007)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

**Data de publicació: desembre de 2007
Palma de Mallorca
ISSN 0212-260X**

Depòsit Legal, P.M. 56-1959
ISSN 0212-260X

Impressió: Gràfiques Mallorca - Inca
Tel. 971 50 14 02

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. M. Alonso (Limnos S. A., Barcelona)
Dr. J. Armengol (Univ. Barcelona)
Dr. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes, CSIC)
Dr. X Bellés (Cent. Inv. Des. CSIC, Barcelona)
Dr. J. Bertranpetit (Univ. Barcelona)
Dr. M. Bosch (Univ. Barcelona)
Dr. M. A. Carretero (Univ. Barcelona)
Dr. M. A. Calvo (Univ. Autònoma Barcelona)
Dr. J. Cuello (Barcelona)
Dr. J. G. Esteban (Univ. València)
Dr. J. Ferrer (Naturhis, Riskmuseet, Stockholm)
Dr. A. Garcia-Rubiés (Univ. Barcelona)
Dr. B. Gelabert (Univ. Illes Balears)
Dr. A. Gómez-Bolea (Univ. Barcelona)
Dr. Ll. Gómez-Pujol (Univ. Illes Balears)
D. A. M. Grau (Cons. Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears)
Dr. C. M. Herrera (Est. Biol. Doñana, CSIC)
Dr. C. Juan (Univ. Illes Balears)
Dr. A. Lacasa (Univ. Politècnica de Cartagena)
Dr. K. Lethinen (Univ. Turku, Finlàndia)
Dr. X. Llimona (Univ. Barcelona)
Dr. E. Macpherson (Ins. Cien. Mar. Barcelona)
Dra. A.M. Castilla (Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, CSIC)
D. J. Mayol (Cons. Medi Ambient, Govern de les Illes Balears)
D. M. Mc Minn (SKUA SL)
D. Ll. Moragues (GESA, Palma)
Dra. B. Morales-Nin (IMEDEA, CSIC)
Dra. E. Moreno (Mus. Nac. Ciencias Naturales, Madrid)
Dr. J. A. Morguá (Univ. Barcelona)
Dra. C. Mourer-Chauviré (Univ. Lyon)
Dra. M. Muntaniola-Cvetkovic (Univ. Belgrad)
Dr. L. Munari (Mus. Civ. Hist. Nat., Venezia)
Dr. G. Nieto (Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC)
D. L. Núñez (Govern de les Illes Balears)
Dr. J. J. Pérez de Gregorio (Barcelona)
Dr. R. Pérez-Obiol (Univ. Autònoma, Barcelona)
Dr. E. Petitpierre (Univ. Illes Balears)
Dr. D. Ramis (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dr. O. Riba (Univ. Barcelona)
Dra. A. Ribera (Univ. Barcelona)
Dr. C. Ribera (Univ. Barcelona)
D. F. Riera (Cons. Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears)
Dr. V. Roca (Univ. València)
Dra. A. Rodríguez-Perea (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Ros (Univ. Barcelona)
Dr. J. A. Rosselló (Univ. València)
Dr. V.M. Rosselló - Verger (Univ. València)
Dr. X. Ruiz (Univ. Barcelona)
Dr. Ll. Sáez (Univ. Autònoma de Barcelona)
Dr. J. Servera (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Terrades (Univ. Autònoma, Barcelona)
D. D. Vicens (Soc. Hist. Nat. Balears)

Index

Editorial

9

- Oliver, P.** El Sistema d'Innovació de les Illes Balears, una visió de futur
The Innovation System of the Balearic Islands, a vision of future

9

Articles

- Pons-Fàbregas, C., Sales, M., Canals, A. i Borràs, R.** Primera cita de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) a Menorca, Mediterrània Occidental

First record of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) in Menorca, Western Mediterranean Sea.

21

- Quintana, J.** Estudi sobre la variabilitat conquiològica i del sistema genital d'*Iberellus pyrenaicus* (Rossmässler 1839) (= *I. minoricensis* (Mittre 1842)) (Gastropoda Pulmonata: Helicidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Comparació amb *Iberellus balearicus* (Zielgler 1853) i *Iberellus tanitianus* Forés & Vilella 1993.

About the shell and genital system variability in Iberellus pyrenaicus (Rossmässler 1839) (=I. minoricensis (Mittre 1842)) (Gastropoda Pulmonata: Helicidae) in Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). Comparison with Iberellus balearicus (Zielgler 1853) and I. tanitianus Forés & Vilella 1993.

27

- Adrover, M., Farrús, E., Moyà, G. i Vadell, J.** Presència de metalls pesants a terres agrícoles de Mallorca. Relació amb el reg amb aigües depurades
Heavy metal content in agricultural soils of Mallorca. Relationship with treated wastewater irrigation.

45

- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pallicer, X., Pons, M. i Seoane, M.** Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VIII).

Notes and contributions to the knowledge of the flora of Minorca (VIII).

59

- Petitpierre, E., Jurado-Rivera, J.A. y Sacarés, A.** Nuevas aportaciones a la fauna de Chrysomelidae (Coleoptera) de Sa Dragonera y una especie inédita de Cerambycidae (Coleoptera) para las Baleares

New contributions to the fauna of Chrysomelidae (Coleoptera) of sa Dragonera and a new record of Cerambycidae (Coleoptera) for the Balearic Islands.

71

- Roig-Munar, F.X., Martín-Prieto, J.A. i Fraga, P.** Descripció del sistema dunar de Cala en Carbó (NW Menorca, Illes Balears).

Description of the dune system of cala en Carbó (NW Minorca, Balearic Islands).

77

- Molins, A., Rosselló, J.A. i Conesa, M.À.** Caracterització i adequació per a la consulta de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font, dipositat a la

- Societat d'Història Natural de les Balears.
Characterization and conservation of the personal herbarium of Llorenç Garcias Font (PH-GARC), placed in trust at the Natural History Society of the Balearic Islands (SHNB). 87
- Box, A., Deudero, S., Pons, G.X., Blanco, A., Sariera, P. i Cabanellas-Rebodero, M.** Contribució al coneixement dels mol·luscs associats a praderies de Caulerpais a Mallorca.
Contribution to the knowledge of the Molluscs communities associated with Caulerpales meadow in Mallorca. 115
- Valencia, J.M^a, Pastor, E., Grau, A., Palmer, G. y Massutí, E.** Repoblación de dorada (*Sparus aurata*, Linnaeus 1752) en aguas de la Islas Baleares (2001-2002).
The restocking of seabream (Sparus aurata, Linnaeus 1752) on the Balearic Sea (2001-2002). 127
- Fornós, J.J. i Pons, G.X.** Anàlisi històrica dels 50 volums del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*.
Historical analysis of the 50 issues of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. 133
- Pinya, S., Parpal, Ll. i Sunyer, J.R.** Sobre la presència de tortugues d'aigua al·lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca
On the presence of recent introduced alien fresh water tortoises in the Mallorca island. 209
- McMinn, M. y Vicens, D.** Presencia de *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) en un depòsit de playa del subestadio isotòpic 5e en Mallorca (Illes Balears, Mediterráneo Occidental).
Fossil Phalacrocorax aristotelis (Linnaeus, 1761) from beach of the isotopic substage 5e of Majorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). 217
- Fornós, J.J., Gómez-Pujol, Ll., Rosselló, V. M^a, Segura, F., Pardo, J.E. i van Strydonck, M.** El mantell eòlic de ses Arenes (Ciutadella de Menorca): dades preliminars i primeres datacions.
Aeolian sequence of ses Arenes (Ciutadella de Menorca): preliminary data and first C-14 data. 227
- Triay, R.** Biologia hivernal de la població adulta de l'àguila peixetera (*Pandion haliaetus*) a l'illa de Menorca
Winter biology of the osprey (Pandion haliaetus) adult population on the island of Menorca. 239
- Vadell, M.** *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872 (Chilopoda: Lithobiomorpha), primera cita para las Islas Baleares.
First record of Lithobius hispanicus Meinert, 1872 (Chilopoda: Lithobiomorpha), from the Balearic Islands. 249
- Castilla, A.M. y Pons, G.X.** Primeros datos sobre la población de escorpiones (*Buthus occitanus*) en las islas Columbretes (Mediterráneo, España).
First data available for the population of scorpions (Buthus occitanus) in the Columbretes Islands (Mediterranean, Spain) 257

Amengual, B., López-Roig, M., Mas, O., González, J. i Serra-Cobo, J. Anàlisi d'ADN mitocondrial de cinc espècies de quiròpters de les Illes Balears. <i>Mitochondrial DNA analysis of five species of bats from the Balearic Islands.</i>	269
---	-----

Altres

<i>In memoriam</i> Oriol de Bolòs i Capdevila (1924-2007) per Josep Vigo	279
<i>In memoriam</i> Creus Cases i Sicart (1913-2007) per Josep A. Rosselló	285
<i>In memoriam</i> Jaume Damians i Gelabert (1960-2008) per Guillem X. Pons	289
Normes de Publicació del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	295
Normas de Publicación del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	297
Publication rules of the <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	299



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

El Sistema d'Innovació de les Illes Balears, una visió de futur

La societat actual és una societat que centra, o que hauria de centrar, les seves opcions de progrés en el coneixement. Un progrés que ha de concretar-se en una millora progressiva de la qualitat de vida i en uns majors nivells de benestar social dels ciutadans, tot per mitjà de la innovació i d'una utilització progressiva de mètodes de producció sostenibles.

Per a fer possible aquest progrés, les regions desenvolupades del planeta estableixen **Sistemes d'Innovació**, també anomenats d'R+D+i. Sistemes que tenen com a finalitat la generació i la captació de nou coneixement i la transferència d'aquest coneixement al teixit productiu regional per a estimular la innovació. Tot això per a esdevenir més competitius, més productius i, en conseqüència, per generar èxit econòmic a les empreses i un major benestar a la societat.

A més a més, perquè aquest procés sigui possible, cal guanyar en capital social, i això vol dir millorar el compromís confiat i solidari de tots els agents implicats. Així mateix, també cal millorar la governança, per tal que les decisions de govern relatives al foment i a la planificació dels sistemes d'innovació resultin en bones actuacions, decidides, eficaces i ben orientades.

Finalment, encara que no menys important, perquè tot això sigui possible és imprescindible comptar amb la complicitat dels ciutadans. Això vol dir que cal esforçar-se per a sensibilitzar els ciutadans, per a propiciar i enfortir la percepció social de l'impacte de la ciència i la innovació en la vida quotidiana i en el progrés de la societat.

El cas és que el Sistema d'Innovació de les Illes Balears es troba una mica allunyat dels sistemes dels països desenvolupats del nostre voltant i, per això, cal esforçar-se en la missió de millorar les seves capacitats i la seva posició relativa. I fins i tot, per què no, plantejar-se la visió de situar-lo en un nivell d'excel·lència semblant al de les regions més desenvolupades del món. Això vol dir, assolir una posició privilegiada en determinats camps de la recerca científica i la innovació, situar-nos a l'avantguarda i convertir-nos en referent mundial de qualitat en determinades àrees de coneixement.

El **Pla de Ciència, Tecnologia i Innovació de les Illes Balears** és l'eina per a construir i articular un Sistema d'Innovació àgil i competitiu, generador de nou coneixement, vertebrador del sistema i plataforma que pugui contribuir de manera significativa a construir una societat del coneixement capaç de crear riquesa, nous llocs de treball i benestar, a més de saber transmetre la necessitat d'invertir en ciència.

No fa gaire temps, a la darreria del segle XX, el nostre Sistema d'Innovació era incipient, si no era pràcticament inexistent. La planificació era gairebé nul·la i el sistema avançava de manera espontània i ineficaç. A partir de 2001, amb els primers plans d'R+D i d'Innovació de les Illes Balears 2001-2004 s'inicià una planificació estratègica per a promoure la innovació. Aquests Plans varen tenir continuïtat en el Pla de Ciència, Tecnologia i Innovació de les Illes Balears 2005-2008 actualment vigent.

Tot això en una situació de precarietat, que encara avui patim, de mancança d'infraestructures científiques, mancança d'elements estructurals amb personalitat jurídica i capacitat d'actuació, missió de recerca clarament definida, pressuposts i plantilles de personal ben estructurats i amb sistemes homologats d'avaluació de la planificació i dels resultats obtinguts. Aquesta situació es concreta lògicament en una capacitat de recerca científica baixa. Una capacitat que està en gran part concentrada a la Universitat de les Illes Balears (UIB). La Fundació Caubet-Cimera, que és un centre de recerca clínica en l'àmbit de les malalties respiratòries, és l'únic centre de recerca no universitari creat per la nostra comunitat autònoma. La resta de centres que operen a les Illes Balears, o pertanyen a la UIB, com és el cas de l'Institut Universitari de Recerca en Ciències de la Salut (IUNICS) o com l'IMEDEA, Institut Mediterrani d'Estudis Avançats i l'IFISC, Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos, que són instituts mixtes en els que hi participa la UIB i el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC) o com el cas del Centre Oceanogràfic de Balears del *Instituto Español de Oceanografía*, el Centre Meteorològic Zonal de la *Agencia Nacional de Meteorología* o la delegació del *Instituto Geológico y Minero* que són de titularitat estatal. En tot cas també cal citar, com centres de recerca propis de la Comunitat Autònoma, la Unitat de Recerca de l'Hospital de Son Dureta, la Fundació Banc de Sang i Teixits i l'Institut de Recerca i Formació Agrícola i Pesquera (IRFAP) adscrit, juntament amb l'Estació d'Aqüicultura d'Andratx, a la Conselleria d'Agricultura i Pesca. Aquestes dues unitats estan en fase d'anàlisi de la seva estructura organitzativa per tal de millorar les seves capacitats com institució de recerca científico-tecnològica.

Quan es va constituir el primer Pacte de Progrés a la nostra Comunitat Autònoma, que va governar entre 1999 i 2003, a les Illes Balears mai no s'havia fet una planificació estratègica de polítiques d'R+D+i que quedassin plasmades en un pla formal. Una situació que, si més no, era l'habitual a moltes altres comunitats autònomes i que contrastava amb la situació que es presentava a l'àmbit de l'Administració Central, on les estratègies d'innovació ja formaven part, tradicionalment, de les polítiques públiques.

En aquest context, com ja s'ha indicat, els **primers plans d'R+D i d'Innovació** de la nostra comunitat autònoma foren elaborats en el període 2001-2004. Aquests plans enclavaven la història de la R+D+i planificada a la nostra comunitat, una història que va lligada al naixement i l'evolució de l'estat de les autonomies i, consegüentment, a l'aparició de polítiques autonòmiques de ciència i tecnologia, que donaren origen a una situació força com-

plexa i a què cal fer referència. En el capítol 'La I +D en el marco autonómico' del llibre titulat *Radiografía de la Investigación Pública en España*, l'autor, Enric Tortosa ho explica així: « Parece evidente la complejidad del problema de que a nivel de un país de tamaño medio como España y con un interés por la ciencia y la tecnología que puede calificarse, históricamente, al menos, como dudoso, puedan convivir armónicamente 18 políticas de I+D, correspondientes a las 17 Comunidades Autónomas y a la Administración Central; ello sin contar con una serie de políticas sectoriales, tanto a nivel estatal como autonómico; mas políticas diferenciadas, en general, para la promoción tecnológica en las empresas y otras actuaciones más centradas en la innovación .»

A més, no existia gaire informació sobre el sistema d'innovació de les Illes Balears a causa, entre altres raons, de les característiques econòmiques i socials peculiars de les Illes Balears i de l'escassa cobertura que l'enquesta d'innovació dóna al sector de serveis. Un sector, a la nostra Comunitat Autònoma, especialment dedicat al negoci turístic. L'altre sector important, el de la construcció, està igualment molt lligat a l'activitat turística. Els sectors tradicionals d'indústries manufactureres i el sector primari tenen un pes extremadament reduït. Existien, per tant, dificultats addicionals per a plantejar una política estratègica d'innovació, atès el desconeixement dels mecanismes involucrats en la innovació del sector de serveis i, especialment, en el cas de serveis d'intensitat tecnològica baixa com és el cas del turisme.

Com a antecedents, cal esmentar **la Llei 7/1997, de 20 de novembre, del Govern de les Illes Balears, sobre recerca i desenvolupament tecnològic**, que estableix les directrius generals per a promoure la ciència i la tecnologia i determina que l'instrument per al desenvolupament dels seus objectius sigui el Pla Balear d'R+D. Però aquesta Llei no originà el desenvolupament normatiu adequat, excepte en allò que fa referència a la regulació de la Comissió Interdepartamental de Ciència i Tecnologia i del Consell Assessor de Recerca i Desenvolupament Tecnològic.

Per això, el 1999 no existia una base conceptual que permetés abordar amb rapidesa i eficàcia la posada en marxa de l'instrument fonamental de la Llei, que és el Pla d'R+D. Cal esmentar, si més no, el Projecte RITTS (*Regional Innovation and Technology Transfer Strategies*), aprovat per la Comissió de la Unió Europea per a les Illes Balears el desembre de 1998 i acabat l'any 2000, justament coincidint amb els estudis per a l'elaboració del primer Pla d'R+D i del primer Pla d'Innovació de les Illes Balears. El Projecte RITTS va ser de gran utilitat en diversos aspectes importants ja que per primera vegada es va aconseguir una certa mobilització de les forces econòmiques i socials de les Illes al voltant de la innovació i va permetre sistematitzar unes certes línies d'actuació en un esquema general més o menys raonable.

L'any 1999 es va crear la Conselleria d'Innovació i Energia, amb una Direcció General de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació, en la qual va quedar integrada l'antiga Secretaria General del Pla Balear d'R+D que s'ubicava, encara amb rang de Direcció General, a la Conselleria d'Educació i Cultura. Aquesta nova Direcció General es dotà de dos Serveis: el d'R+D i el d'Innovació i va assumir la responsabilitat d'elaborar i gestionar els Plans d'R+D i d'Innovació. Es va mantenir una Direcció General de Promoció Industrial, a la Conselleria d'Economia, Indústria i Comerç, amb àmplies competències i pressuposts propis per a la promoció de l'R+D+i a les empreses. Amb el Govern resultat de

les eleccions de l'any 2003, va desaparèixer la Conselleria d'Innovació i Energia, però es varen mantenir l'estructura i les funcions de la Direcció General d'R+D+i, que es va integrar a la Conselleria d'Economia, Hisenda i Innovació, i es va mantenir la Direcció General de Promoció Industrial a la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia.

A aquells primers plans, els va seguir el Pla de Ciència, Tecnologia i Innovació 2005-2008 que es tancarà enguany, quan ja es treballa en l'elaboració del nou Pla 2009-2012. Aquest nou pla, com ho foren els dos anteriors, ha de ser un instrument de programació del Sistema d'Innovació de les Illes Balears i ha d'establir objectius i prioritats per tal de posar-lo al servei dels ciutadans i del seu benestar social sostenible.

El segon Pla 2005-2008 va marcar tres àrees temàtiques estratègiques i prioritàries: Turisme, Medi ambient i Sanitat i va centrar les actuacions en tres eixos instrumentals. En primer lloc, el Foment de la recerca i el desenvolupament tecnològic. En segon lloc, la promoció de la innovació i la transferència de tecnologia al sector empresarial i la promoció d'empreses de base tecnològica. I, finalment, l'articulació d'instruments per la difusió de la cultura científica.

Pel que fa al **foment de la recerca i el desenvolupament tecnològic** cal destacar els programes de formació de personal investigador per a potenciar els recursos humans i reforçar la capacitat investigadora. Concretament, beques predoctorals, incorporació d'investigadors/doctors amb el cofinançament del programa Ramon y Cajal, foment de la incorporació estable d'investigadors amb una trajectòria investigadora destacada i, a partir de 2008, contractes per a estades postdoctorals. Així mateix, la convocatòria d'ajudes per a fomentar la incorporació, tant al sector públic com al sector privat, de personal investigador amb capacitat per a incorporar tecnologies i per a impulsar tasques d'innovació tecnològica. Per altra banda, els programes d'infraestructures i equipament i els projectes de recerca científica amb què es pretén incrementar la competitivitat i l'eficàcia, i els de reforçament i creació d'infraestructures com són les instal·lacions de la Fundació Caubet-Cimera per la recerca clínica en l'àmbit de les malalties respiratòries i l'edifici científico-tècnic a la UIB.

Els programes d'enfortiment institucional es centren en els ajuts per a grups competitius de recerca i ajuts per a donar suport a grups emergents, en les accions especials de recerca, els ajuts per a l'organització de congressos, seminaris i jornades i els convenis de col·laboració específica amb la Universitat de les Illes Balears per a activitats relacionades amb la recerca científica i el desenvolupament tecnològic i per a enfortir la capacitat investigadora de l'Institut Universitari de Recerca en Ciències de la Salut (IUNICS)

Els instruments per a promoure la innovació i la transferència de tecnologia, es concreten en programes adreçats a fomentar la relació del sistema d'innovació amb l'entorn socioeconòmic i empresarial perquè es produeixi la transferència de tecnologia i coneixements. En concret, els ajuts per a entitats privades, en particular pimes, van adreçats a projectes competitius d'R+D+i amb centres públics de recerca o tecnològics. A la incentivació de la innovació i la transferència de tecnologia per actuacions que precisin la intervenció d'empreses de certificació o consultoria de serveis avançats, a la incorporació de doctors i tecnòlegs a les empreses per a incorporar tecnologies i activitats innovadores, als ajuts específics a empreses tractores d'alta tecnologia per a projectes pilot d'impacte i als ajuts perquè les empreses i entitats de les Illes Balears patentin els seus resultats de recerca i per a equipament de centres tecnològics.

En relació a la **innovació en el sector turístic**, el 2008 es completarà el projecte, aprovat per la Comissió Europea en la convocatòria d'accions innovadores, Suport Avançat a la Innovació en el sector Turístic (SAITUR), que incorpora el desenvolupament de nous productes turístics orientats a la millora de la qualitat i la desestacionalització. INNOBAL XXI i SAITUR són projectes de les convocatòries de accions innovadores de la Comissió Europea, per al període 2002-2004 i 2006-2008, que han servit a la Direcció General de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació per impulsar la innovació en serveis i en particular en turisme. El primer va ser esmentat per la Comissió Europea com exemple de bones pràctiques. D'aquest projecte va sorgir la plataforma Avanthotel per la contractació directe de places hoteleres en destí a través d'Internet desenvolupat per la Fundació IBIT amb col·laboració amb les Federacions Hoteleres de Balears. Presentat als *Innovating Regions in Europe IRE awards*, Avanthotel va ser seleccionat entre els de nombroses regions europees com un dels quatre millors esquemes de *Regional Tourism Development Strategy*. La continuació d'INNOBAL XXI va ser el projecte SAITUR que inclou el llançament del Centre d'Investigació i Desenvolupament en Turisme (CIDTUR) i el paquet Destinacions Intel·ligents orientat a procurar a les destinacions turístiques valor afegit a través de les TIC i cercant a través de la Fundació IBIT la participació de petites empreses TIC en projectes estratègics de certa dimensió.

En la mateixa línia, però en el context de l'àrea *Regions of Knowledge* del VII Programa Marc Europeu i de la convocatòria INTERREG, també cal esmentar altres tres projectes, orientats a difondre les capacitats i el coneixement turístic de les Illes Balears a nivell europeu. Es tracta dels projectes SERBUL NURMEDIT i TOUREG. A SERBUL 2005-2008, hi participen Bulgària, Balears i Grècia, i està orientat a impulsar la innovació en turisme a Bulgària. NURMEDIT 2006-2008 a impulsar el sector serveis a la Mediterrània occidental, amb la participació de Balears que coordina, Toscana, Provança, Alps Côte d'Azur, Creta, Lesbos i Andalusia. D'aquest projecte destaca el *Virtual Stock Market*, una plataforma *on line* dirigida a facilitar i impulsar contactes de negoci i cooperació entre empreses de TIC Turisme que integra Turistec i Balearsinnova. TOUREG 2006-2008 és un projecte orientat a la innovació en turisme, en el que participen a més de Balears, que coordina, Portugal, Grècia, Suècia, Romania i Bulgària i ERNEST 2008-2011 en el que coordinat per Toscana, participen Balears, Grècia, Sicília, Andalusia, Provança, Àustria, Hongria, Portugal, Regne Unit i Romania. En referència a la tasca realitzada en tots aquests projectes, el recent informe publicat pel *Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)* del *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo* en relació al VII Programa Marc Europeu i pel que fa a la participació espanyola a l'àrea temàtica *Regions of Knowledge* es comenta: *destaca la participación de la Comunidad Autónoma de Baleares, con liderazgo en el fomento de la competitividad del sector turístico.*

Actualment, per a promoure la innovació en el teixit productiu de la nostra comunitat, es dóna suport a la creació de clústers d'empreses de sectors complementaris a l'activitat turística com és el cas de Turistec, un clúster d'empreses de productes i serveis de tecnologies de la informació i la comunicació aplicats al sector turístic. I s'ha impulsat una prospectiva per analitzar la viabilitat d'un clúster del sector empresarial audiovisual, d'un clúster del sector nàutic i es dóna suport per a constituir-ne un amb tots els sectors de la cadena de valor del turisme. En relació a la innovació en els sectors tradicionals, s'actualit-

zen els diagnòstics fets l'any 2004 reunint les associacions empresarials involucrades i procurant detectar projectes d'R+D+i interessants.

A més, es disposa de dues eines de primer ordre integrades a la Direcció General de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació per les tasques de dinamització de la transferència de tecnologia: la **Fundació IBIT**, un centre tecnològic reconegut per la Comissió Interministerial de Ciència i Tecnologia i el **Parc Tecnològic ParcBIT**, un entorn de sinèrgies entre empreses de base tecnològica i altres agents del Sistema d'Innovació. Al ParcBIT, es disposa de la **Incubadora d'Empreses** que treballa per fomentar la creació d'empreses de base tecnològica i la **Xarxa d'Antenes Tecnològiques** que és una estructura de suport empresarial que es concreta en el manteniment del portal Balearsinnova, la xarxa de promotors tecnològics i la convocatòria d'accions per al suport a la innovació en el teixit productiu amb la finalitat que els membres de la Xarxa i el sector privat articulin projectes de transferència de tecnologia. Així mateix, es dona suport a l'activitat de la Fundació Universitat Empresa (FUEIB) amb la intenció de promoure la seva activitat coordinada amb aquestes unitats del ParcBIT.

La Direcció General de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació, a través de la Xarxa d'Antenes Tecnològiques, acaba d'adherir-se, juntament amb l'Institut d'Innovació de les Illes Balears (IDI) i el Centre Balears Europa (CBE), a la xarxa de recolzament europeu a les empreses *Enterprise Europe Network* (EEN) que pretén fomentar la cooperació empresarial i la internacionalització, la transferència de coneixement i l'estímul de la participació de les pimes en les convocatòries europees de recerca.

Finalment, els **instruments per la difusió de la cultura científica** que pretenen millorar la percepció social de la importància que té la ciència i la innovació en la vida quotidiana: la Fira de la Ciència de les Illes Balears que enguany, en la setena edició i amb 7.500 metres quadrats d'exposició, ha rebut, tan sols a Mallorca, 20.000 visitants; els portals a Internet d'interfície amb la societat, Balearsfaciencia, Balearsinnova i Visitinnovation; la Setmana de la Ciència, una activitat que és part de la Setmana Europea de la Ciència i la Tecnologia; la publicació de la Història de la Ciència a les Illes Balears i la col·lecció la Ciència a les Illes Balears i, finalment, el Seminari Internacional d'innovació i Turisme (INTO) fet amb la intenció de potenciar i fer conèixer els avanços actuals en l'àrea de la innovació en turisme a nivell mundial i que enguany acomplirà la cinquena edició.

Per altra banda, i per tal d'intentar saber a on ens trobem, a la fi del segon Pla i en el moment de configurar el que serà el tercer Pla pel període 2009-2012, podem acudir a diferents **indicadors de la R+D+i** que ens haurien de proporcionar una fotografia del nostre Sistema d'Innovació. I el fet objectiu és que, malgrat els esforços fets de 2001 ençà, el nostre Sistema d'Innovació continua amb dificultats per progressar i que la participació de l'entorn empresarial continua essent baixa. Les raons probablement són estructurals; una articulació feble entre els entorns i els elements del sistema i la capacitat d'absorció baixa i, tot plegat, el fet que avui, el nostre Sistema d'Innovació depèn quasi en exclusiva del lideratge exercit pel sector públic. Segons les dades més recents de l'Institut Nacional d'Estadística (INE), la **despesa en R+D sobre el PIB** a la nostra Comunitat Autònoma l'any 2006 va ser del 0,29%. La dada més baixa de totes les comunitats estatals i allunyada del grup amb menor despesa i que tanca per davall la comunitat de Castella-la Manxa amb un 0,44%. Atesa la projecció de PIB per 2008, podem estimar que per a assolir l'objectiu de situar

aquest indicador a l'alçada dels d'aquestes comunitats, al manco en el 0,4%, a la nostra Comunitat Autònoma caldria que la despesa en R+D superàs els 100 milions d'euros, uns 30 milions més de la despesa actual.

L'element clau per a augmentar la despesa és el **nombre d'investigadors** i actualment en disposam de 982 en termes d'EJCs (equivalents de jornada completa). La despesa per investigador a la nostra comunitat és de 71.900 euros l'any. Una dada bastant positiva ja que està molt pròxima a la mitjana estatal que és de 76.493 euros i al fet que 11 comunitats autònomes presenten valors més baixos al nostre. Això parla de la qualitat de la nostra comunitat científica, però en tot cas vol dir que per a arribar a una despesa de 100 milions, si es mantingués la despesa per investigador actual, caldria disposar de 1.366 investigadors, és a dir, que hauríem d'incorporar uns 384 nous investigadors. Tot això sense perdre de vista que l'indicador per al conjunt de l'Estat és per damunt de l'1% amb l'objectiu d'arribar el 2010 al 2% o que a Europa l'objectiu és del 3%. Certament, la nostra despesa per investigador és bona i els altres indicadors d'activitat no són dolents. Les dades més recents disponibles, indiquen que l'any 2001 el ritme de publicació de la nostra comunitat científica va ser de 65 publicacions anuals de resultats científics d'impacte (ISI) per cada 100 investigadors, davant les 69 registrades a Catalunya, les 60 al País Valencià, les 64 de la Comunitat de Madrid i les 35 d'Andalusia entre d'altres.

Tot plegat, l'indicador de productivitat global del nostre sistema, un indicador que combina dades producció científica i nombre d'investigadors, pel període 1995-2003 es va situar en el 0,66, ben per damunt de la mitjana espanyola que fou de 0,38, i amb tan sols una Comunitat Autònoma, la de Cantàbria, amb un millor indicador de 0,72. Això vol dir que la nostra és una comunitat científica de qualitat, però massa petita, que no assoleix prou massa crítica per a créixer de manera eficaç i en què els problemes habituals resulten més difícils de resoldre del que ho són a comunitats més consolidades.

Pel que fa als resultats tecnològics, uns indicadors normalment utilitzats són els relatius a **les patents**. Aquest és un indicador complex, però si atenem a l'evolució del nombre de sol·licituds de patents presentades a l'Estat per residents a les Illes Balears veiem que es passà de 6 sol·licituds l'any 1995 a 14 el 2001. Posteriorment, el 2003 foren 22 i el 2006 43 quan a tot l'Estat les sol·licituds presentades foren 3.098, de les quals 79 a Castella-la Manxa, 72 a Múrcia, 56 a les Canàries, 45 a Astúries, 30 a Cantàbria, 27 a Extremadura i 25 a La Rioja. Si més no, pot ser rellevant comentar que a la nostra comunitat l'any 2003 el 71% de les sol·licituds de patents estatals foren presentades per particulars, el 22% per empreses i el 4% restant per la Universitat de les Illes Balears, en solitari o amb altres institucions públiques i privades.

A les portes del que serà el tercer Pla de Ciència, Tecnologia i Innovació és obligat valorar els **factors que condicionen el Sistema d'Innovació de la nostra comunitat autònoma** per tal de procurar plantejar objectius ajustats a aquesta realitat. Aquesta valoració posa en evidència importants **debilitats**; a banda del que ens diuen els indicadors d'R+ D abans comentats, cal esmentar la participació baixa de la iniciativa privada; la Universitat i els centres de recerca públics representen el 85% de la despesa, el 82% del personal dedicat a la recerca i el 88% dels investigadors. Per altra banda, ens manquen elements propis de finançament adreçats a impulsar projectes empresarials de base tecnològica. Així mateix ens trobem amb el fet que la proporció de població amb nivell d'estudis superiors és baixa, igual

que ho és la valoració social del personal investigador. I no podem deixar de banda el pes que té el sector serveis a la nostra societat, especialment els turístics, que està molt per damunt de la mitjana estatal, un 80% en termes de contribució al PIB i un 75% en termes de l'ocupació, l'alta incidència d'activitats intensives en mà d'obra no qualificada i la presència escassa de grans i mitjanes empreses. A més, els factors geogràfics també incorporen elements de debilitat: la insularitat, la fragmentació del territori, un mercat interior limitat i el fet de ser regió perifèrica respecte de l'àrea europea.

En el terreny de les **amenaces** del nostre Sistema d'Innovació, tenim la pèrdua de competitivitat de l'economia balear, reducció de la productivitat i de la rendibilitat, minva de l'atractiu per a inversions, aversió al risc i pèrdua de l'esperit emprenedor. Tot això sense oblidar que el nostre és un sector turístic madur amb necessitat de renovació i d'innovació per a mantenir-se competitiu en una societat que valora molt poc el rol de la ciència i de la tècnica i dels científics i dels tècnics i en què es detecta un interès baix dels joves estudiants per les assignatures científiques i tècniques a l'ensenyament secundari i una pèrdua d'estudiants a carreres científiques i tècniques, tot plegat, un deteriorament del nostre capital humà.

Les **fortaleses** es concreten començant pels 50 anys de *know how* en turisme. Una indústria de primer nivell amb una àmplia cartera de clients i que és líder en hoteleria, transport aeri i marítim, en oferta complementària, agències de viatge, etc. La nostra Comunitat Autònoma és la seu de quatre de les trenta majors cadenes hoteleres del món, de dues de les aerolínies estatals principals i subseu per a Espanya i Portugal d'aerolínies i operadors turístics europeus. Les solucions informàtiques desenvolupades per empreses locals, la que alguns anomenen tercera onada del turisme balear, gestionen més de mig milió de llits a tot el món i les nostres centrals de reserves *web* reben cada any un 10% més de peticions, amb gran part d'aquesta activitat ubicada al ParcBIT. A més del conjunt d'empreses especialitzades, proveïdores de bens i altres serveis turístics d'alta qualitat. A la fi, les característiques geogràfiques constitueixen també una fortalesa rellevant, la nostra és una zona atractiva per a professionals europeus, incloent-hi el teletreball, la climatologia és amable i les comunicacions i serveis són de bona qualitat. A més, la nostra és una Societat internacional, oberta, amb un col·lectiu científic d'alta productivitat i que gaudeix de tots els elements per a propiciar l'eclosió de noves idees.

I les **oportunitats**, que esperam poder incorporar com referents de les actuacions del nou Pla de Ciència, Tecnologia i Innovació 2009-2012 se concreten en la generació d'una nova mentalitat per la innovació i el risc, l'aprofitament dels fons europeus, la potenciació d'algunes empreses que es poden incorporar al món de l'R+D+i, l'acceleració dels tràmits d'accés als fons d'investigació, l'impuls del turisme de qualitat i del món de l'oci com a sector innovador del futur i la implantació de projectes emblemàtics i tot plegat en la presentació de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears com *meeting point* d'aquesta nova mentalitat per la innovació.

El nou Pla s'hauria de constituir en marc d'articulació de les nostres oportunitats. Actuacions adreçades a donar suport a l'activitat universitària en els àmbits tècnics i en la formació de personal investigador i tecnològic; a enfortir la base científica i a incrementar la capacitat i l'eficiència; a fomentar la recerca a àrees d'activitats estratègiques com són el turisme, referent estratègic global, les TIC, el medi ambient, les ciències i tecnologies mari-

nes, la biotecnologia, en concret la biomedicina i l'agroalimentària. El nou Pla hauria d'intensificar la dinamització de l'R+D a les empreses, la projecció exterior de la indústria de l'oci, propiciant unes Illes Balears *gathering point* de la innovació en turisme i productor de coneixement empaquetat que pugui ser utilitzat en el nou món globalitzat, aprofitant les bones comunicacions i les xarxes de col·laboració empresarial de la Unió Europea. Aprofitament dels fons europeus per a projectes d'R+D+i, captació de talent, potenciació dels laboratoris d'idees i les incubadores empresarials per a projectes de col·laboració internacional. Així mateix caldrà procurar avançar en la normalització de l'R+D+i a les empreses de serveis, i en particular del turisme i centrar-nos en les activitats emergents *clean tech* d'alt nivell tecnològic. Així mateix també haurà de contemplar l'agilitat dels tràmits per a creació d'empreses i per a patents, registres de drets comercials i industrials.

A partir de tot això, conscients de la nostre dimensió i de les nostres potencialitats i també del que s'ha construït en el darrers vuit anys de plans d'I+D+i, hauríem de seguir creixent, saber mirar al futur, tant a curt com a llarg termini, fugint de mimetismes i intentant cercar solucions adaptades a les nostres circumstàncies. El nou Pla hauria de fer possible avançar en la valorització de la ciència i del talent per procurar beneficis socials i empresarials. Hauria de plantejar la introducció de la innovació com una tasca més entre la resta d'activitats de l'empresa, propiciant la seva valorització entre la població en general i particularment entre les noves generacions, per fer créixer una mentalitat procliu a la innovació que valori la generació d'idees.

Un grup d'experts està treballant, juntament amb la Direcció General d'R+D+i, per poder posar, abans de l'estiu, a la consideració dels agents del sistema un esborrany del Pla que, una vegada revisat, serà presentat, primer al Consell Assessor de Recerca i Desenvolupament Tecnològic de les Illes Balears que lliurarà el seu informe i després, cap a final d'any, a la Comissió Interdepartamental de Ciència i Tecnologia per la seva aprovació. Aquest grup d'experts parteix de l'avaluació dels Plans anteriors i d'una diagnosi de la recerca i la innovació a la nostre Comunitat Autònoma. La seva tasca consisteix en articular un esborrany, utilitzant com referències les quatre àrees d'activitat estratègica ja referides i quatre objectius o eixos instrumentals, els tres que ho foren dels Plans anteriors: polítiques en l'àmbit de la generació del coneixement, polítiques d'innovació tecnològica i polítiques de difusió de la cultura científica; i un quart que serà introductor i que incorporarà els aspectes relacionats amb el capital social i la governança.

En el terreny de la governança del sistema i del capital social, el gran repte és saber construir un model d'innovació per al sector serveis a partir d'un sòlid sistema intern d'aliances i un *lobby* extern capaç de situar el nostre sistema a llocs estratègics com són, en el nostre cas, Madrid, Brussel·les i altres centres de referència per al foment de la innovació.

En el terreny de la promoció de la ciència, se proposen, com prioritats per impulsar el creixement empresarial de base tecnològica: la transferència i l'excel·lència i la captació de talent. Se pensa en incorporar les estratègies anomenades *pull*, centrades en impulsar projectes seleccionats que apunten opcions d'èxit, més adaptades a les dimensions del nostre sistema, en front d'estratègies *push* dirigides al conjunt i més pròpies de sistemes consolidats i de major dimensió. Caldria pensar també en la captació de projectes de gran dimensió i l'articulació d'instruments de finançament adaptats. La visió de ser referència internacional a partir de la rendibilització de la política d'events podria ser un altre element poten-

ciador del nostre sistema i a la fi, pel que fa a la sensibilització de la societat se planteja donar particular importància al foment de la cultura científica.

Si parlem d'actuacions concretes, s'estan perfilant **cinc propostes emblemàtiques** i, tot plegat, en torn d'un paradigma de referència. Pel que fa a les infraestructures de recerca se pretén posar en funcionament els nous centres de recerca ja creats: el Sistema d'Observació Costaner de les Illes Balears (SOCIB), el Centre de Recerca i Desenvolupament en Turisme (CIDTUR) i les Estacions de Recerca de Can Marroig a Formentera i de la Mola a Menorca. Així mateix, se planteja la creació de nous centres de recerca en la mateixa línia; es pensa en la construcció d'**un complex de recerca al ParcBIT** que inclouria un nou edifici científic-tècnic per a la UIB, un altre edifici científic-tècnic per a instituts com podrien ser un nou Institut de biomedicina i un Institut de recerca agroalimentària i aquícola, una bioincubadora per a noves empreses biotecnològiques i un edifici de serveis comuns.

A l'àmbit de la potenciació dels recursos humans i l'enfortiment de la capacitat investigadora es pensa en la creació d'**un ens per a la incorporació d'investigadors i el foment i la gestió de la recerca** amb l'objectiu d'ajudar a obrir noves línies de recerca, reforçar els grups de recerca existents i actuar de catalitzador per a la creació de nous grups incorporant investigadors als centres de recerca i desenvolupament tecnològic.

A l'àmbit del foment de la innovació a les empreses, se proposa la potenciació de l'**interfície de transferència i de dinamització de l'innovació del ParcBit** procurant que es configuri com un element potent i autònom. Es potenciarà la incubadora d'empreses, incorporant mòduls adaptats a empreses biotecnològiques i es desenvoluparà la incubadora virtual. L'acció Territorial en matèria d'innovació tecnològica està prevista a través d'aquesta interfície, en col·laboració amb els Consells Insulars, per mitjà de la xarxa d'antenes tecnològiques i les incubadores d'empreses que tractaran d'estendre els serveis del ParcBIT a les quatre illes.

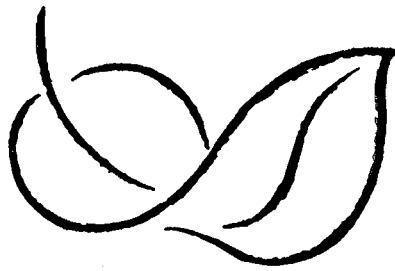
El Pla hauria d'incorporar també procediments de foment de la competitivitat empresarial que facilitin la utilització imaginativa dels actius financers, procediments com serien l'articulació dels anomenats *Business Angels*, les garanties financeres sense avals o, sobre tot, les estratègies relacionades amb un possible mercat desenvolupat de capital-risc. L'articulació d'**una Societat de Capital Risc** podria ser una de les propostes del nou Pla.

Per a donar resposta a la necessitat de divulgar la ciència amb rigor, habilitat i eficàcia sorgeix el projecte d'**un Museu de la Ciència de les Illes Balears** que s'incorporaria al nou Pla. Aquest Museu podria ser un espai a on gaudir de la ciència, que procuràs un equilibri entre els elements interactius i els expositius. Aquest Museu se podria plantejar en xarxa per tal de poder incorporar i potenciar els recursos museístics ja existents i hauria de cercar una conciliació entre ciència i societat, que fes possible la creació d'una base sòlida i generadora d'una cultura científica que ens permeti entendre-la, per a incorporar-la al coneixement dels ciutadans com una part més del nostre bagatge cultural.

Finalment, el nou Pla hauria d'estar molt atent al **nou paradigma de la innovació oberta**, la *Open Innovation*, basat en noves solucions de transferència de coneixement i de negoci, en nous coneixements o en noves combinacions de coneixement. A l'economia global, a la societat del coneixement, s'està imposant aquest nou paradigma d'innovació adaptat al context. Un paradigma que indica que actualment existeixen multiplicitat de fonts

internes i externes que generen els *inputs* de coneixement necessaris en un procés d'innovació. La innovació ja no és un procés endogen als departaments d'R+D, s'obri, multiplica les relacions, beu de noves aportacions internes i externes i genera també *outputs* a mercats globals, amb models de negoci més oberts. La mobilitat, els nous accessos del coneixement a través d'Internet, el major nivell de formació, les transferències de capital humà, la captació de talent, la facilitat per a emprendre o el millor intercanvi entre empreses i proveïdors són factors que expliquen l'eclosió de la innovació oberta.

Pere Oliver
Dir. Gen. d'R+D+i



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Primera cita de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) a Menorca, Mediterrània Occidental

Catalina PONS-FÀBREGAS, Marta SALES, Agnès CANALS i Ricard BORRÀS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Pons-Fàbregas, C., Sales, M., Canals, A. i Borràs, R. 2007. Primera cita de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) a Menorca, Mediterrània Occidental. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 21-26. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es cita per primer cop l'alga verda invasora d'origen pantropical *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque en aigües menorquines. La seva presència ha estat localitzada durant els mesos d'agost i setembre de 2006 en diverses localitats al voltant de l'Illa de l'Aire. Es presenta una descripció de les localitats colonitzades per aquesta alga, que inclouen tant substrat rocós com sorrenc a fondàries compreses entre els 15 i els 20 metres. Les comunitats envaïdes són sobretot d'algues fotòfiles, però *Caulerpa* també ha estat trobada molt a prop d'una praderia de *Posidonia oceanica*.

Paraules clau: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, espècie invasora, Menorca, illa de l'Aire

FIRST RECORD OF *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (CAULERPALES, CLOROPHYTA) IN MENORCA, WESTERN MEDITERRANEAN SEA. The invading pantropical green alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque is first reported in Menorca in July and September 2006. Its presence has been found in different sites in the surrounds of Illa de l'Aire. A description is presented below of the colonized sites by this alga which vary from rocky substratum to sandy in depths from 15 to 20 meters. The invaded communities are mainly photophylla algae, but the green invading alga has also been found near a *Posidonia oceanica* meadow.

Keywords: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, invasive species, Menorca, Illa de l'Aire.

Catalina PONS-FÀBREGAS, Agnès CANALS i Ricard BORRÀS, Observatori Socioambiental de Menorca, Institut Menorquí d'Estudis, Camí des Castell 28, E-07701 Maó, Illes Balears, Espanya; Marta SALES, Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC, C. Acc. Cala St. Francesc 14, E-17300 Blanes, Girona, Espanya.

Recepció del manuscrit: 25-mai-07; revisió acceptada: 6-jul-07.

Introducció

Caulerpa racemosa var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque és una alga de l'ordre de les Caulerpals pròpia d'aigües càlides i temperades, que és originària del sud-oest d' Austràlia (Verlaque *et al.*, 2000; 2003). És perenne amb un període de repòs que va des de l'hivern fins a la primavera (Capiomont *et al.*, 2005; Ruitton *et al.*, 2005a). El seu creixement vegetatiu és extremadament elevat durant els mesos d'estiu i tardor (Ceccherelli *et al.*, 2002; Piazzì i Cinelli, 1999), podent arribar a més d'un centímetre diari (Capiomont *et al.*, 2005; Ruitton *et al.*, 2005a) (segons Piazzì *et al.*, 2001 el creixement dels estolons pot arribar fins a 2 cm diaris), fet que fa pensar que aquest creixement estigui correlacionat amb la temperatura de l'aigua de la mar (Ruitton *et al.*, 2005a), de manera que a major temperatura major creixement. Té capacitat per reproduir-se sexualment (Panayotidis i Zuljevic, 2001) i vegetativa (Boudouresque i Verlaque, 2002), ja sigui per fragmentació (Smith i Walters, 1999; Ceccherelli i Piazzì, 2001) o bé mitjançant propàguls (Renoncourt i Meisnesz, 2002).

Es tracta d'una alga que pot desenvolupar-se sobre qualsevol tipus de substrat (Capiomont *et al.*, 2005; Verlaque *et al.*, 2003), ja sigui sorra, fang, roca o altres comunitats vegetals, com poden ser comunitats d'algues fotòfiles vàries (Fig. 1) o bé praderies de fanerògames marines (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*). De la mateixa manera és capaç de viure a fondàries que oscil·len entre els zero i seixanta metres (Verlaque *et al.*, 2003), encara que aquesta dada varia segons autors (0-35 m segons Ruitton *et al.*, 2005b), i s'ha demostrat que afecta negativament les diferents comunitats de vegetals marins, podent arri-

bar a desplaçar-les i, fins i tot, substituir-les completament (Ceccherelli *et al.*, 2001; Piazzì *et al.*, 2001; Verlaque *et al.*, 2003). D'aquesta manera, quan s'estableix a sobre de comunitats de macroalgues aquestes decreixen, mentre que augmenten les espècies d'algues filamentosos oportunistes (Piazzì *et al.*, 2007). A més, sembla ser que els herbívors que s'alimenten d'aquesta alga (alguns peixos i eriçons de mar) ho fan en el període en que aquesta presenta el màxim creixement (mesos d'estiu i tardor), de manera que no resulten eficaços per al control de l'expansió de *C. racemosa* (Ruitton *et al.*, 2006).

La introducció de *Caulerpa racemosa sensu lato* a la Mediterrània està datada de l'any 1926 a les costes de Tunísia (Hamel, 1926; 1931a). Posteriorment es van detectar diferents focus per la Mediterrània oriental (Hamel 1931b; Mayhoub 1976), que no semblaven conformar potencialment un perill invasor (Verlaque *et al.*, 2003). No va ser fins el començament dels anys 90 quan es va descobrir la presència, a Líbia (Nizamuddin 1991), d'una varietat de *C. racemosa* nova per al Mediterrani (*Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque) amb un alt poder invasiu i una capacitat d'expansió molt elevada, fins i tot en aigües més fredes (Durand *et al.*, 2002; Verlaque *et al.*, 2003; 2004). Aquest tàxon s'ha estès, des de llavors, per gran part de la Mediterrània (Verlaque *et al.*, 2000), trobant-se a les costes de Grècia, Líbia, Turquia, Croàcia, Itàlia, França, Espanya, Malta i Tunísia. L'any 1998 arribà per primer cop a les Illes Balears (Ballesteros *et al.*, 1999), concretament a la costa sud-oest de Mallorca i, posteriorment, l'any 2000 es trobà en aigües eivissenques.



Fig. 1. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a sobre d'una comunitat de macroalgues fotòfiles a la localitat de S'Estància

Fig. 1. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* on a photophylla macroalgae community at S'Estància site.

Resultats i discussió

S'han trobat dues localitats amb presència de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a l'extrem oriental de l'illa de Menorca (2006), concretament a l'illa de l'Aire. Les dues localitats visitades han estat s'Estància (FUS 31N, UTM 610290, 4406344) i illot de Cagaïres (FUS 31N, UTM 610885, 4406748) (Fig. 2). A s'Estància es va trobar una localitat amb *C. racemosa* var. *cylindracea* que ocupava una superfície de 4 m², a una fondària d'entre 15 i 16 m, sobre substrat rocós amb presència de comunitats d'algues fotòfiles constituïdes principalment per les espècies *Dilophus fasciola* i *Jania*

spp. En aquest punt es va recollir una mostra de la comunitat per tal de poder-la observar millor al laboratori, la qual cosa va permetre detectar la presència de dues espècies d'algues invasores també presents a Menorca: les rodofícies *Acrothamnion preissii* i *Womersleyella setacea*.

A la localitat de Cagaïres es van detectar tres focus de l'alga invasora que oscil·laven entre 1 i 4 m² de superfície colonitzada. La profunditat era lleugerament superior, situant-se entre els 17 i 18 m de fondària. Els substrats colonitzats eren diversos: dos focus damunt roca amb comunitat d'algues fotòfiles i un sobre substrat sorrenc, molt proper a una praderia de *Posidonia oceanica*.

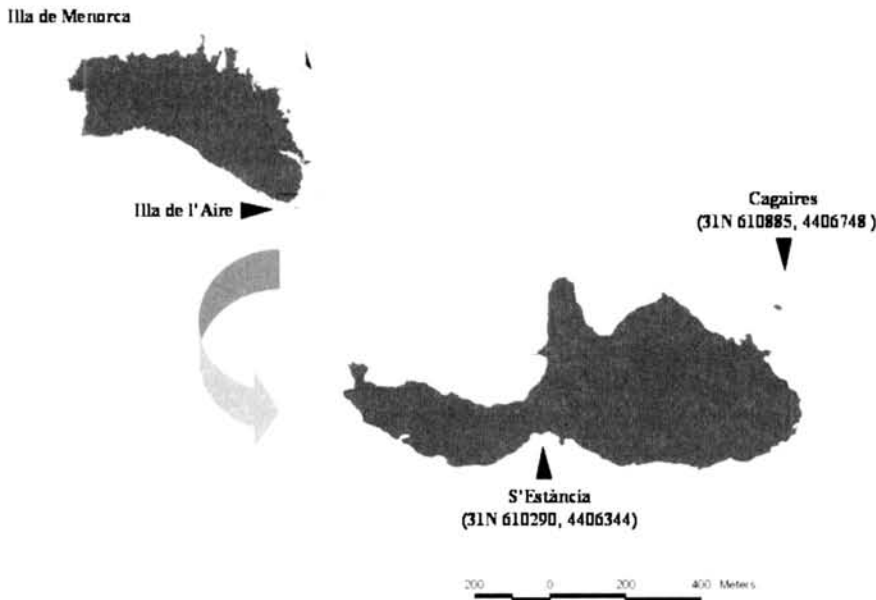


Fig. 2. Localització a l'illa de l'Aire dels punts on es va trobar *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*.
Fig. 2. Points location where was found *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* at illa de l'Aire.

Les visites de camp van tenir lloc entre els mesos d'agost i setembre de 2006, de manera que es va constatar que a finals de setembre l'alga havia perdut entre un 80-90% de les frondes, restant solament els estolons i unes poques frondes encara resistents. Aquest fet ens va sorprendre donat que nombrosos estudis (Capiomont *et al.*, 2005, Ceccherelli *et al.*, 2002 i Ruitton *et al.*, 2005a) parlen de què l'alga presenta el seu màxim creixement durant els mesos d'estiu i tardor. Cal esmentar, però, que unes setmanes abans de l'última visita s'havia produït un fort temporal de migjorn que, juntament amb els forts corrents que es donen a la zona, podrien haver propiciat la pèrdua de les frondes mesos abans de l'arribada de l'hivern. També es va comprovar que a les fondàries on s'havia trobat l'alga (entre els 15 i 18 m) la temperatura de l'aigua havia disminuït lleugerament, passant de 26°C a 23°C.

Així doncs, amb aquesta cita es vol fer patent l'arribada de l'alga invasora *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a aigües de Menorca i afegir-se a la resta de cites de presència d'aquesta espècie a les Illes Balears (Ballesteros *et al.*, 1999), les quals es van succeir a Mallorca l'any 1998 i Eivissa l'any 2000.

Agraïments

Agraïm als treballadors del centre de busseig de Cala Torret, Javier i Alfred, la seva col·laboració a l'hora de trobar les localitats on era present *C. racemosa* i també als especialistes Enric Ballesteros i Emma Cebrián, pels seus consells metodològics.

Bibliografia

- Ballesteros, E., Grau, A.M. i Riera, F. 1999. *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 65-68.
- Boudouresque, C.F. i Verlaque, M. 2002. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Mar. Poll. Bull.*, 44: 32-38.
- Capiomont, A., Breugnot, E., den Haan, M. i Meinesz, A. 2005. Phenology of a deep-water populations of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* in the northwestern Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, 48: 80-83.
- Ceccherelli, G., Campo, D. i Piazzzi, L. 2001. Some ecological aspects of the introduced alga *Caulerpa racemosa* in the Mediterranean; way of dispersal and impact on native species. *Biol. Mar. Medit.*, 8 (1): 94-99.
- Ceccherelli, G. i Piazzzi, L. 2001. Dispersal of *Caulerpa racemosa* fragments in the Mediterranean: lack of detachment time effect on establishment. *Bot. Mar.*, 44: 209-213.
- Ceccherelli, G., Piazzzi, L. i Balata, D. 2002. Spread of introduced *Caulerpa* species in macroalgal habitats. *Jour. Exp. Mar. Biol. And Ecol.*, 280: 1-11.
- Durand, C., Manuel, M., Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Verlaque, M. i Le Parco, Y. 2002. Molecular data suggest a hybrid origin for the invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *J. Evol. Biol.*, 15: 122-133.
- Hamel, G. 1926. Quelques algues rares ou nouvelles pour la flore méditerranéenne. *Bull. Mus. nation. Sci. nat. Paris* 32 (6): 420.
- Hamel, G. 1931a. Chlorophycées de France (Suite). *Rev. Algol.* 5 (3-4): 383-430 + 1 pl.
- Hamel, G. 1931b. Sur le *Cladostephus dubius* Bory. *Travaux cryptogamiques dédiés à Louis Mangin*. Laboratoire Cryptogamie, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, pp. 309-312.
- Mayhoub, H. 1976. Recherches sur la végétation marine de le côte Syrienne. Etude expérimentale sur la morphogenèse et le développement de quelques espèces peu conues. Thesis Natural Sciences, Caen University, France, 286 pp.
- Nizamuddin, M. 1991. *The Green Marine Algae of Lybia*. Elga Publ., Bern, 230 pp.
- Panayotidis, P. i Zuljevic, A. 2001. Sexual reproduction of the invasive green algae *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* in the Mediterranean Sea. *Oceanol. Acta*, 24: 199-203.
- Piazzzi, L. i Cinelli, F., 1999. Développement et dynamique saisonnière d'un peuplement méditerranéen de l'algue tropicale *Caulerpa racemosa*. *Cryptogamie, Algol.*, 20 (4): 295-300.
- Piazzzi, L., Ceccherelli, G. i Cinelli, F. 2001. Threat to macroalgal diversity: effects of the introduced green alga *Caulerpa racemosa* in the Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 210: 149-159.
- Piazzzi, L., Balata, D., Foresi, L., Cristaudo, C. i Cinelli, F. 2007. Sediment as a constituent of Mediterranean benthic communities dominated by *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. *Sci. Mar.*, 71 (1): 129-135.
- Renoncourt, L. i Meinesz, A. 2002. Formation of propagules on an invasive strain of *Caulerpa racemosa* (Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *Phycologia*, 41 (5): 533-535.
- Ruitton, S., Verlaque, M. i Boudouresque, C.F. 2005a. Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) at the northwest limit of its Mediterranean range. *Aquat. Bot.*, 82(1): 55-70.
- Ruitton, S., Javel, F., Culioli, J-M., Meinesz, A., Pergent, G. i Verlaque, M. 2005b. First assessment of the *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) invasion along the French Mediterranean coast. *Mar. Poll. Bull.*, 50: 1061-1068.
- Ruitton, S., Verlaque, M., Aubin, G., Boudouresque, C.F., 2006. Grazing on *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea by herbivorous fishes and sea urchins. *Vie et Milieu*, 56 (1): 33-41.
- Smith, C.M. i Walters, L.J., 1999. Fragmentation as a strategy for *Caulerpa* species: fates of fragments and implications for management of an invasive weed. *Mar. Ecol. PSZNI*. 20: 307-319.
- Verlaque, M., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. i Gravez, V. 2000. The *Caulerpa racemosa* complex (Caulerpales, Ulvophyceae) in the Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, 43: 49-68.
- Verlaque, M., Durand, C., Huisman, J.M., Boudouresque, C.F. i Le Parco, Y. 2003. On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta). *Eur. J. Phycol.*, 38: 325-339.

Verlaque, M., Alonso-Carrillo, J., Gil-Rodríguez, M.C., Durand, C., Boudouresque, C.F. i Le Parco, Y. 2004. Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) raches the Canary Islands (north-east Atlantic). *Biological invasions*, 6: 269-281.

Estudi sobre la variabilitat conquiològica i del sistema genital d'*Iberellus pyrenaicus* (Rossmässler 1839) (= *I. minoricensis* (Mittre 1842)) (Gastropoda Pulmonata: Helicidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Comparació amb *Iberellus balearicus* (Zielgler 1853) i *Iberellus tanitianus* Forés & Vilella 1993

Josep QUINTANA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Quintana, J. 2007. Estudi sobre la variabilitat conquiològica i del sistema genital d'*Iberellus pyrenaicus* (Rossmässler 1839) (= *I. minoricensis* (Mittre 1842)) (Gastropoda Pulmonata: Helicidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Comparació amb *Iberellus balearicus* (Zielgler 1853) i *Iberellus tanitianus* Forés & Vilella 1993. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 27-44. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Les poblacions d'*Iberellus pyrenaicus* (Rossmässler 1839) de Menorca presenten importants variacions de mida i coloració. L'estudi comparatiu de vuit poblacions menorquines d'*I. pyrenaicus* ha posat de manifest que no existeixen diferències anatòmiques importants en el seu sistema genital. Pel que fa a l'estudi de la closca, s'han trobat poblacions amb individus majoritàriament alts i estrets (amb una relació entre l'amplada i l'alçada de la closca < 1,5) (Cala es Pous i Ses Olles) i altres amb closques majoritàriament baixes i amples (amb una relació > 1,5) (barranc d'Algendar). Les closques altes i estretes apareixen associades a ambients lapidícoles (munts naturals de pedres i parets seques), mentre que les closques més baixes i amples apareixen en ambients rupícoles (parets parcialment cobertes de líquens dels barrancs del sud de l'illa). L'estudi en conjunt d'aquestes poblacions ha permès confirmar les diferències existents entre *I. pyrenaicus*, *I. balearicus* (Zielgler 1853) de Mallorca i *I. tanitianus* Forés i Vilella 1993 d'Eivissa. Pel que fa al sistema genital, les majors diferències es troben entre *I. pyrenaicus* i *I. tanitianus*, mentre que les majors similituds s'estableixen entre *I. pyrenaicus* i *I. balearicus*. Bàsicament, *I. pyrenaicus* es diferencia d'*I. tanitianus* pel penis, l'epifal i el conducte seminal més curt (en *I. tanitianus* el conducte seminal és més llarg que el diverticle). *I. pyrenaicus* es diferencia d'*I. balearicus* pel penis un 2,13 % més curt, el flagel un 1,41% més llarg i l'epifal un 0,69 % més llarg. Comparada amb la d'*I. balearicus*, *I. pyrenaicus* mostra una closca més alta en relació al seu diàmetre. En aquest sentit, la relació entre l'amplada i l'alçada de la closca seria similar en *I. pyrenaicus* i *I. tanitianus*. En *I. pyrenaicus* existeix una variació important en la coloració de la closca, des de molt pigmentada (com en *I. balearicus*) a molt clara (inclús més que en *I. tanitianus*). Les coloracions molt clares de les closques d'*I. pyrenaicus* també permeten diferenciar aquesta espècie d'*I. balearicus*. Curiosament, un fet d'especial transcendència històrica en la formació d'espècies en l'arxipèlag balear, com és el procés de formació de cada una de les illes (com a territori isolat), ha estat moltes vegades obviat a l'hora d'estudiar les malacofaunes balears. Sense cap dubte, el procés d'especiació del gènere *Iberellus*

s'ha vist afavorit pel llarg període d'aïllament sofert per les Balears, que va tenir els seus inicis al Miocè mig en el cas de Mallorca i Menorca i en el Miocè superior en el cas d'Eivissa.

Paraules clau: *Menorca, Illes Balears, variabilitat intra i interespecífica, Miocè mig i superior, especiació.*

ABOUT THE SHELL AND GENITAL SYSTEM VARIABILITY IN *Iberellus pyrenaicus* (ROSSMÄSSLER 1839) (= *I. minoricensis* (MITTRE 1842)) (GASTROPODA PULMONATA: HELICIDAE) IN MENORCA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN). COMPARATION WITH *Iberellus balearicus* (ZIEGLER 1853) AND *I. tanititanus* FORÉS & VILELLA 1993. Minorcan populations of *Iberellus pyrenaicus* (Rossmässler 1839) show significant size and colour variation. Comparative study of eight minorcan populations of *I. pyrenaicus* shows that no important anatomical differences exist in the genital system. In relation to the shell, exist some populations with predominance of high and narrow shells (with a width-height ratio < 1,5) (Cala es Pous and Ses Olles populations) or low and wide shells (with a ratio > 1,5) (populations of Algendar ravine). High and narrow shells are found in lapidicolous context (stone piles and stone walls), while low and wide shells appear in rupicolous context (natural wall covered by lichens located in the ravines of the south of the island). The minorcan populations study confirm the differences between *I. pyrenaicus*, *I. balearicus* (Ziegler 1853) from Mallorca and *I. tanititanus* Forés & Vilella 1993 from Eivissa. *I. pyrenaicus* differs from the genital system of *I. tanititanus* by short penis, ephiphallus and seminal duct (seminal duct is longer than diverticulum in *I. tanititanus*). *I. pyrenaicus* shows a 2,13 % shorter penis than *I. balearicus* and a longer flagelum (1,41 %) and ephiphallus (0,69 %). In relation to the diameter, *I. pyrenaicus* shows a higher shell than *I. balearicus* and similar ratio to *I. tanititanus*. *I. pyrenaicus* shows an important variation of colour shell, from much pigmented (as in *I. balearicus*) to much light (more than *I. tanititanus*). Shells light coloration of *I. pyrenaicus* separates this species to *I. balearicus*. Curiously, a very transcendental historical fact for the species formation in the Balearic archipelago (the formation of each island, in terms of isolated land) is obviated in the malacological studies in this archipelago. Isolation of Balearic Islands started in the middle Miocene in Mallorca and Menorca, and in the upper Miocene in Eivissa. With no doubt, the long period of isolation of the Balearic Islands favoured the new species formation. **Keywords:** *Menorca, Balearic Islands, intra and interespecific variability, middle and upper Miocene, speciation.*

Josep QUINTANA, Carrer Gustau Mas, 79-1er; 07760 Ciutadella de Menorca, Illes Balears (Espanya).

Recepció del manuscrit: 26-mar-07; revisió acceptada: 27-jul-07.

Introducció

Iberellus Hesse 1908 es pot considerar un gènere molt problemàtic des del punt de vista taxonòmic (veure llista de sinònims a Beckmann, 2007). Per alguns autors, aquest gènere englobaria una única espècie molt variable. Segons Gómez-Moliner *et al.* (2001) i Jaekel (1952) aquesta espècie correspondria a *Iberellus minoricensis* (Mittre 1842), mentre que per Beckmann

(2007) correspondria a *Iberellus balearicus* (Rossmässler 1838). Altres autors (Pons i Palmer, 1996; Schileyko, 2006) consideren que *Iberellus* inclou varies espècies diferents. Schileyko (2006) inclou "*Helix*" *pythiusensis* dins el gènere *Nesiberus* Haas 1934, a partir de les diferències existents en l'estructura interna del penis.

Per altra part, Bank *et al.* (2001), Vilella *et al.* (2003), Alba *et al.* (2004) i Beckmann (2007) consideren *Iberellus* com a subgènere

re d'*Allognathus* Pilsbry 1888, mentre que Schileyko (2006) els considera com a gèneres independents.

El nom de l'espècie tractada en aquest treball tampoc ha estat absent de certa polèmica. En aquest sentit, cal destacar els treballs de Forés (2002) i Alonso-Zarazaga (2004).

En aquest estudi s'han seguit els criteris de Paul i Altaba (1992), Gómez-Moliner *et al.* (2001), Alonso-Zarazaga (2004) i Beckmann (2007) a l'hora de considerar *companyonii* (Aleron 1837) un *nomen nudum*, de manera que s'utilitzarà l'epítet específic *pyrenaicus* (Rossmässler 1839) d'acord amb els criteris d'Alonso-Zarazaga (2004).

Objectius

El principal objectiu d'aquest treball és el d'esbrinar si la variabilitat conquiològica de les diferents poblacions menorquines d'*I. pyrenaicus* queda o no reflectida en el sistema genital. També es vol esbrinar fins a quin punt són diferents els sistemes genitals d'*I. pyrenaicus*, *I. balearicus* i *I. tanitianus*.

Metodologia del treball

Han estat estudiades vuit poblacions actuals d'*I. pyrenaicus* procedents de Menorca (Fig. 1): canal de Cala es Pous (Ciutadella de Menorca) (151 closques), Ses Mongetes (Ciutadella de Menorca) (127 closques), Pla de Mar (Ciutadella de Menorca) (12 closques), barranc d'Algendar-1 (Ferrerries) (133 closques), barranc d'Algendar-2 (Ciutadella de Menorca) (47 closques), Torre Saura (Ciutadella de Menorca) (67 closques), Es Talaier (Ciutadella de Menorca) (49 closques) i Ses Olles (Es Mercadal) (147 clos-

ques). En una d'aquestes poblacions (Pla de Mar, Ciutadella de Menorca) no ha estat possible l'estudi anatòmic. A Ses Olles (Es Mercadal) només es va trobar un únic individu viu. En cada una de les localitats es van recollir tant les closques buides com els exemplars vius. Els exemplars que no van ser disseccionats van ser tornats al seu lloc d'origen un cop mesurats.

Els exemplars actuals han estat comparats amb les closques fòssils de quatre jaciments del Plistocè superior: Sant Joan de Missa (Ciutadella de Menorca) (15 closques), Macarella (Ciutadella de Menorca) (3 closques), Algaiarens (Ciutadella de Menorca) (24 closques) i Algendar (Ferrerries) (3 closques). Les mides de les closques han estat preses amb un calibrador digital. Les mides d'*I. tanitianus* i *I. balearicus* procedeixen de fonts bibliogràfiques (Forés i Vilella, 1993) o de les col·leccions privades de Manel Vilella (Barcelona), Julio Talaván Gómez i Julio Talaván Serna (València) i de l'autor.

Els quinze dibuixos de les genitatives d'*I. pyrenaicus* i els tres d'*I. balearicus* s'han fet a partir de fotografies. Les mides del sistema genital han estat preses a partir de les mateixes fotografies.

Característiques ecològiques

Les característiques ecològiques de les poblacions estudiades són molt semblants. Set de les poblacions es troben en zones de litologia calcària. Només una (Pla de Mar) es troba en una zona dominantment silícia. Quatre de les poblacions es poden considerar dominantment lapidícoles (Ses Olles, Ses Mongetes, Pla de Mar i Es Talaier) o rupícoles (barranc d'Algendar 1 i 2). Dues (Torre Saura i el canal de Cala es Pous) es poden considerar lapidícoles-rupícoles.

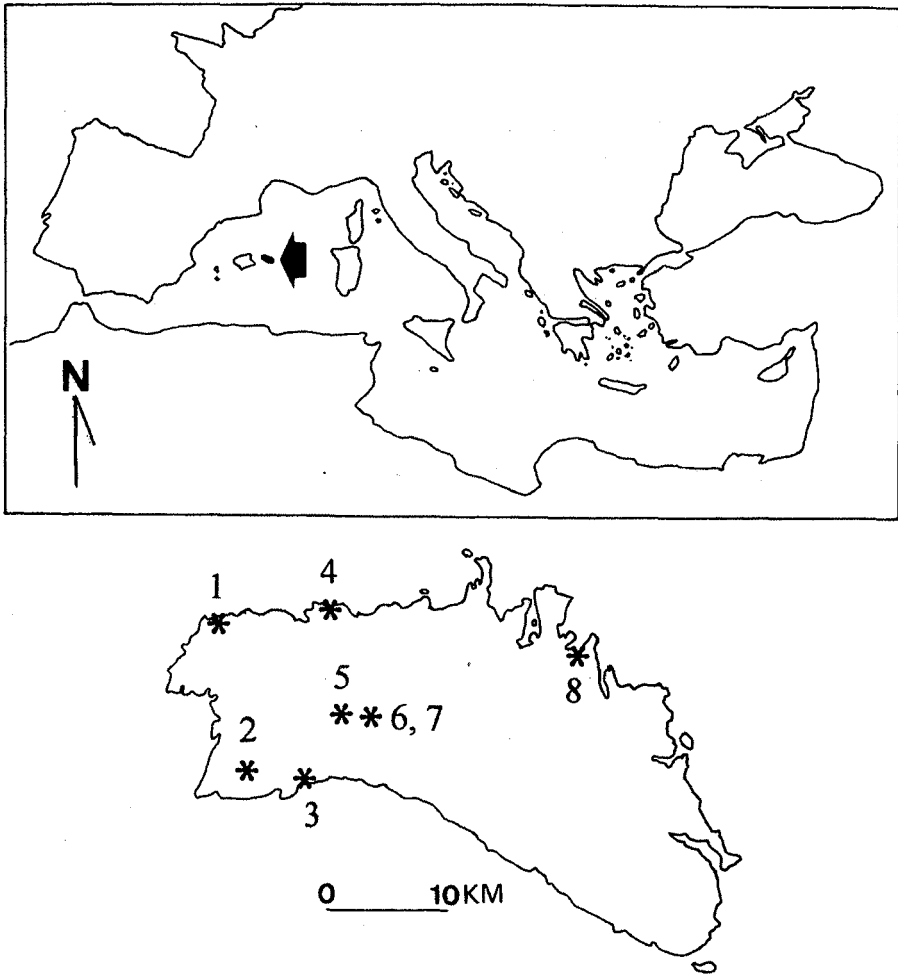


Fig.1. Localització de les poblacions estudiades. 1: Cala es Pous; 2: Ses Mongetes; 3: Es Talaier; 4: Pla de Mar; 5: Torre Saura; 6, 7: Barranc d'Algendar-1 i 2; 8: Ses Olles.

Fig. 1. Location of the studied populations. 1: Cala es Pous; 2: Ses Mongetes; 3: Es Talaier; 4: Pla de Mar; 5: Torre Saura; 6, 7: Barranc d'Algendar-1 & 2; 8: Ses Olles.

Canal de Cala es Pous

Petit canal desenvolupat sobre unes calcàries dels Miocè superior i unes dolomies juràsiques. La vegetació és escassa i baixa. Tots els exemplars van ser recollits en munts naturals de pedres o a la part baixa del forats naturals existents a les parets de la canal.

Ses Olles

Es correspon a una zona costera amb vegetació escassa i baixa desenvolupada sobre unes calcàries del Cretaci. Tots els exemplars van ser trobats en acumulacions naturals de pedres.

Ses Mongetes

Petit ullastrar rodejat de terres de conreu, desenvolupat sobre les calcarenites del Miocè superior. Tots els exemplars es van recollir (morts) a la part baixa de les parets seques existents a la zona.

Pla de Mar

Els exemplars van ser trobats (davall pedres) al marge oest del Pla de Mar, en una zona escarpada amb abundant vegetació de matolls i pins (*Pinus halepensis*) desenvolupada sobre un terreny silici, format per sorrenques vermelloses del Triàsic.

Barranc d'Algendar-1

Es situa a la part alta de es Pas d'en Revull, en una zona d'antics camps de correu actualment abandonats amb algunes taques d'ullastres (*Olea europaea*) mates (*Pistacia lentiscus*) i llampugues (*Rhamnus alaternus*). Els exemplars van ser trobats tant en la superfície com en els petits forats d'una paret vertical calcarenítica parcialment coberta del líquen *Roccella fucoides*.

Barranc d'Algendar-2

Zona situada dins el barranc d'Algendar, a una cota inferior d'Algendar-1. Els exemplars també es van recollir sobre la superfície o en els forats d'una paret vertical calcarenítica parcialment coberta de líquens.

Torre Saura

La majoria dels exemplars van ser trobats (morts) en un forat d'una paret calcarenítica parcialment coberta de líquens i en un munt de pedres adossat a la paret, situada a la cara est del barranc de Macarella. Els terrenys limitats per les parets del barranc són utilitzats com a terres de cultiu, on també hi creixen petits grups d'ullastres.

Es Talaier

En aquesta localitat hi domina la garriga litoral desenvolupada sobre les calcarenites del Miocè superior, sobre les que hi creixen majoritàriament plantes baixes i algun pi (*Pinus halepensis*). La majoria dels exemplars van ser recollits davall grans pedres situades al límit entre la garriga i la zona sense vegetació dominada per la influència marina.

Coloració de les closques

En totes les poblacions estudiades es repeteix el mateix model bàsic de coloració, que consisteix en cinc línies marrons, més o menys contínues, sobre un fons clar o tenyit de color marró. Les cinc bandes espirals sempre són més evidents a prop de l'obertura. En relació a la línia de sutura, les bandes segona i tercera són les més properes entre elles (a vegades apareixen quasi fusionades), mentre que la quarta i quinta són les que estan més separades. La part inferior de la closca sempre és més clara que la part superior. En alguns exemplars la part inferior de l'obertura i la zona adjacent del llombríglol pot estar tenyit d'un lleuger color rosat.

Cala's Pous i Es Talaier

La part superior de la closca sol estar molt pigmentada, amb les bandes espirals 1-3 poc marcades o desdibuixades (Fig. 2).

Ses Olles

Les closques d'aquesta població mostren una coloració molt característica i constant en tots els exemplars, amb les bandes espirals contínues molt ben marcades, desenvolupades sobre un fons molt clar (Fig. 3).

Pla de Mar

Les bandes espirals estan poc marcades. A la closca hi domina un color corni clar (Fig. 2).

Barranc d'Algendar i Torre Saura

Les bandes espirals poden ser contínues, però existeix un alternança de trams molt i lleugerament pigmentats. En algunes closques les bandes tot just s'intueixen, dominant-hi les tonalitats clares (Fig.2)

Mida de la closca

La població que presenta les closques més grans és la de Es Talaier. Les closques més estretes són les de Cala es Pous i les més baixes les d'Algendar-2 (Fig. 4).

Relació entre l'amplada i l'alçada de la closca

En relació a aquest paràmetre, s'han diferenciat tres grups diferents, amb dues morfologies extremes: les que es troben a Cala Es Pous i Ses Olles, on hi dominen unes closques més altes i estretes (amb una relació $< 1,5$), i les que es troben al barranc d'Algendar i Torre Saura, on hi dominen unes closques més baixes i amples (amb una relació $> 1,5$). Entre les dues morfologies extremes s'hi trobem la resta de poblacions (Ses Mongetes i Es Talaier), en les que hi dominen les closques amb una relació = 1,5 (Taula 1, Fig. 4).

Totes les poblacions (excepte a Torre Saura i Es Talaier) mostren unes rectes quasi bé paral·leles, és a dir, amb pendents sem-

<i>Iberellus pyrenaicus</i>				
Localitat	$>1,5$	$=1,5$	$<1,5$	Màxims i mínims
Cala Es Pous	3,97	39,07	56,95	1,6-1,2
Ses Olles	6,42	28,89	64,67	1,6-1,3
Ses Mongetes	14,17	49,60	36,22	1,6-1,3
Es Talaier	24,48	51,02	24,48	1,6-1,4
Torre Saura	51,51	39,39	9,09	1,8-1,4
Algendar-1	58,20	38,80	2,98	1,8-1,4
Algendar-2	76,59	23,40	0	1,7-1,5
Totes les localitats	27,32	41,60	31,06	1,8-1,2
<i>Iberellus pyrenaicus</i>				
Fòssils	26,66	42,22	31,11	1,7-1,3
<i>Iberellus balearicus</i>				
Varies localitats	100	0	0	2,0-1,6
<i>Iberellus tanitianus</i>				
Varies localitats	59,03	34,93	6,02	1,8-1,4

Taula 1. Relació entre l'amplada i l'alçada de la closca. A cada rang s'hi representa el nombre de closques (en tant per cent) que presenten un determinat valor.

Table 1. Shell ratio between width and height. Each ratio rank is represented by percentages.

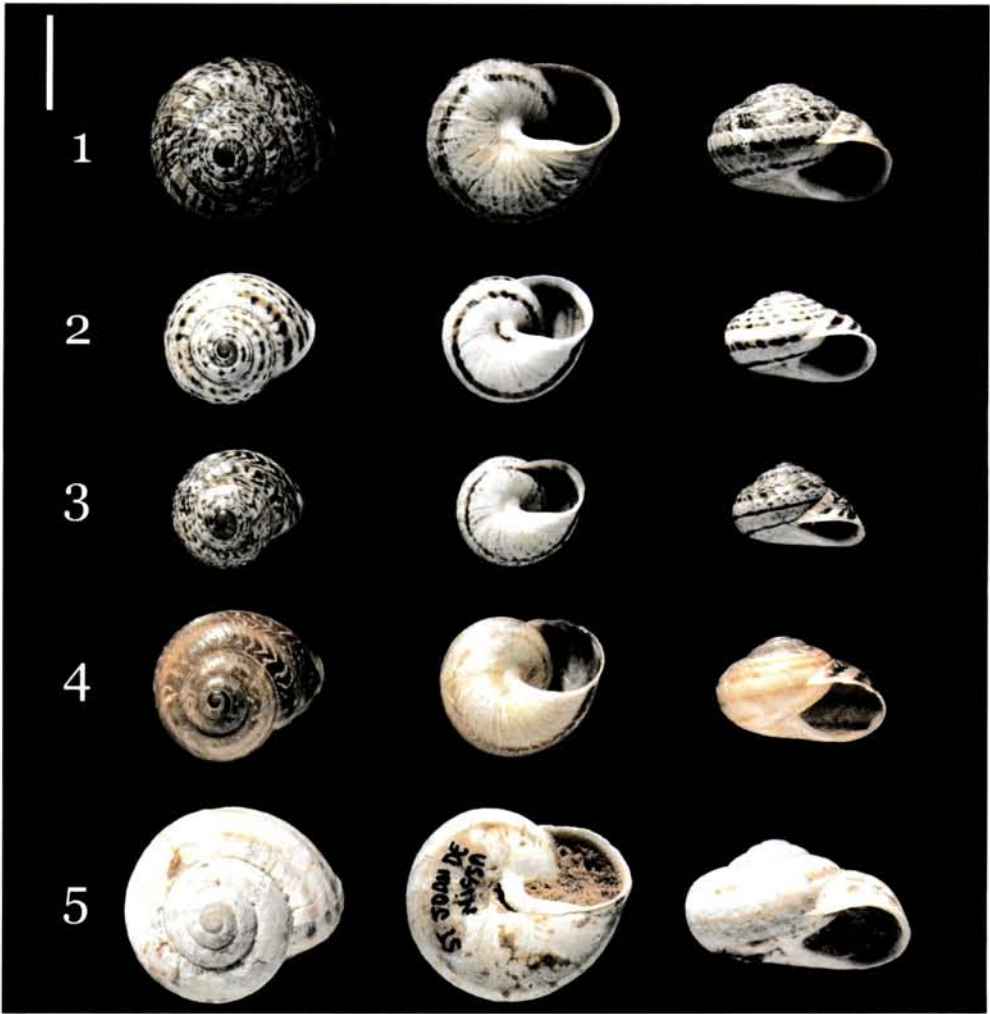


Fig. 2. Closques d'*I. pyrenaicus* procedents de Menorca. 1: Es Talaier; 2: Algendar-1; 3: Cala es Pous; 4: Pla de Mar; 5: Plistocè superior de Sant Joan de Missa. Escala: 10 mm.

Fig. 2. Shells of minorcan *I. pyrenaicus*. 1: Es Talaier; 2: Algendar-1; 3: Cala es Pous; 4: Pla de Mar; 5: Upper Pleistocene shell from Sant Joan de Missa. Scale: 10 mm.



Fig. 3. Closca de *I. pyrenaicus* procedent de Ses Olles (Menorca). Escala: 5 mm.

Fig. 3. Shell of *I. pyrenaicus* from Ses Olles (Menorca). Scale: 5 mm.

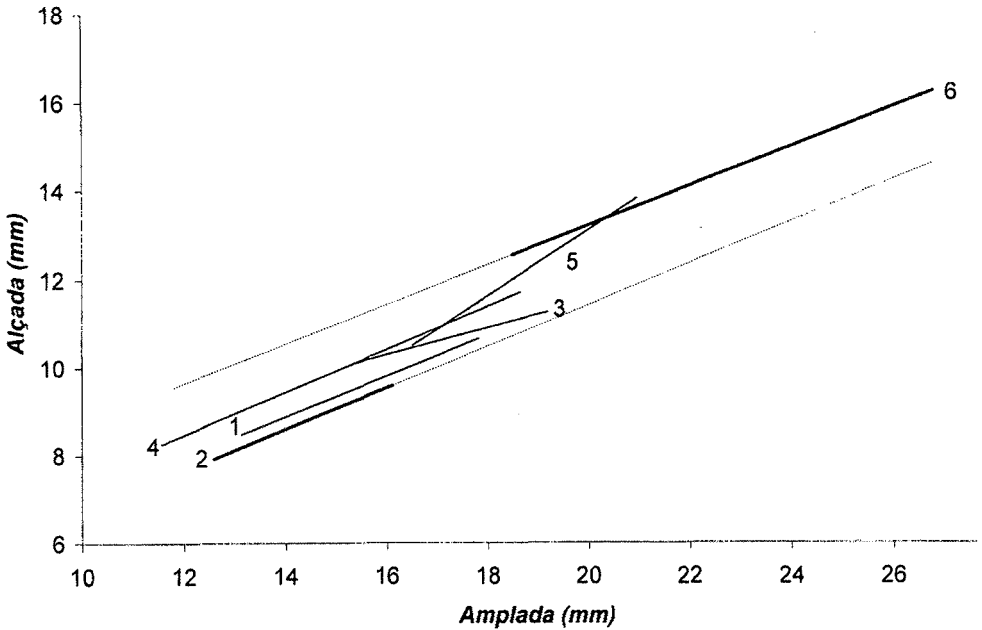


Fig. 4. Relació entre l'amplada i l'alçada d'*I. pyrenaicus*. Rectes de regressió corresponents a Algendar-1 (1), Algendar-2 (2), Torre Saura (3), Ses Mongetes, Cala es Pous i Ses Olles (4), Es Talaier (5) i closques fòssils del plistocè (6).

Fig. 4. Width versus height scatter diagram in *I. pyrenaicus*. Regressive straight line of shells from Algendar-1 (1), Algendar-2 (2), Torre Saura (3), Ses Mongetes, Cala es Pous and Ses Olles (4), Es Talaier (5) and pleistocenic fossil shells (6).

<i>Iberellus pyrenaicus</i>			
Localitat	a	b	r
Cala Es Pous	0,4264	3,3457	0,6170
Ses Olles	0,4758	2,7202	0,5670
Ses Mongetes	0,5204	1,9824	0,7334
Es Talaier	0,7474	-1,8408	0,8789
Torre Saura	0,3045	5,4204	0,4964
Algendar-1	0,4666	2,3372	0,7206
Algendar-2	0,4709	1,9948	0,8147
Totes les localitats	0,5176	1,9375	0,8543
<i>Iberellus pyrenaicus</i> (Fòssils)			
Varies localitats	0,5204	4,2944	0,8076
<i>Iberellus balearicus</i>			
Varies localitats	0,557	-0,4541	0,9250
<i>Iberellus tanitianus</i>			
Varies localitats	0,362	5,0345	0,5633

Taula 2. Valors de les rectes de regressió ($y=ax + b$) i dels coeficients de correlació (r).
Table 2. Values of the regressive straight lines ($Y=ax + b$) and correlation coefficient (r).

<i>Iberellus pyrenaicus</i>									
Localitat	Amplada					Alçada			
	n	Màxim	Mínim	X	SD	Màxim	Mínim	X	SD
Cala Es Pous	151	15,36	11,70	13,44	0,7148	10,18	8,04	9,07	0,4939
Ses Olles	147	15,77	13,10	14,62	0,5526	10,90	8,37	9,67	0,4636
Ses Mongetes	127	18,64	12,67	14,49	0,8244	11,80	8,43	9,52	0,5849
Es Talaier	49	20,95	16,52	18,63	1,0831	13,92	10,57	12,09	0,9209
Torre Saura	67	19,18	15,36	16,91	0,8218	11,59	9,33	10,57	0,5040
Algendar -1	133	17,82	13,13	15,44	0,9131	10,92	7,89	9,54	0,5913
Algendar-2	47	16,11	12,58	14,38	0,7943	9,74	7,53	8,76	0,4590
Totes les localitats	721	20,95	11,70	14,97	2,1971	13,92	7,53	9,68	1,3692
<i>Iberellus pyrenaicus</i> (fòssils)									
St. Joan de Missa	15	26,78	21,44	23,72	1,2680	17,05	13,24	14,68	1,0124
Macarella	3	22,62	20,77	21,76	0,9325	14,52	12,92	13,97	0,9096
Algaiarens	24	22,08	18,49	20,15	1,0798	14,70	11,36	13,29	0,7069
Algendar	3	23,77	20,16	21,43	2,0237	14,0	13,46	13,77	0,2818
Totes les localitats	45	26,78	18,49	21,38	1,8431	17,05	11,36	13,83	1,0176
<i>Iberellus balearicus</i>									
Vàries localitats	41	32,25	20,34	25,66	3,3063	17,48	10,40	13,80	1,9845
<i>Iberellus tanitianus</i>									
Vàries localitats	83	23,10	17,00	20,11	1,2846	14,20	10,50	12,31	0,8254

Taula 3. Mides de les closques d'*Iberellus* (en mm). SD: desviació estàndard.

Table 3. Shell measurements (in mm) of *Iberellus*. SD: Standart deviation.

blants (Taula 2, Fig. 4). Les marques diferències en les pendents de les rectes corresponents a Torre Saura i Es Talaier es deuen a una variació important en la mida (Es Talaier) i en la forma (Torre Saura) dins una mateixa població.

semblants a les closques més petites del Plistocè (Fig. 5). Aquest mateix fenomen també és observat per Gasull (1963) per al cas d'*I. pyrenaicus* de Mallorca.

Estudi del sistema genital

L'estudi del sistema genital no mostra diferències significatives entre les poblacions estudiades (Figs. 6, 7 i 8; Taula 4).

Les longituds del conducte seminal i del diverticle són molt variables. La longitud del diverticle és sempre major que la del conducte seminal. La diferència de longituds pot ser molt petita (0,25 mm) o arribar quasi fins els 7 mm (Taula 4). Pel que fa a la longitud del flagel i del penis en relació a l'epifal, no existeix cap criteri que permeti discriminar de forma clara cada una de les poblacions.

Comparació amb les closques fòssils

Els exemplars plistocènics de *I. pyrenaicus* es diferencien clarament de la majoria de poblacions actuals per la mida més gran de les seves closques (Taula 3, Figs. 4 i 5).

La forma de les closques fòssils és semblant a la de Ses Mongetes i Es Talaier, ja que hi dominen els exemplars amb una relació = 1,5 (Taula 1).

Pel que fa a la mida de les closques, només una població actual (Es Talaier) s'apropa a la mida dels exemplars plistocènics: les closques més grans d'Es Talaier són

<i>IBERELLUS PYRENAICUS</i>										
Localitat	A	B	B-A	C	D	E	C+D+E	% C	% D	% E
Cala's Pous (A)	6,50	9,75	3,25	18,02	4,00	6,19	28,21	63,87	14,17	21,94
Cala's Pous (B)	5,08	6,00	0,92	-	-	-	-	-	-	-
Cala's Pous (C)	8,78	9,18	0,40	17,55	1,54	5,27	24,36	72,04	6,32	21,63
Cala's Pous (D)	7,68	12,5	4,82	9,89	2,50	4,69	17,08	57,90	14,63	27,45
Cala's Pous (E)	6,51	8,50	1,99	9,83	1,21	4,29	15,33	64,12	7,89	27,98
X	6,91	9,18	2,27	13,82	2,31	5,11	21,24	64,48	10,75	24,75
Ses Olles (F)	7,21	14,13	6,92	-	-	-	-	-	-	-
<i>IBERELLUS BALEARICUS</i>										
Es Talaier (A)	17,34	18,73	1,39	21,50	2,00	7,50	31,00	69,35	6,45	24,19
Es Talaier (B)	9,78	11,75	1,97	-	-	-	-	-	-	-
Es Talaier (C)	12,10	15,50	3,4	21,20	2,71	6,83	30,74	68,96	8,81	22,21
Es Talaier (D)	9,70	15,81	6,11	21,00	1,50	4,24	26,74	78,53	5,60	15,85
Es Talaier	8,03	10,23	2,20	17,00	1,67	8,09	26,76	63,52	6,24	30,23
X	11,39	12,40	3,01	20,17	1,97	6,66	28,81	70,09	6,77	23,12
Algendar (A)	7,70	9,00	1,30	17,73	2,22	5,00	24,95	71,06	8,89	20,04
Algendar (B)	7,33	7,58	0,25	16,50	2,23	5,00	23,73	69,53	9,39	21,07
Algendar (C)	7,91	11,00	3,09	-	-	-	-	-	-	-
Algendar (D)	9,44	15,00	5,56	15,50	3,00	5,00	23,50	65,95	12,76	21,27
Algendar (E)	7,18	10,71	3,53	16,72	2,34	5,00	24,06	69,49	9,72	20,78
X	7,91	10,65	2,74	16,61	2,44	5,00	24,06	69,00	10,19	20,79
X Total	8,64	11,58	2,94	16,87	2,24	5,59	24,70	67,86	9,23	22,88
<i>IBERELLUS BALEARICUS</i>										
Mortitx	16,71	29,92	13,21	22,50	3,68	9,50	35,68	63,06	10,31	26,62
Galatzó	9,27	14,92	5,65	26,50	2,24	10,24	38,98	67,98	5,74	26,26
Ses Figueroles	16,16	14,50	1,66	28,76	4,00	9,33	42,09	68,32	9,50	22,16
X	14,04	19,78	6,84	25,92	3,30	9,69	38,91	66,45	8,51	25,01

Taula 4. Mides (en mm) del sistema genital. A: longitud del conducte seminal; B: longitud del diverticle; B-A: diferència de longitud del conducte seminal i el diverticle; C: longitud del flagel; D: longitud de l'epifal; E: longitud del penis; C+D+E: longitud total del flagel, l'epifal i el penis; % C, % D, % E: longitud del flagel, l'epifal i el penis en relació a la longitud total del conducte genital masculí. Els exemplars mesurats són els mateixos que apareixen a les figures 6, 7, 8 i 9 i estan designats amb les mateixes lletres.

Table 4. Measurements (in mm) of the genital system. A: length of the seminal duct; B: length of diverticulum; B-A: difference between length of seminal duct and diverticulum; C: length of flagellum; D: length of epiphallus; E: length of penis; C+D+E: total length of flagellum, epiphallus and penis; % C, % D, % E: length of flagellum, epiphallus and penis in relation to the total length of the male genital duct. The measured specimens are the same that figures 6, 7, 8 & 9 and are designed with the same words.

Comparació amb *Iberellus balearicus* i *I. tanitianus*

Closca

Considerant els valors que apareixen a la Taula 3, es pot dir que les closques d'*I. pyrenaicus* són més petites que les d'*I. balearicus* i les d'*I. tanitianus*. Només en el cas dels valors mínims de l'alçada, *I. pyrenaicus*

mostra uns valors superiors als d'aquestes dues espècies. A *I. tanitianus* i molt especialment, a *I. balearicus* hi dominen els individus amb unes closques baixes i amples (Taula 1, Fig. 5). Les pendents de les rectes corresponents a *I. pyrenaicus* i *I. balearicus* són semblants i amb un valor clarament inferior en el cas d'*I. tanitianus* (Fig. 5, Taula 2).

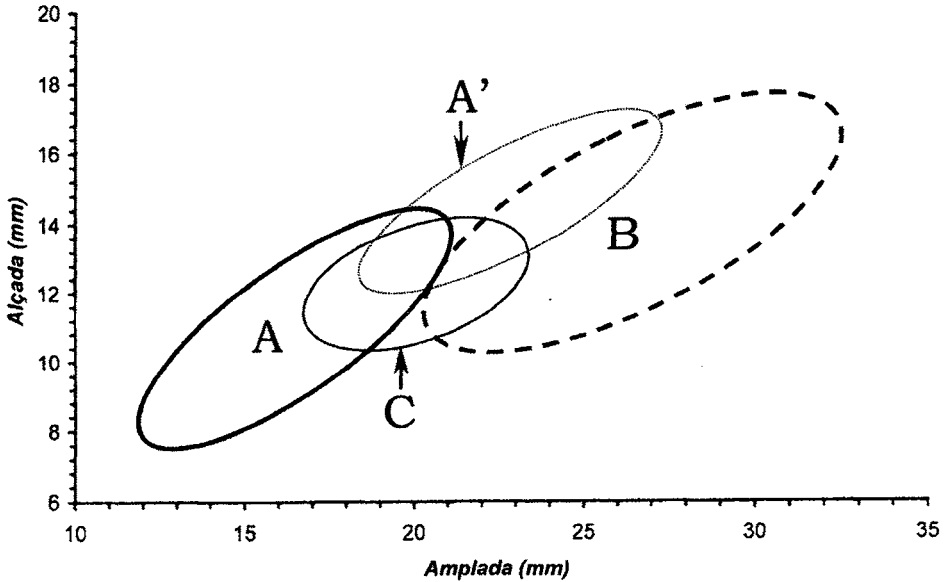
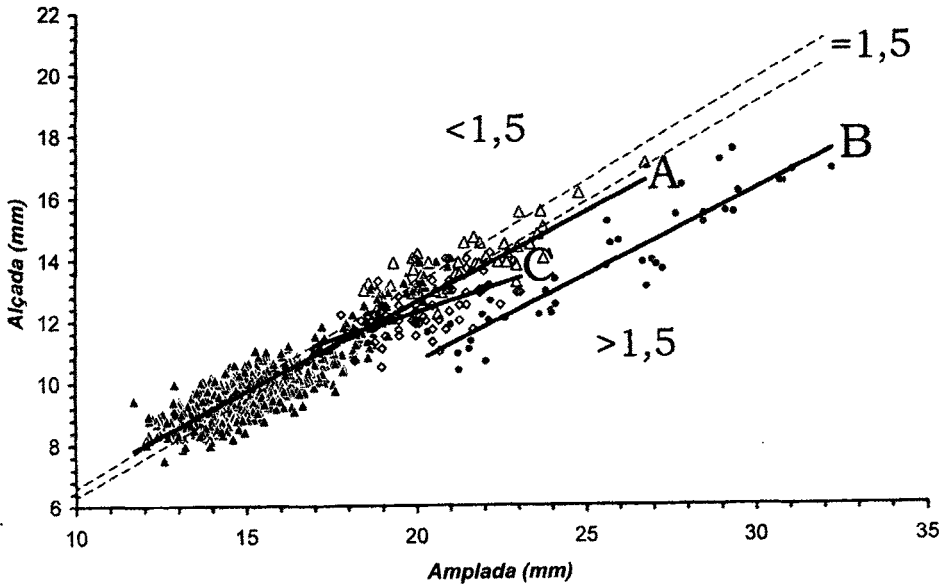


Fig. 5. Relació entre l'amplada i l'alçada de la closca d'*I. pyrenaicus* (la recta de regressió $A Y = 0,5753X + 1,0989$ ($R=0,9232$) inclou els exemplars actuals i fòssils; el·lipse A i triangles negres: closques actuals; el·lipse A' i triangles blancs: closques fòssils), *I. balearicus* (cercles petits, recta de regressió i el·lipse B) i *I. tanitanus* (quadrats petits inclinats, recta de regressió i el·lipse C). Les línies discontinües representen la separació entre els tres rangs corresponents a la relació entre l'amplada i l'alçada.

Fig. 5. Width versus height scatter diagram in *I. pyrenaicus* (little triangles: extant specimens; big triangles: fossil shells) (regressive straight line and ellipse A), *I. balearicus* (little circles and ellipse B) and *I. tanitanus* (little inclined squares and ellipse C). Discontinuous lines represent the three ranks of width/height ratios.

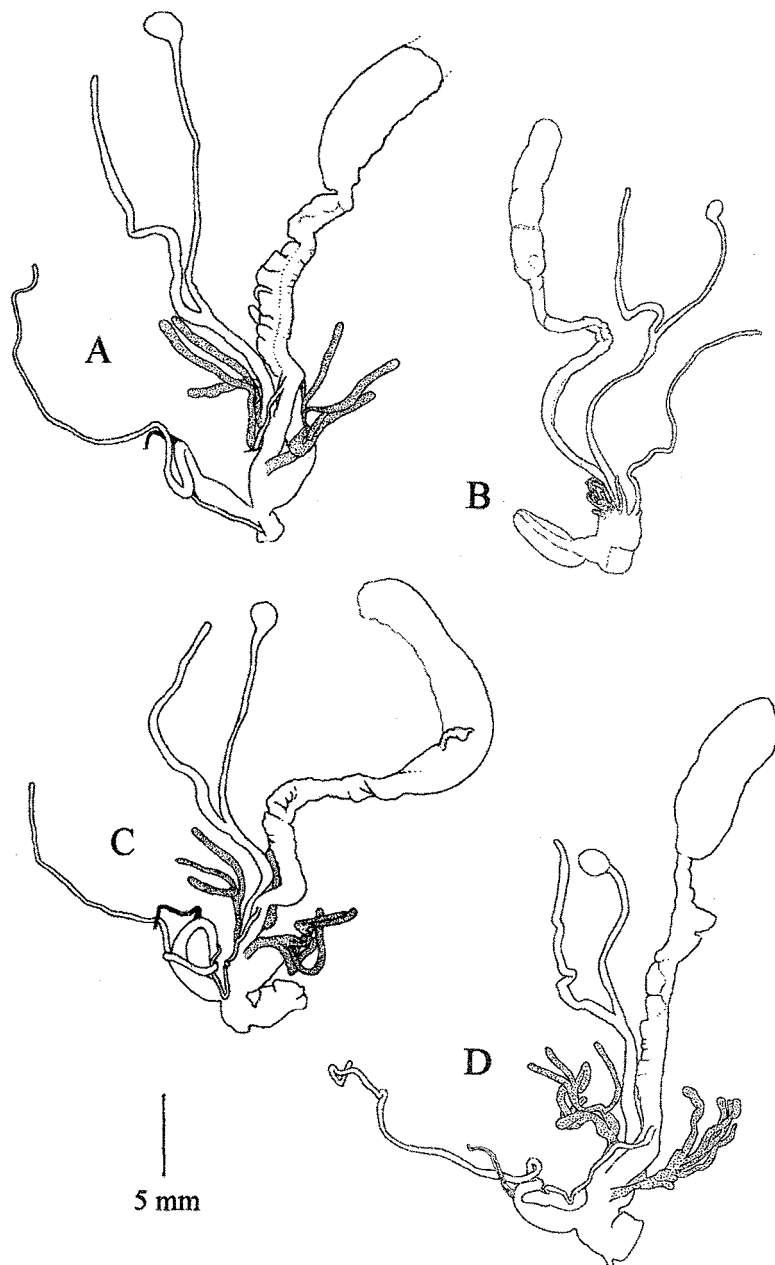


Fig. 6. Sistemes genitals d'*I. pyrenaicus* procedents de Es Talaier. Escala: 5 mm. L'ordenació de les figures coincideix amb l'ordenació de la taula 4.

Fig. 6. Genital systems of *I. pyrenaicus* from Es Talaier. Scale: 5 mm. The order of figures is in accordance with table 4

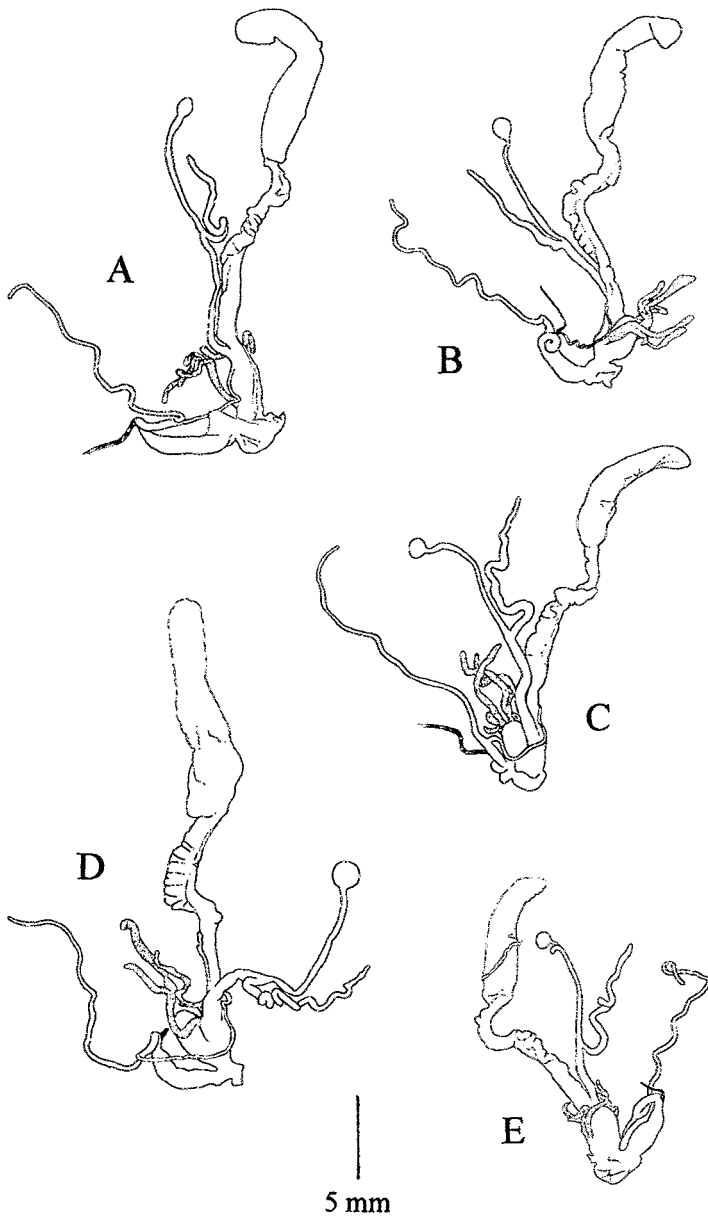


Fig. 7. Sistemes genitals d'*I. pyrenaicus* procedents del barranc d'Algendar-1. Escala: 5 mm. L'ordenació de les figures coincideix amb l'ordenació de la taula 4.

Fig. 7. Genital systems of *I. pyrenaicus* from Algendar-1. Scale: 5 mm. The order of figures is in accordance with table 4.

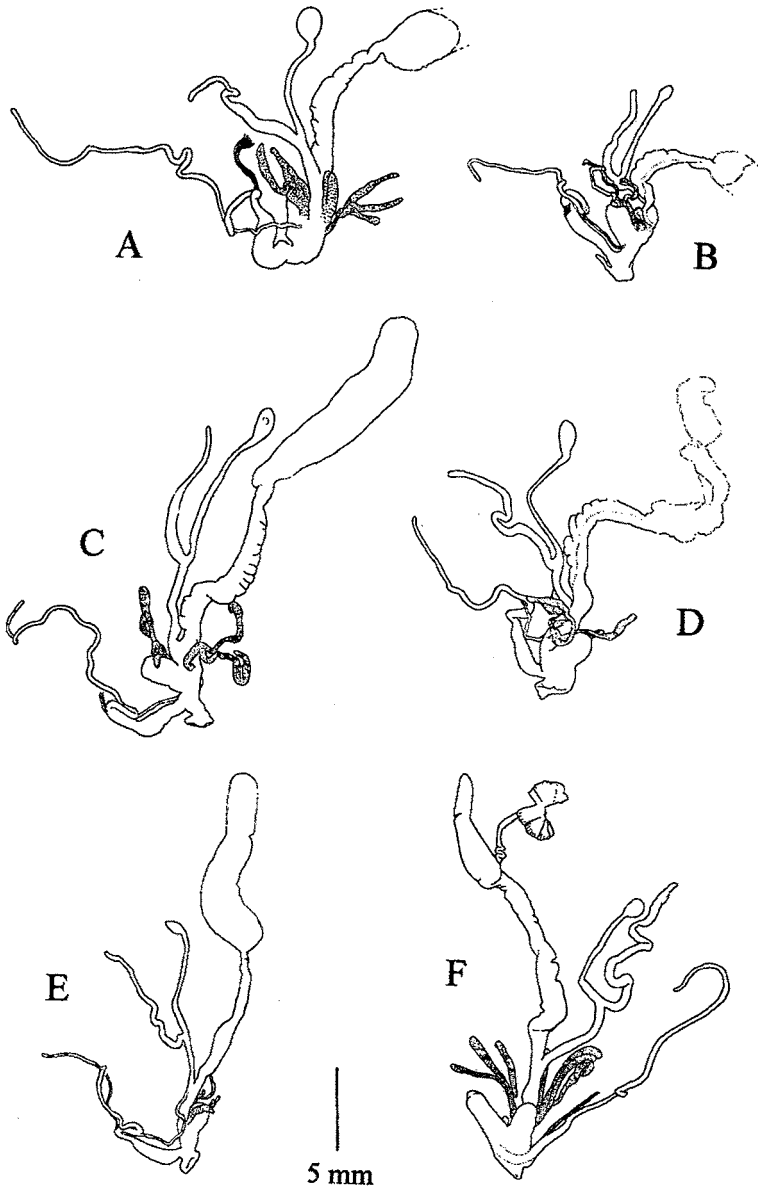


Fig. 8. Sistemes genitals d'*Iberellus pyrenaicus* procedents de Cala es Pous (A-E) i Ses Olles (F). Escala: 5 mm. L'ordenació de les figures coincideix amb l'ordenació de la taula 4.
Fig. 8. Genital systems of *I. pyrenaicus* from Cala es Pous (A-E) and Ses Olles (F). Scale: 5 mm. The order of figures is in accordance with table 4.

Coloració

Les tres espècies mostren el mateix patró bàsic: cinc bandes de color marró, de les quals la segona i la tercera apareixen més juntes, a vegades quasi fusionades. Segons Forés i Vilella (1993) el color de fons de la closca d'*I. tanitianus* és castany gris clar. A *I. balearicus* el color és molt variable: la part superior de la closca sol estar molt pigmentada, i no semblen existir exemplars amb closques tant clares com en *I. pyrenaicus*.

Sistema genital

El caràcter que més fàcilment separa *I. pyrenaicus* d'*I. balearicus* és la longitud del penis: a *I. balearicus* és proporcionalment més llarg (Taula 4, Fig. 9). *I. tanitianus* es diferencia d'aquestes dues espècies per un epifal i un penis proporcionalment més llargs. La meitat distal del penis de *I. tanitianus* és també proporcionalment més estret (Forés i Vilella, 1993; Fig. 2).

A *I. pyrenaicus* el diverticle sempre és més llarg que el conducte seminal. En canvi, en *I. tanitianus* el conducte seminal és notablement més llarg que el diverticle.

Consideracions històriques i biogeogràfiques

Les primeres faunes vertebrades evolucionades en condicions d'insularitat a Mallorca i a Menorca es situen temporalment al Miocè mitjà (Mein i Adrover, 1982; Quintana i Agustí, 2007), mentre que a Eivissa són posteriors, situant-se en el Miocè superior-Pliocè inferior (Moyà-Solà et al., 1984; 1999). Aquestes dades indiquen que la fauna malacològica de cada una de les illes Balears ha evolucionat de manera independent entre quinze i sis milions d'anys. Sense cap dubte, el llarg període

d'aïllament ha condicionat de manera important l'aparició de nous tàxons a l'arxipèlag balear.

L'única espècie que és comuna a les tres illes majors és *I. pyrenaicus* (Pons i Palmer, 1996). Segons Gasull (1984) aquesta espècie és molt localitzada a Eivissa i no s'ha trobat en cap jaciment de l'illa (Paul i Altaba, 1992), de forma que podria tractar-se d'una introducció recent.

L'estatus taxonòmic dels *I. pyrenaicus* actuals a Mallorca sembla estar fora de tot dubte a partir de les anàlisis anatòmiques realitzades (Forés i Vilella, 1993). El que no queda tant clar és l'estatus taxonòmic de les closques fòssils trobades en aquesta illa. Si bé és cert que aquesta espècie ha estat citada com a fòssil a Mallorca (Gasull 1963; Cuerda, 1989; Cuerda i Sacarés 1992), també ho és que hi manca un estudi morfològic acurat d'aquests exemplars.

Conclusions

L'estudi del sistema genital ha posat de manifest que no existeixen diferències anatòmiques significatives entre les diferents poblacions menorquines d'*I. pyrenaicus*.

Pel que fa a la variació de la forma de la closca, existeixen dues morfologies extremes: closques altes i estretes (amb una relació entre l'amplada i l'alçada $< 1,5$), i baixes i amples (amb una relació $> 1,5$). Segons es desprèn de l'estudi del sistema genital, aquestes morfologies extremes s'han d'interpretar com a part del rang de variació d'*I. pyrenaicus*.

Les closques fòssils d'*I. pyrenaicus* són més grans que les closques actuals. Els exemplars procedents d'Es Talaier es poden considerar una població "pont" entre les closques del Plistocè i les actuals: els exem-

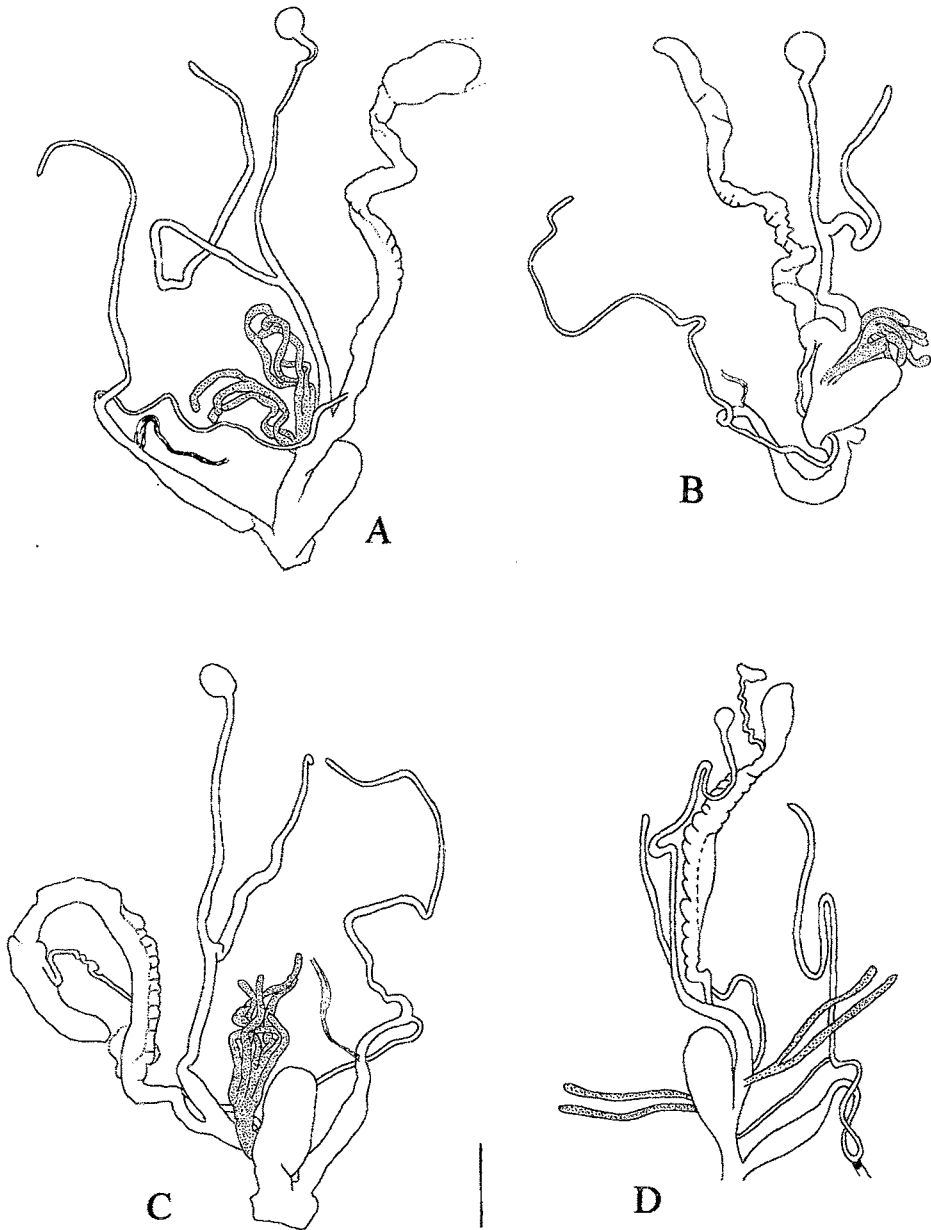


Fig. 9. Sistemes genitals d'*I. balearicus* procedents de Mortitx (Pollença, Mallorca) (A), Puig des Galatzó (Puigpunyent, Mallorca) (B) i Ses Figueroles (Escorca, Mallorca) (C). D: *I. tanitianus*, redibuixat a partir de Forés i Vilella (1993).

Fig. 9. Genital systems of *I. balearicus* from Mortitx (Pollença, Mallorca) (A), Puig des Galatzó (Puigpunyent, Mallorca) (B) and Ses Figueroles (Escorca, Mallorca) (C). D: *I. tanitianus* (after Forés & Vilella 1993).

plars més grans d'Es Talaier són d'una mida semblant a les closques fòssils més petites. Ara per ara resulta difícil explicar la variació de mida dels *I. pyrenaicus* menorquins, ja que poblacions desenvolupades en unes condicions ecològiques aparentment similars (Es Talaier i el canal de Cala es Pous, per exemple) mostren diferències de mida importants. Les closques de Torre Saura també formen part d'una població "pont" entre les closques més altes i estretes (com les de Cala es Pous, Ses Olles i Es Talaier) i les més baixes i amples del barranc d'Algendar. Les característiques de les closques de Torre Saura possiblement es poden explicar per la proximitat geogràfica de dues poblacions amb una relació diferent d'amplada i alçada.

La proporció més elevada de closques baixes i amples apareixen associades a ambients rupícoles (les parets dels barrancs del sud de Menorca), mentre que les més altes i estretes apareixen en ambients dominantment lapidícoles (parets seques i acumulacions naturals de pedres).

Pel que fa a la coloració de les closques, la població de Ses Olles es pot considerar com la més peculiar, degut a les cinc bandes marrons ininterrompudes desenvolupades sobre un fons molt clar. La manca de calç en un determinat ambient es tradueix en unes closques de parets més fines de color corni, tal com passa al Pla de Mar, on hi dominen els terrenys silicis.

Les diferències existents en l'anatomia genital d'*I. pyrenaicus*, *I. balearicus* i *I. tanitianus* (referents bàsicament a la longitud del penis i del diverticle-conducte seminal) indiquen clarament que es tracta de tres espècies diferents, en contra de l'opinió d'alguns autors (Gómez-Moliner *et al.*, 2001 i Beckmann, 2007). Les diferències més importants es troben al comparar *I. pyrenaicus* i *I. tanitianus* i les majors simili-

tuds, entre *I. pyrenaicus* i *I. balearicus*. En termes relatius (% corresponents als valors mitjans de la taula 4) les diferències més petites entre *I. pyrenaicus* i *I. balearicus* es troben a la longitud de l'epifal (un 0,69 % més llarg en *I. pyrenaicus*) i les més grans, en la longitud del penis (un 2,13 % més llarg en *I. balearicus*).

Des del punt de vista biogeogràfic i històric, seria molt interessant poder comparar les poblacions d'*I. pyrenaicus* de Menorca (tant actuals com fòssils) amb les de Mallorca, per comprovar si existeixen o no diferències importants entre aquestes dues poblacions. També seria interessant comparar les poblacions mallorquines d'*I. pyrenaicus* amb les poblacions de mida més petita d'*I. balearicus*, esbrinar si colonitzen les mateixes zones i si es produeix o no l'hibridació de les poblacions.

També queda pendent estudiar de forma detallada les poblacions d'*I. pyrenaicus* dels illots que es troben al voltant de Menorca i Mallorca i esbrinar si existeixen diferències importants amb les poblacions de les illes majors.

Agraïments

Estic especialment agraït a mestre Manel Vilella (Barcelona), Julio Talaván Gómez i Julio Talaván Serna (València) al proporcionar-me bona part de les mides de les closques d'*I. tanitianus* i *I. balearicus*. Els encertats comentaris d'en Jordi Corbella i na Glòria Guillén han ajudat a millorar notablement el manuscrit original.

Així mateix, agraeixo moltíssim l'ajut del Dr. Karl-Heinz Beckmann (Ascheberg-Herbern, Deutschland), Dr. Guillem X. Pons (Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca) i Gabriel Santandreu (secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de

Mallorca, Palma) per haver-me enviat exemplars d'*Iberellus balearicus* i referències bibliogràfiques molt valuoses.

Bibliografia

- Alba, D.M., Tarruella, A., Corbella, J., Vilella, M., Guillén, G., Prats, Ll., i Quintana, J. 2004. Addenda a la llista dels mol·luscos continentals de Catalunya. *Spira*, 1(4): 1-10.
- Alonso-Zarazaga, M.A. 2004. Precisiones sobre un artículo nomenclatural acerca de la validez "taxonómica" de *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) recientemente publicado (Mollusca, Pulmonata, Helicidae). *Graellsia*, 60 (1): 101-105.
- Bank, R. A., Bouchet, Ph., Falkner, G., Gittenberger, E., Hausdorf, B., Proschwitz, T. von i Ripken, Th. E. J. 2001. Supraspecific classification of European non-marine mollusca (CLECOM sections I + II). *Heldia*, 4 (1/2): 77-128.
- Beckmann, K.-H. 2007. Die Land- und Süßwassermollusken der Balearischen Inseln. ConchBooks. Hackenheim. 255 pp.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Conselleria de Cultura, Educació i Esports del Govern Balear, Direcció General de Cultura. 310 pp. Palma de Mallorca.
- Cuerda, J. i Sacarés, J. 1992. *El Quaternari al Migjorn de Mallorca*. Direcció General de Cultura del Govern Balear. 304 pp. Palma.
- Forés, M. 2002. Sobre la validez taxonómica de *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) (Pulmonata: Helicidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 137-189.
- Forés, M. i Vilella, M. 1993. Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (Pulmonata: Helicidae) en la isla de Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36: 17-30.
- Gasull, L. 1963. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 3-80.
- Gasull, L. 1984. *Terrestrial and freshwater gastropods of the Pityusics (Eivissa and Formentera), excluding Trochoidea (Xerocrassa) Monterosato 1892*. In: Kuhbier, H., Alcover, J.A. i D'Arellano Tur, G. (eds): *Biogeography and ecology of the Pityusic islands*. 231-241. Dr. W. Junk Publishers. The Hague.
- Gómez-Moliner, B., Moreno, D., Rolán, E., Araujo, R. i Álvarez, R.M. (eds.) 2001. *Protección de moluscos en el catálogo nacional de especies amenazadas*. Reseñas Malacológicas 9. Sociedad Española de Malacología. 286 pp. Madrid.
- Haas, F. 1934. Hurze Bemerkungen III. *Archiv für Molluskenkunde*, 66 (6): 354-357.
- Mein, P. i Adrover, R. 1982. Une faunule de mammifères insulaires dans el Miocène moyen de Majorque (Iles Baléares). *Geobios*, mém, spéc., 6: 451-463
- Moyà-Solà, S., Pons-Moyà, J., Alcover, J.A. i Agustí, J. 1984. La fauna de vertebrados neógeno-cuaternaria de Eivissa (Pitiuses). Nota preliminar. *Acta Geológica Hispánica*, 19 (1): 33-35.
- Moyà-Solà, S., Quintana, J., Alcover, J.A. i Köhler, M. 1999. Endemic island faunas of the Mediterranean Miocene. In: Heissig, K. i Rössner, G.(ed.), *The Miocene land mammals of Europe*: 435-442. München.
- Paul, C.R.C. i Altaba, C.R. 1992. Els mol·luscs terrestres fòssils de les illes Pitiüses. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 141-170.
- Pons, G.X. i Palmer, M. 1996. *Fauna endèmica de les illes Balears*. Institut d'Estudis Balearics, Govern Balears i Societat d'Història Natural de les Balears. 307 pp. Palma de Mallorca.
- Quintana, J. i Agustí, J. 2007. Los mamíferos insulares del Mioceno medio y superior de Menorca (islas Baleares, Mediterráneo occidental). *Geobios*, 40: 677-687.
- Schileyko, A.A. 2006. *Treatise on Recent Terrestrial Pulmonate Molluscs*, part 13: Helicidae, Pleurodontidae, Polygyridae, Ammonitellidae, Oreohelicidae, Thysanophoridae: 1665-1906. Ruthenica, Supplement 2. Moscow
- Vilella, M., Tarruella, A., Corbella, J., Prats, Ll., Alba, D.M., Guillén, G. i Quintana, J. 2003. Llista actualitzada dels mol·luscos continentals de Catalunya. *Spira*, 1(3): 1-29.

Presència de metalls pesants a terres agrícoles de Mallorca. Relació amb el reg amb aigües depurades

Maria ADROVER, Edelweiss FARRÚS, Gabriel MOYÀ i Jaume VADELL

SHNB

Adrover, M., Farrús, E., Moyà, G. i Vadell, J. 2007. Presència de metalls pesants a terres agrícoles de Mallorca. Relació amb el reg amb aigües depurades. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 45-57. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

S'estudia el contingut de Cd, Cu, Cr, Mn, Ni, Pb i Zn a 50 sòls agrícoles de Mallorca, comparant sòls regats entre 20 i 40 anys amb aigües depurades, amb una varietat de sòls agrícoles que s'utilitzen com a referència i que no han rebut mai aportacions d'aquest tipus d'aigües. També s'avaluen les relacions entre els distints metalls mitjançant una matriu de correlacions i una anàlisi de components principals. L'efecte del reg és significatiu en el cas del Pb, tot i que els valors elevats es limiten a algunes parcel·les localitzades a Inca i Palma. El reg amb aigües residuals també té un efecte sobre el contingut en Cr, que supera els límits legals a una mostra d'Inca i que es relaciona amb la contaminació causada per la indústria de la pell. En general s'identifiquen tres fonts principals de metalls pesants en els sòls agrícoles estudiats, la naturalesa del sòl, els adobs fosfòrics i les aportacions d'aigües depurades.

Paraules clau: Sòl, contaminació, adobs fosfòrics.

HEAVY METAL CONTENT IN AGRICULTURAL SOILS OF MALLORCA. RELATIONSHIP WITH TREATED WASTEWATER IRRIGATION. The content of Cd, Cu, Cr, Mn, Ni, Pb and Zn was analyzed in 50 arable soils of Mallorca. Soils irrigated with treated wastewater between 20 and 40 years were compared with a wide variety of agricultural soils which never had received treated wastewater supplies. Additionally, correlation matrix and principal component analysis were performed to assess the relationship with their different heavy metal contents. Treated wastewater irrigation effect was significant for Pb. However, high values of this element were found only in some plots located in Inca and Palma. Treated wastewater irrigation had also an effect on the Cr content, which was higher than legal limits in a sample of Inca and was related with contamination caused by leather industry. In general, we identified three main sources of heavy metals in the studied agricultural soils: Soil nature, phosphoric fertilizers and wastewater supplies.

Keywords: Soil, contamination, phosphoric fertilizers.

Maria ADROVER, Edelweiss FARRÚS, Gabriel MOYÀ i Jaume VADELL, Departament de Biologia, Universitat Illes Balears. 07122 Palma de Mallorca. maria.adrover@uib.es.

Recepció del manuscrit: 20-jun-07; revisió acceptada: 27-jul-07.

Introducció

Els metalls pesants són elements d'alta densitat que en condicions naturals es troben en baixes concentracions en el sòl. No obstant això la seva presència s'ha vist incrementada per l'activitat humana, principalment la indústria i l'agricultura (Alloway, 1995).

Es consideren com a metalls pesants, entre d'altres, el cadmi (Cd), el crom (Cr), el coure (Cu), el manganès (Mn), el níquel (Ni), el plom (Pb) i el zinc (Zn). Alguns d'aquests elements, com el Cu, el Mn i el Zn, són coneguts per ser micronutrients essencials per a les plantes superiors. A més d'aquests, el Cr i el Ni també són essencials per als animals, de manera que la seva presència en el sòl en petites quantitats és necessària. Per altra banda, no es coneix cap funció biològica en la que hi intervinguin el Cd o el Pb (Adriano, 2001).

En concentracions elevades els metalls pesants són tòxics tant per a les plantes com per als animals i els microorganismes del sòl. A més, la seva acumulació al sòl comporta el risc de que puguin ser lixiviat amb l'aigua de pluja o el reg i arrossegats cap als aqüífers subterranis i altres ecosistemes aquàtics, afectant també a la flora i la fauna, empitjorant la qualitat de les aigües (de Vries *et al.*, 2002).

La concentració de metalls pesants en els teixits vegetals està relacionada, en gran mesura, amb la presència i disponibilitat d'aquests elements al sòl. En general les plantes són més tolerants a un increment de les concentracions de metalls pesants que a la seva deficiència. Aquesta tolerància comporta un risc per a la salut humana i animal, sobretot en el cas d'aquells elements que són tòxics per als humans, ja que, a través dels cultius, poden entrar a la cadena alimentària (Kabata-Pendias, 2001). D'altra banda les

plantes tolerants i acumuladores de metalls pesants també tenen interès per a la fitoremediació de sòls contaminants (Del Río-Celestino *et al.*, 2006).

El contingut de metalls pesants en els sòls s'ha estudiat àmpliament, principalment en aquelles zones on hi ha una activitat industrial o minera important (Davies, 1997; Ersoy *et al.*, 2004; Martley *et al.*, 2004) o que presenten unes característiques geoquímiques determinades, com sòls volcànics (Adamo *et al.*, 2003) o el cas del riu Tinto, al sud de la península Ibèrica, amb alts nivells de metalls pesants a causa de la presència de jaciments de pirita i coure que s'han explotat durant milers d'anys (Rufo *et al.*, 2007). També hi ha una gran varietat d'estudis centrats en els sòls urbans (Kelly i Thornton, 1996; Mielke *et al.*, 2000; Rossini i Fernández, 2007) i en els sòls agrícoles (López-Mosquera *et al.*, 2005; Micó *et al.*, 2006a).

En els sòls agrícoles, el contingut en metalls pesants està relacionat en part amb les característiques del material originari, però també hi ha un efecte atribuïble a la gestió, principalment en relació a l'aplicació de fertilitzants i fitosanitaris (Moreno *et al.*, 1999; Facchinelli *et al.*, 2001; Micó *et al.*, 2006a), així com també amb el reg amb aigües residuals (Aucejo *et al.*, 1996; Al-Zu'bi, 2007).

La reutilització de les aigües residuals per al reg agrícola presenta avantatges interessants, especialment en aquelles zones on els recursos hídrics són limitats i existeix una forta demanda d'aigua per a usos urbans, com és el cas de les Illes Balears. Les aigües depurades es caracteritzen per presentar un cert contingut de nutrients, que permet satisfer en part les necessitats dels cultius, el que suposa un estalvi en fertilitzants minerals, a més de micronutrients i matèria orgànica (Aganga *et al.*, 2005). A

més a més, l'enriquiment del sòl amb fonts d'energia i nutrients procedents de les aigües depurades utilitzades pel reg pot afectar positivament al contingut en micro-organismes i a l'activitat biològica del sòl (Filip *et al.*, 2000).

El contingut en metalls pesants és un dels paràmetres que preocupen més alhora de plantejar la reutilització de les aigües residuals per al reg agrícola. En aquelles zones que es reguen amb aigües residuals sense tractar i on les aigües municipals es combinen amb aigües d'origen industrial, el contingut en metalls pesants dels sòls augmenta amb el temps (Ramirez-Fuentes *et al.*, 2002; Mireles *et al.*, 2004; Mapanda *et al.*, 2005; Rattan *et al.*, 2005). No obstant això, la majoria de les aigües procedents d'usos urbans que han rebut tractament secundari presenten una baixa quantitat de metalls (Crook, 1998).

Els objectius d'aquest treball són avaluar la incidència del reg amb aigües depurades sobre el contingut en metalls pesants dels sòls i diferenciar les principals fonts d'aquests elements a sòls agrícoles de Mallorca, estudiant les relacions entre ells.

Material i mètodes

S'han estudiat 27 mostres representatives de la capa llaurable de sòls agrícoles (R) de l'illa de Mallorca que inclouen diferents tipologies de sòls i sistemes de cultiu (secà i regadiu). Paral·lelament s'han estudiat 23 mostres de la capa llaurable de sòls que s'han regat entre 20 i 40 anys amb aigües depurades (D) a les zones de Sa Porrassa, Peguera i Son Vic Nou (Calvià), Inca i S'Aranjassa, Sant Jordi, Son Ferriol i Sa Casa Blanca (Palma). La dificultat per trobar zones on es reutilitzen les aigües depurades per al reg durant almenys 20 anys

limita la variabilitat del mostratge respecte al de sòls agrícoles de referència. Els punts de mostratge per a cada tractament s'especifiquen a la Taula 1.

No es disposa de dades representatives del contingut de metalls pesants de les aigües depurades emprades pel reg al llarg del temps en els diferents indrets, si bé és constatable la percepció de millora del procés de depuració que hi ha hagut en els darrers anys.

Les mostres són compostes, formades per terra de la capa llaurable (0-20 cm) agafada a quatre punts representatius de la parcel·la. Els mostratges s'han dut a terme en diferents moments entre 2003 i 2006.

El sòl s'ha tamisat (< 2 mm) per a les anàlisis de pH. Per altres anàlisis com: carboni orgànic total (COT), carbonat de calci equivalent (CaCO_3) i metalls pesants (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb i Zn) la mostra de terra s'ha polvoritzat.

Les metodologies que s'han seguit són les habituals per aquest tipus de paràmetres (MAPA, 1994). El pH s'ha mesurat en una suspensió terra: aigua 1:2,5 mentre que els carbonats s'han determinat amb un calcímetre de *Bernard*, quantificant el volum de diòxid de carboni després per la mostra de sòl quan és atacada amb HCl, aproximadament 6M, i comparant els resultats amb un patró de carbonat càlcic.

El fòsfor total s'ha determinat colorimètricament usant un reactiu d'amoni vanadomolibdat, després d'una digestió amb una mescla de HNO_3 i HClO_4 (1:2). El carboni orgànic total s'ha analitzat mitjançant una digestió amb dicromat (Nelson i Sommers, 1996) i per a la determinació dels metalls pesants s'ha fet una digestió amb *aqua regia* a 130°C durant 2 hores, s'ha filtrat i diluït fins a 100 ml d'aigua i la solució obtinguda s'ha analitzat amb un espectrofotòmetre de plasma (ICP OPTIMA 5300).

Municipi	UTM (x)	UTM (y)	Tractament
Calvià	458379	4372525	D
Calvià	458422	4372429	D
Calvià	458276	4372378	D
Calvià	453807	4377418	D
Calvià	453994	4377249	D
Calvià	453940	4377174	D
Calvià	454095	4378234	D
Calvià	454202	4378441	D
Calvià	454241	4378447	D
Inca	494591	4396059	D
Inca	494537	4396414	D
Inca	494650	4396283	D
Palma	480615	4377539	D
Palma	480504	4377528	D
Palma	479714	4377464	D
Palma	477080	4379960	D
Palma	477050	4379940	D
Palma	477810	4380270	D
Palma	477790	4380310	D
Palma	478890	4380480	D
Palma	478900	4380440	D
Palma	478960	4380620	D
Palma	478950	4380600	D
Algaida	493640	4380631	R
Ariany	509027	4387492	R
Calvia	455840	4380837	R
Calvia	455959	4380783	R
Calvia	455991	4380829	R
Calvia	456059	4380868	R
Montuiri	498642	4382096	R
Montuiri	498657	4381964	R
Palma	478994	4380636	R
Palma	478920	4380390	R
Palma	484920	4380330	R
Palma	476940	4380360	R
Palma	476960	4380370	R
Palma	478180	4380740	R
Palma	478170	4380770	R
Petra	512027	4381827	R
Petra	512020	4381597	R
Petra	512510	4381939	R
Porreres	508730	4372278	R
Sa Pobla	504208	4403372	R
Sa Pobla	503292	4404462	R
Sa Pobla	501526	4400955	R
Sa Pobla	501525	4400394	R
Sencelles	487795	4386642	R
Sencelles	487616	4386839	R
Sencelles	487591	4386991	R
Villafranca	507936	4379076	R

Taula 1. Punts de mostrejatge dels sòls regats amb aigües depurades (D) i les mostres agrícoles de referència (R).
Table 1. Sampling sites of soils irrigated with treated wastewater (D) and agricultural soils (R).

En primer lloc s'ha calculat la mitjana, la desviació típica, la mediana i els valors mínim i màxim de cada paràmetre analitzat per cada grup de sòls (regats amb aigües depurades i sòls agrícoles de referència). S'ha realitzat un test d'*Student* per avaluar les diferències entre els dos grups. S'han calculat les correlacions de *Pearson* entre

les 11 variables analitzades incloent totes les mostres (n=50) i s'ha realitzat una anàlisi de components principals, aplicant una rotació *Varimax* per facilitar la interpretació dels resultats (Micó et al., 2006b).

Totes les anàlisis estadístiques s'han realitzat mitjançant el programa SPSS 14.0 per a *Windows*.

	T	n	Mitjana	Desviació típica	Mediana	Mínim	Màxim	Sig. ¹
pH	D	23	8,44	0,18	8,45	8,13	8,72	0,000
	R	27	8,23	0,15	8,20	7,96	8,54	
CaCO ₃	D	23	39,8	14,2	35,7	19,1	77,9	0,768
	R	27	38,2	21,1	36,1	1,26	79,4	
COT	D	23	1,95	0,44	1,85	1,00	2,74	0,622
	R	27	1,85	0,90	1,55	0,70	4,28	
P	D	23	980	280	995	446	1579	0,444
	R	27	1083	618	870	299	2721	
Cd	D	23	0,59	0,13	0,57	0,33	0,88	0,157
	R	27	0,67	0,21	0,64	0,40	1,24	
Cr	D	23	46,7	39,4	34,1	11,2	177,4	0,235
	R	27	36,1	14,9	35,3	8,8	65,4	
Cu	D	23	21,0	13,2	20,1	4,4	64,2	0,220
	R	27	25,7	13,7	22,6	5,1	52,3	
Mn	D	23	381	123	365	144	643	0,019
	R	27	509	236	468	109	1052	
Ni	D	23	20,4	6,2	20,6	8,6	34,6	0,131
	R	27	23,8	9,5	22,7	8,3	43,9	
Pb	D	23	29,0	18,3	27,9	2,6	67,6	0,042
	R	27	19,9	10,7	19,2	3,5	40,1	
Zn	D	23	64,1	20,1	62,4	20,3	95,4	0,285
	R	27	74,6	45,3	69,1	16,9	192,0	

Taula 2. Estadístics descriptius dels continguts en metalls pesants i algunes propietats del sòl. Comparació entre els sòls regats amb aigües depurades (D) i els sòls agrícoles de referència (R). El contingut en carbonat de calci equivalent (CaCO₃) i el carboni orgànic total (COT) estan expressats en percentatge i els metalls pesants, en mg kg⁻¹.

¹Significació estadística entre els dos tractaments (T) segons el test de *Student*.

Table 2. Descriptive statistics of heavy metal content and some soil properties. Comparison between soils irrigated with treated wastewater (D) and agricultural soils (R). Calcium carbonate equivalence (CaCO₃) and total organic carbon (COT) are expressed in percentage and heavy metal content is expressed in mg kg⁻¹.

¹Statistical significance between the two treatments (T) following Student test.

Resultats i discussió

Els sòls estudiats es caracteritzen per presentar un pH elevat i uns alts continguts en carbonat de calci equivalent i carboni orgànic total (Taula 2). Les seves característiques són semblants a les d'altres sòls del vessant mediterrani de la península Ibèrica (Moreno *et al.*, 1996; Micó *et al.*, 2006b; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006).

Per a la majoria dels paràmetres analitzats en els dos tractaments, sòls regats amb aigües depurades (D) i sòls agrícoles de referència (R), la mitjana i la mediana pràcticament coincideixen, el que indica una distribució normal. Si bé, això no es compleix en el cas dels continguts en carboni orgànic total i Mn en els dos tractaments, de carbonat de calci equivalent i Cr en els sòls regats amb aigües depurades i de fòsfor total i Zn en els sòls control. La manca de normalitat és causada per alguns valors que sobresurten considerablement de la mitjana i que poden estar relacionats per una part amb els diferents materials litològics presents i, per l'altra, amb els diferents usos a què es veuen sotmesos aquests sòls. És per aquest motiu que la mediana és considerada per alguns autors com un estadístic representatiu del contingut de metalls pesants d'un grup de sòls (Hernández *et al.*, 2007).

Els valors de pH són significativament més elevats en els sòls regats amb aigües

depurades ($p < 0,001$). La causa més probable d'aquesta diferència és l'aportació de bases intercanviables, sobretot sodi, amb les aigües depurades, com també apunten Gelsomino *et al.* (2006).

Els valors mitjans de contingut en metalls pesants són similars als observats a altres regions amb característiques edàfiques similars (Taula 3). No s'observen diferències significatives entre els sòls regats amb aigües depurades i els agrícoles de referència (Taula 2), excepte en el cas del Mn, que és significativament més elevat en els sòls de referència ($p = 0,019$), i en el del Pb, que és significativament més elevat en els sòls regats amb aigües depurades ($p = 0,042$).

La diferència en contingut de Mn és deguda a que alguns dels sòls mostrejats com a referència presenten valors molt elevats, propers a 1000 mg kg^{-1} . Els valors màxims de Mn són similars als valors màxims observats per Bech *et al.* (2001) i coincideixen amb sòls vermells, que es caracteritzen per presentar alts continguts de minerals d'argila (Farrús *et al.*, 2002). En contraposició, els sòls poc diferenciats sobre calcàries margoses són els que presenten les concentracions més baixes d'aquest element.

Segons Alloway (1995), a sòls no contaminats el Pb és present en concentracions inferiors a 20 mg kg^{-1} i els valors més elevats

	Cartagena ¹	Alacant ²	Castelló ³	Barcelona ⁴	Conca Ebre ⁵
Cd	0,26	0,34	0,33	<0,67	0,42
Cr	46,2	26,5	33,3	45,4	20,3
Cu	-	22,5	36,6	28,1	17,3
Mn	-	295	385	-	-
Ni	-	20,9	19,3	36,1	20,5
Pb	10,8	22,8	55,8	59,6	17,5
Zn	53,1	52,8	78,5	92,8	57,5

Taula 3. Contingut de metalls pesants a regions properes (mg kg^{-1}).

Table 3. Heavy metal content in nearby regions (mg kg^{-1}).

¹Hernández *et al.* (2007), ²Micó *et al.* (2006b), ³Peris (2006), ⁴Bech *et al.* (2005), ⁵Rodríguez-Martín *et al.* (2006)

són deguts a emissions antròpiques. El trànsit rodat es considera una de les principals fonts de contaminació de Pb. De fet, s'han observat valors molt alts d'aquest element prop de les cruïlles i les rotones de les carreteres amb alta densitat de trànsit, on els vehicles s'aturen i acceleren (Kelly i Thornton, 1996). En qualsevol cas, aquesta no pareix ésser la causa de les diferències entre els sòls regats amb aigües depurades i els de referència. Les mostres amb continguts més elevats es corresponen amb tres parcel·les d'Inca i algunes de les parcel·les de Palma, mentre que la resta de parcel·les regades amb aigües depurades mantenen valors similars a les terres agrícoles de referència. Aquestes diferències són atribuïbles a la composició que hagin tingut les aigües depurades al llarg dels anys a les diferents estacions depuradores, si bé els valors obtinguts estan molt per davall dels màxims permesos per la legislació (Reial Decret 1310/1990).

Les principals aportacions de Pb a les aigües residuals provenen de les pròpies canonades, fabricades antigament amb aquest metall i que encara es mantenen a moltes cases, i de la pols dels carrers, relacionada amb el trànsit de vehicles i que és arrossegada al clavegueram per l'aigua de pluja (Sörne i Lagerkwist, 2002). Hi ha una relació positiva evident entre la utilització de benzines amb Pb i el contingut d'aquest element a la pols dels carrers (De Miguel *et al.*, 1997).

Els valors de metalls pesants de tots els sòls estudiats estan dins els límits permesos per la legislació per a sòls amb valors de pH superior a 7 (Reial Decret 1310/1990), amb l'excepció d'una parcel·la regada amb aigües de la depuradora d'Inca que presenta un contingut de Cr de 177 mg kg⁻¹, quan el màxim permès és de 150 mg kg⁻¹. La causa més probable dels alts nivells de Cr observats en aquesta mostra és l'aportació d'aquest element amb les aigües depurades que

	CaCO ₃	CO	P	Cd	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn
pH	0,376 **	-0,138 -	-0,332 *	-0,446 **	-0,259 -	-0,494 ***	-0,495 ***	-0,514 ***	-0,331 *	-0,431 **
CaCO ₃		-0,356 *	-0,348 *	-0,542 ***	-0,426 **	-0,623 ***	-0,828 ***	-0,864 ***	-0,578 ***	-0,753 ***
COT			0,428 **	0,388 **	0,106 -	0,354 *	0,317 *	0,272 -	0,331 *	0,374 **
P				0,714 ***	0,243 -	0,527 ***	0,316 *	0,418 **	0,303 *	0,599 ***
Cd					0,350 *	0,561 ***	0,504 ***	0,634 ***	0,441 **	0,692 ***
Cr						0,662 ***	0,305 *	0,492 ***	0,735 ***	0,448 **
Cu							0,711 ***	0,744 ***	0,630 ***	0,767 ***
Mn								0,909 ***	0,354 *	0,694 ***
Ni									0,540 ***	0,789 ***
Pb										0,619 ***

Taula 4. Matriu de correlacions de Pearson entre els metalls i les propietats del sòl, (-) sense significació; correlació significativa a *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

Table 4. Pearson correlation matrix for total soil metals and soil properties, (-) not significant; correlation significant at *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

eventualment poden haver rebut abocaments provinents de la indústria de la pell (Alvarez-Bernal *et al.*, 2006). De fet, altres mostres recollides a Inca i a S'Arajassa - Sant Jordi també presenten valors alts d'aquest element, superiors als observats en altres estudis (Taula 3) però per davall dels límits legals (Reial Decret 1310/1990).

La correlació positiva entre el pH del sòl i la concentració de carbonat de calci equivalent és ben coneguda (Bech *et al.*, 2005); el pH, a més, presenta correlacions negatives significatives amb les concentracions de Cd, Cu, Mn, Ni, Pb i Zn (Taula 4). Micó *et al.* (2006b) observen una correlació negativa entre el pH i el Ni però no obtenen correlacions significatives entre el pH i els altres elements, el que és atribuïble, segons aquests autors, a la baixa variabilitat dels valors de pH. Nan *et al.* (2002) observen una correlació negativa del pH i Cd, Cu, Pb i Zn a sòls calcaris i Navas i Machín (2002) obtenen resultats similars amb Cd, Cu, Mn, Pb i Zn.

Els contingut en carbonat de calci equivalent està negativament correlacionat amb tots els metalls pesants, el que concorda amb els resultats obtinguts per altres autors (Micó *et al.*, 2006b; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006).

La relació entre el carboni orgànic total i els metalls pesants és significativa en el cas del Cd i Zn ($p < 0,01$) i Cu, Mn i Pb ($p < 0,05$).

El fòsfor total està altament correlacionat amb el Cd, el Cu i el Zn ($p < 0,001$), a més de amb el Ni ($p < 0,01$), el Mn i el Pb ($p < 0,05$). Els adobs fosfòrics són una font important de metalls pesants en sòls agrícoles, especialment de Cd, Cu i Zn (Micó *et al.*, 2006b), el que explica la forta correlació del fòsfor amb aquests elements.

Tots els metalls pesants estan altament correlacionats entre si. El Cd, per exemple, té una alta correlació positiva amb Cu, Mn, Ni i Zn, que també és observada per Navas i Machín (2002). Cd i Zn estan molt associats per la seva geoquímica, ja que presenten estructures iòniques semblants (Alloway, 1995). També existeix una forta correlació positiva entre el Cr i el Cu, el Ni i el Pb. En general el Cr i el Ni estan altament correlacionats (De Temmerman *et al.*, 2003, Bech *et al.*, 2005; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006) però també s'observen correlacions altes amb el Cd, el Mn i el Zn (Navas i Machín, 2002; De Temmerman *et al.*, 2003) i amb el Pb (Rodríguez-Martín *et al.*, 2006). El Cu presenta una alta correlació amb tots els metalls estudiats, però en especial amb el Mn, el Ni, el Pb i el Zn. Altres autors també

Component	Autovalors inicials			Suma de les saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	Acumulat (%)	Total	% de la variància	Acumulatiu (%)
<i>Variància total explicada</i>						
1	4,639	66,3	66,3	2,587	37,0	37,0
2	1,041	14,9	81,1	2,171	31,0	68,0
3	0,570	8,1	89,3	1,492	21,3	89,3
4	0,311	4,4	94,0			
5	0,253	3,6	97,3			
6	0,142	2,0	99,4			
7	0,043	0,6	100,0			

Taula 5. Variància total explicada i matrius de components (tres factors seleccionats) pels contingut de metalls pesants.

Table 5. Total variance explained and component matrices (three principal components selected) for heavy metal contents.

han observat correlacions altes entre Cu i Zn (Nan *et al.*, 2002; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006).

La correlació més alta observada es dona entre el Mn i el Ni. El Mn també està altament correlacionat amb el Cd, el Cu i el Zn, mentre que el Ni ho està amb tots els elements. De manera similar Rodríguez-Martín *et al.* (2006) destaca l'alta correlació observada entre Ni i Zn a sòls de la conca de l'Ebre.

L'anàlisi de les components principals permet diferenciar les fonts majoritàries dels metalls pesants i es pot considerar com una continuació de l'anàlisi de correlacions (Davies, 1997). Considerant els resultats dels autovalors inicials se seleccionen tres components principals, que representen el 89% de la variància total. Els autovalors inicials de les dues primeres components són majors que 1 i el tercer torna major que 1 després de la rotació de la matriu (Taula 5).

La primera component, que representa un 37% de la variància, està altament i positivament relacionada amb els metalls Cu, Mn, Ni i Zn. La segona explica el 31% de la variància i presenta una alta relació amb el Cr i el Pb i, en menor mesura, amb el Cu, i la tercera, 21% de la variància, únicament està relacionada amb el Cd (Taula 6, Fig. 1).

La distribució entre les components depèn de la relació que tenen els elements

entre si i la seva variabilitat. A la Fig. 1 es pot observar que els elements no estan molt allunyats un de l'altre, si bé els tres grups es diferencien clarament.

La primera component depèn majoritàriament de l'origen litològic i dels processos edafogènics, ja que la variabilitat dels seus elements sembla estar controlada per la roca mare. S'observa que els elements que formen part d'aquesta component són els que presenten unes majors correlacions negatives amb el contingut en carbonat de calci equivalent. Altres treballs realitzats al vessant mediterrani de la península Ibèrica, sobre sòls semblants, també s'aprecia la influència de la roca mare, especialment en el contingut de Mn, Ni i Zn (Bech *et al.*, 2005; Micó *et al.*, 2006b; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006), tot i que aquest darrer pot tenir un altre origen.

El Cr i el Pb són els elements principals de la segona component. La majoria d'autors consultats (Facchinelli *et al.*, 2001; Díez, 2006; Micó *et al.*, 2006b; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006) consideren que el Cr té un origen litològic i que el seu contingut augmenta amb l'evolució del sòl. No obstant això, algunes de les mostres analitzades en aquest estudi, recollides a sòls regats des de fa més de 20 anys amb aigües procedents de les depuradores d'Inca i Palma, presenten

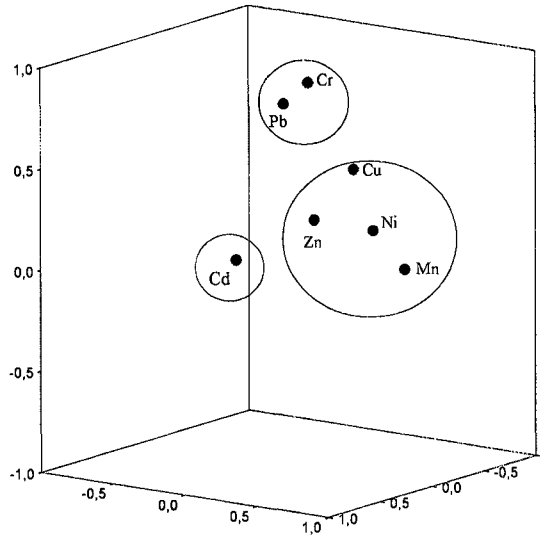
	Component 1	Component 2	Component 3
Cd	0,298	0,186	0,907
Cr	0,196	0,920	0,074
Cu	0,655	0,575	0,275
Mn	0,957	0,105	0,199
Ni	0,844	0,304	0,347
Pb	0,190	0,850	0,300
Zn	0,605	0,365	0,582

Taula 6. Matriu de components rotats amb el mètode de rotació *varimax* amb normalització Kaiser.

Table 6. Rotated component matrix. Rotation method: *Varimax* with Kaiser normalization.

Fig. 1. Gràfic de components principals en espai rotat.

Fig. 1. *Principal component analysis loading plots for the three rotated components.*



concentracions de Cr superiors a 60 mg kg^{-1} , que estan per damunt de la mitjana i dels valors observats pels autors mencionats anteriorment, el que suggereix una contaminació antròpica causada pel reg amb aquestes aigües.

El Pb també pareix estar relacionat amb el reg amb aigües depurades, tot i que no es poden descartar altres fonts de Pb com són els fems, alguns fitosanitaris i les emissions dels vehicles (Facchinelli *et al.*, 2001; Micó *et al.*, 2006b).

El Cu, malgrat que es veu influenciat majoritàriament per la primera component, presenta una càrrega gens menyspreable a la segona component (0,575, Taula 6). Aquest element està relacionat amb algunes pràctiques agronòmiques, ja que és un ingredient principal d'alguns fitosanitaris, i serveix per confirmar l'origen antròpic de la segona component (Facchinelli *et al.*, 2001; Rodríguez-Martín *et al.*, 2006).

La tercera component, dominada majoritàriament pel Cd, també es pot considerar que té un origen antròpic. El Zn, altament relacionat amb el Cd (Taula 4), presenta una càrrega important en aquesta component

(0,582, Taula 6). La causa principal d'aportació d'aquests dos elements al sòl és la fertilització fosfatada, ja que, com s'ha mencionat anteriorment, el Cd i el Zn, són components habituals dels adobs fosfòrics (Nicholson *et al.*, 2006). Les altes correlacions existents entre el fòsfor total i aquests dos elements (Taula 4) confirmen aquest fet.

Conclusions

Els sòls regats amb aigües depurades mantenen continguts de metalls pesants similars a la resta de sòls agrícoles i, en general, per davall dels límits màxims permessos. Les diferències observades entre tractaments es poden atribuir als processos edafogènics, en el cas del manganès, o a aportacions amb les aigües depurades, localitzades a les zones d'Inca i Palma, com és el cas del plom i crom.

El contingut de metalls pesants presenta un coeficient de correlació negatiu amb el contingut en carbonats i el pH. Les relacions entre els diferents metalls són molt elevades, especialment en el cas del Mn i el Ni.

D'altra banda, Cd, Cu i Zn presenten una alta relació amb el contingut en fòsfor, el que apunta als adobs fosfòrics com a font d'aquests elements.

Amb l'anàlisi de components principals s'identifiquen tres factors que controlen la variabilitat del contingut de metalls pesants dels sòls agrícoles de Mallorca. Mn, Ni, Cu i Zn estan relacionats majoritàriament amb l'origen litològic i els processos edafogènics del sòl, mentre que la presència de Cr i Pb es veu afectada pel reg amb aigües depurades. La variabilitat del Cd i, en menor grau, del Zn, està relacionada amb les aportacions d'adobs fosfòrics.

Agraïments

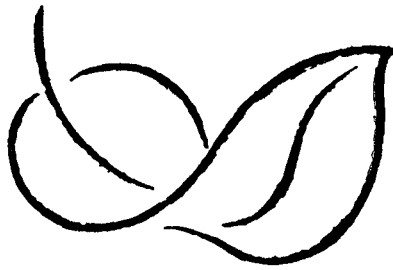
Volem agrair a la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear el finançament d'aquest treball a través del projecte d'investigació aplicada "Efectes del reg amb aigües residuals tractades sobre el sòl i els cultius".

Bibliografia

- Adamo, P., Denaix, L., Terribile, F. i Zampella, M. 2003. Characterization of heavy metals in contaminated volcanic soils of the Solofrana river valley (southern Italy). *Geoderma*, 117: 347-366.
- Adriano, D.C. 2001. *Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability, and Risks of Metals*. Springer-Verlang. New York. 867 pp.
- Aganga, A.A., Machacha, S., Sebolai, B., Thema, T. i Marotsi, B.B. 2005. Minerals in soils and forages irrigated with secondary treated sewage water in Sebele, Botswana. *J. Applied Sci.*, 5: 155-161.
- Alloway, B.J. 1995. *Heavy metals in soils*. Blackie Academic & Professional Publishers. London. 368 pp.
- Alvarez-Bernal, D., Contreras-Ramos, S.M., Trujillo-Tapia, N., Olalde-Portugal, V., Frias-Hernández, J.T. i Dendooven, L. 2006. Effects of tanneries wastewater on chemical and biological soil characteristics. *Appl. Soil Ecol.*, 33: 269-277.
- Al-Zu'bi, Y. 2007. Effect of irrigation water on agricultural soil in Jordan valley: An example from arid area conditions. *J. Arid Environ.*, 70: 63-79.
- Aucejo, A., Ferrer, J., Gabaldón, C., Marzal, P. i Seco, A. 1997. Diagnosis of boron, fluoride, lead, nickel and zinc toxicity in citrus plantations in Villarreal, Spain. *Water Air Soil Pollut.*, 94: 349-360.
- Bech, J., Tobías, F.J. i Roca, N. 2001. Nivells basals de metalls pesants i elements traça a sòls de Catalunya. In: Institució Catalana d'Estudis Agraris (ed.) *Dossiers agraris. Sòls contaminants: 19-35*. ICEA. Barcelona.
- Bech, J., Tume, P., Longan, Ll., i Reverter, F. 2005. Baseline concentrations of trace elements in surface soils of the Torrelles and Sant Climent municipal districts (Catalonia, Spain). *Environ. Monit. Assess.*, 108: 309-322.
- Crook, J. 1998. Water reclamation and reuse criteria. In: Asano, T. (ed.) *Wastewater reclamation and reuse: 627-704*. Technomic Publishing. Lancaster.
- Davies, B.E. 1997. Heavy metal in contaminated soils in an old industrial area of Wales, Great Britain: Source identification through statistical data interpretation. *Water Air Soil Pollut.*, 94: 85-98.
- Del Río-Celestino, M., Font, R., Moreno-Rojas, R. i De Haro-Bailón, A. 2006. Uptake of lead and zinc by wild plants growing on contaminated soils. *Ind. Crop. Prod.*, 24: 230-237.
- De Miguel, E., Llamas, J.F., Chacón, E., Berg, T., Larssen, S., Royset, O. i Vadset, M. 1997. Origin and patterns of distribution of trace elements in street dust: unleaded petrol and urban lead. *Atmos. Environ.*, 31: 2733-2740.
- De Temmerman, L., Vanongeval, L., Boon, W., Hoenig, M. i Geypens, M. 2003. Heavy metal content of arable soils in Northern Belgium. *Water Air Soil Pollut.*, 148: 61-76.
- De Vries, W., Römkens, P.F.A.M., van Leeuwen, T. i Bronswijk, J.J.B. 2002. Heavy Metals. In: Haygarth, P.M. i Jarvis, S.C. (eds.) *Agriculture, Hydrology and Water Quality: 107-132*. CAB International. Wallingford.

- Díez, M. 2006. Valores de fondo de elementos traza en suelos de la provincia de Granada. Tesis doctoral, Universidad de Granada.
- Ersoy, A., Yunsel, T.Y. i Cetin, M. 2004. Characterization of land contaminated by past heavy metal mining using geostatistical methods. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 46: 162-175.
- Facchinelli, A., Sacchi, E. i Mallen, L. 2001. Multivariate statistical and GIS - based approach to identify heavy metal sources in soils. *Environ. Pollut.*, 114: 313-324.
- Farrús, E., Viète, I., Calafat, A. i Vadell, J. 2002. Toposecuencias de suelos desarrollados sobre dos tipologías contrastadas: calizas margosas y calizas duras. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 21-43.
- Filip, A., Kanazawa, S. i Berthelin, J. 2000. Distribution of microorganisms, biomass ATP, and enzyme activities in organic and mineral particles of a long-term wastewater irrigated soil. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 163: 143-150.
- Gelsomino, A., Badalucco, L., Ambrosoli, R., Crecchio, C., Puglisi, E. i Meli, S.M. 2006. Changes in chemical and biological soil properties as induced by anthropogenic disturbance: A case study of an agricultural soil under recurrent flooding by wastewaters. *Soil Biol. Biochem.*, 38: 2069-2080.
- Hernández, J.A., Fernández, M.T. i Alarcón, M.A. 2007. Valores de fondo y de referencia para Cd, Co, Cr, Pb y Zn en suelos del Campo de Cartagena (Murcia SE Espanya). In: Bellifante, N. i Jordán, A. (eds.) *Tendencias Actuales de la Ciencia del Suelo*: 264-269. Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola (Universidad de Sevilla). Sevilla.
- Kabata-Pendias, A. 2001. *Trace Elements in Soils and Plants*. CRC Press. Boca Raton. 413 pp.
- Kelly, J. i Thornton, I. 1996. Urban Geochemistry: A study of the influence of anthropogenic activity on the heavy metal content of soils in traditionally industrial and non-industrial areas of Britain. *Appl. Geochem.*, 11: 363-370.
- López-Mosquera, M.E., Barros, R., Sainz, M.J., Carral, E. i Seoane, S. 2005. Metal concentrations in agricultural and forestry soils in north-west Spain: implications for disposal of organic wastes of acid soils. *Soil Use Manage.*, 21: 298-305.
- MAPA 1994. *Métodos oficiales de análisis. Tomo III*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Mapanda, F., Nangwayana, E.N., Nyamangara, J. i Giller, K.E. 2005. The effect of long-term irrigation using wastewater on heavy metal contents of soils under vegetables in Harare, Zimbabwe. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 107: 151-165.
- Martley, E., Gulson, B.L., i Pfefer, H.R. 2004. Metal concentrations in soils around the copper smelter and surrounding industrial complex of Port Kembla, NSW, Australia. *Sci. Total Environ.*, 325: 113-127.
- Micó, C., Peris, M., Sánchez, J. i Recatalá, L. 2006a. Heavy metal content of agricultural soils in a Mediterranean semiarid area: the Segura River Valley (Alicante, Spain). *Span. J. Agric. Res.*, 4: 363-372.
- Micó, C., Recatalá, L., Peris, M. i Sánchez, J. 2006b. Assessing heavy metal sources in agricultural soils of an European Mediterranean area by multivariate analysis. *Chemosphere*, 65: 863-872.
- Mielke, H.W., Gonzales, C.R., Smith, M.K. i Mielke, P.W. 2000. Quantities and associations of lead, zinc, cadmium, manganese, chromium, nickel, vanadium, and copper in fresh Mississippi delta alluvium and New Orleans alluvial soils. *Sci. Total Environ.*, 246: 249-259.
- Mireles, A., Solís, C., Andrade, E., Lagunas-Solar, M., Piña, C. i Flocchini, R.G. 2004. Heavy metal accumulation in plants and soil irrigated with wastewater from Mexico city. *Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B*, 219-220: 187-190.
- Moreno, J.L., García, C., Hernández, T. i Pascual, J.A. 1996. Transference of heavy metals from calcareous soil amended with sewage-sludge compost to barley plants. *Bioresour. Technol.*, 55: 251-258.
- Moreno, J.L., Hernández, T. i García, C. 1999. Effects of a cadmium-contaminated sewage sludge compost on dynamics of organic matter and microbial activity in an arid soil. *Biol. Fertil. Soils*, 28: 230-237.
- Nan, Z., Zhao, C., Jijun, L., Chen, F. i Sun, W. 2002. Relation between soil properties and selected heavy metal concentrations in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in contaminated soils. *Water Air Soil Pollut.*, 133: 205-213.
- Navas, A. i Machin, J. 2002. Spatial distribution of heavy metals and arsenic in soils of Aragon

- (northeast Spain): controlling factors and environmental implications. *Appl. Geochem.*, 17: 961-973.
- Nelson, D.W. i L.E. Sommers. 1982. Total Carbon, organic carbon, and organic matter. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. (eds.), *Methods of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties*: 539-579. Agronomy no. 9, ASA – SSSA. Madison.
- Nicholson, F.A., Smith, S.R., Alloway, B.J., Carlton-Smith, C. i Chambers, B.J. 2006. Quantifying heavy metal inputs to agricultural soils in England and Wales. *Water Environ. J.*, 20: 87-95.
- Peris, M. 2006. *Estudio de metales pesados en suelos bajo cultivos hortícolas en la provincia de Castellón*. Tesis doctoral, Universitat de València.
- Ramírez-Fuentes, E., Lucho-Constantino, C., Escamilla-Silva, E. i Dendoove, L. 2002. Characteristics, and carbon and nitrogen dynamics in soil irrigated with wastewater for different lengths of time. *Bioresour. Technol.*, 85: 179-187.
- Rattan, R.K., Datta, S.P., Chhonkar, P.K., Suribabu, K. i Singh, A.K. 2005. Long-term impact of irrigation with sewage effluents on heavy metal content in soils, crops and groundwater – a case study. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 109: 310-322.
- Reial Decret 1310/1990, de 29 d'octubre, pel que es regula la utilització dels fangs de depuració. BOE n. 262 de 1 de novembre de 1990.
- Rodríguez-Martín, J., López-Arias, M. i Grau-Corbí, J.M. 2006. Heavy metals contents in agricultural topsoils in the Ebro basin (Spain). Application of the multivariate geoestatistical methods to study spatial variations. *Environ. Pollut.*, 144: 1001-1012.
- Rossini, S. i Fernández, A.J. 2007. Monitoring of heavy metals in topsoils, atmospheric particles and plant leaves to identify possible contamination sources. *Microchem. J.*, 86: 131-139.
- Rufo, L., Rodríguez, N., Amils, R., de la Fuente, V. i Jiménez-Ballesta, R. 2007. Surface geochemistry of soils associated to the Tinto River (Huelva, Spain). *Sci. Total Environ.*, 378: 223-227.
- Sörme, L. i Lagerkvist, R. 2002. Sources of heavy metals in urban wastewater in Stockholm. *Sci. Total Environ.*, 298: 131-145.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VIII)

Pere FRAGA, Cristòfol MASCARÓ, David CARRERAS, Òscar GARCIA, Xec PALLICER, Martí PONS i Magda SEOANE

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pallicer, X., Pons, M. i Seoane, M. 2007. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VIII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 58-69. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es donen a conèixer noves dades corològiques per a la flora de Menorca corresponents a 26 tàxons. D'aquests, vuit són novetat per a la flora de les Balears: *Carduus tenuiflorus* subsp. *sardous* Gamisans, Piquemal & Schlüssel, *Evax asterisciflora* (Lam.) Pers., *Fumaria munbyi* Boiss. & Reuter, *Gastridium ventricosum* subsp. *phleoides* (Nees & Meyen) Tzvelev, *Juncus ambiguus* Guss, *Lathyrus hirsutus* L., *Myriophyllum alterniflorum* DC., *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi. Altres quatre són novetat per a la flora de Menorca: *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Datura ferox* L., *Lolium perenne* L., *Physalis peruviana* L. Les altres citacions suposen noves localitats de tàxons considerats molt rars o bé confirmació de la seva presència a l'illa per aquells que no s'havien citat des de feia anys.

Paraules clau: corologia, flora vascular, Menorca, Illes Balears.

NOTES AND CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE FLORA OF MINORCA (VIII). New chorological data for the flora of Minorca are reported. Eight taxa are recorded for the first time for the flora of the Balearic Islands: *Carduus tenuiflorus* subsp. *sardous* Gamisans, Piquemal & Schlüssel, *Evax asterisciflora* (Lam.) Pers., *Fumaria munbyi* Boiss. & Reuter, *Gastridium ventricosum* subsp. *phleoides* (Nees & Meyen) Tzvelev, *Juncus ambiguus* Guss, *Lathyrus hirsutus* L., *Myriophyllum alterniflorum* DC., *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi. Four are new records for the flora of Minorca: *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Datura ferox* L., *Lolium perenne* L., *Physalis peruviana* L. The other records are new localities of plants with a very scattered distribution or mean the confirmation in the island of species not recorded since many years.

Keywords: floristic, flowering plants, Minorca, Balearic Islands.

Pere FRAGA, Verge del Toro 14, 07750 Ferreries, Menorca; Cristòfol MASCARÓ Cristòfol Mascaró Sintes, GOB Menorca, Camí des Castell 53, 07702 Maó; David CARRERAS David Carreras Martí, Doctor Llansó 61, 07740 Es Mercadal; Òscar GARCIA Òscar Garcia Febrero, Sant Jaume 52- C, 07722 Es Castell; Xec PALLICER Xec Pallicer, Bisbe Sever 34, 07750 Ferreries, Menorca; Martí PONS Martí Pons, Veterinaris Gomila 9 1er., 07740 Es Mercadal; Magda SEOANE, Camí de Es Castell, 237 2º 2ª, 07702 Maó.

Recepció del manuscrit: 01-ago-07; revisió acceptada: 16-ago-07.

Introducció

L'exploració de localitats encara poc visitades o la visita reiterada en altres poden ser suficients per anar trobant noves plantes que incorporar al catàleg de la flora vascular de Menorca o bé ampliar l'àrea de distribució d'aquelles considerades com a molt rares. Igualment, el desenvolupament de certs projectes que impliquen treballs florístics també pot suposar aportacions significatives en aquest mateix sentit. Precisament fruit de tot açò presentam aquí un nou recull de citacions que venen a augmentar la darrera revisió del catàleg (Fraga *et al.*, 2004).

Com en edicions anteriors el contingut del catàleg florístic d'aquest treball obeeix a les següents raons:

- Novetats florístiques per a la flora insular o de les Balears.
- Tàxons no trobats des de feia temps
- Ampliació de l'àrea de distribució fins ara coneguda de tàxons rars o molt rars.
- Tàxons que tot i estar indicats com a presents a l'illa fins ara no se'n coneixia cap localitat concreta.

Seguint també la mateixa estructura, els tàxons estan ordenats alfabèticament, els noms dels autors dels tàxons s'han abreviat seguint el criteri establert per Brummitt i Powell (1992) i per a cada una de les citacions es proporciona la següent informació:

- Nom de la localitat
- Quadrícula UTM, generalment amb una precisió de 100 m, excepte quan les poblacions ocupen una superfície important, en aquest cas la quadrícula correspon a 1 km.
- Altitud
- Hàbitat
- Data de la recol·lecció
- Recol·lectors
- Herbari on roman dipositat el material.

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

Catàleg florístic

Anemone coronaria L.

Barranc de Biniadrís, Alaior, 31SEE985155 m, damunt un fortí de pedra, a peu de penyal dir barranc, sòl calcari en regeneració, acompanyat d'*Ampelodesmos mauritanica* (Poir.) T. Duran Schinz i *Clematis cirrhosa* L., 24-III-2007, Garcia (Ò. Garcia, herb. pers.); Barranc de Biniadrís, Alaior, 31SEE984163, 40 m, tanca abandonada a la falda del barranc vora camí a terreny calcari, 24-III-2007, Ò. Garcia i Escandell (Ò. Garcia, herb. pers.).

Aquesta és la segona localitat per aquesta espècie a Menorca. Fins ara només es coneixia amb el nom de la localitat clàssica d'Alcaidús indicada per Rodríguez (1904).

**Artemisia verlotiorum* Lamotte

Horts d'en Squella, barranc de Cala en Port, Alaior, 31SEE965146, 0 m, horts de fruiters abandonats, sòl calcari argilós, 25-VII-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Fins ara les espècies d'aquest grup del gènere *Artemisia* no eren conegudes de Menorca. Aquesta primera citació correspon a una espècie en procés d'expansió arreu del Mediterrani (Bolòs i Valls 1996) i per la seva situació és de suposar que arribi a Menorca amb la importació de fruiters o altres plantes conegudes en els horts d'aquest barranc. A les Balears anteriorment era coneguda d'Eivissa (Stafforini *et al.*, 2001).

***Carduus tenuiflorus* subsp. *sardous* Gamis Piquemal & Schlüssel

Cap de Sa Cavalleria, Santa Teresa, Mercadal, 31TEE931382, 73 m, espais oberts fragmentats per les cabres i els visitants, sòl calcari nitrificat i alterat, 20-IV-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); La Mola de Fornells, s'Albufera Comte, Es Mercadal, 31TEE985344, 30 m, espai obert en terres argiloses calcàries i compactes voltant d'una bassa temporal emprada com abocador natural per les cabres, 29-III-2004, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta subspècie fins ara era considerada endèmica de Còrsega, Sardenya i les Illes Toscanes (Jeanmonod i Gamisans, 2007). Es diferencia de la típica per les inflorescències més denses, amb un major nombre de flors (fins a 20 per glomèrul) i per l'ala de les tiges floríferes que és sempre més ampla amb espines més llargues (fins a 20 mm) i continuada. Tota la planta té un aspecte més espinós i tomentós (Jeanmonod *et al.*, 2004). A Menorca també mostra diferències ecològiques amb la subsp. *tenuiflorus*, aquesta és més abundant i apareix principalment en ambients fortament antropitzats de l'interior. En canvi, la subsp. *sardous* prefereix els ambients litorals, també nitrificats però amb una menor influència antròpica. A més d'aquestes dues localitats amb testimoni d'herbari, també s'ha observat la seva presència a altres semblants de la zona nord-oest de l'illa com son Salomó o son Escuder (31TEE7030, 7233).

Centaurea melitensis L.

Camí a cala Mitjana, Santa Ponsa, Ferreries, 31SEE828211, 40 m, voreres del camí que va a la platja i en clots terrossos dels roquissars, sòl calcari, 14-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Illa de l'Aire, Sant Lluís, 31SFE105063, 5 m, terrenys argilosos amb influència marina, sòl calcari, 10-V-2007, O. Garcia (O. Garcia, herb. pers.).

A pesar del seu comportament com a ruderal aquesta espècie està considerada encara com a molt rara a Menorca (Fraga *et al.*, 2004). A banda de les localitats indicades per Pau (1901) i Rodríguez (1904), en les quals la planta no ha estat retrobada, actualment només es coneixia d'un parell més de localitats (Fraga *et al.*, 2002).

**Datura ferox* L.

Algaiarens, Ciutadella de Menorca, 31TEE795329, 3 m, camps de regadiu i especialment per dins l'estivada, terres arenoses calcàries, 25-VII-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta és la tercera espècie del gènere naturalitzada a Menorca. Com les altres té un comportament clarament antròpic i habita uns ambients semblants als de *D. stramonium* L. A més d'aquesta localitat amb testimoni d'herbari, l'espècie també ha estat observada a Curniola (31TEE765336, Ciutadella de Menorca) i Binimoti (31TEE856296, Ferreries). Anteriorment, a les Balears, era coneguda de Sa Dragonera (Alomar *et al.*, 1992).

Echium asperrimum Lam.

Son Xoriguer, Ciutadella de Menorca, 31SEE726201, 5 m, voreres de camí i solars abandonats, sòl calcari, 12-V-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Des de la indicació de la seva presència per Gibbs (1971) a partir d'un testimoni de Pons Guerau, aquesta espècie no s'havia tornat a citar de Menorca (Fraga *et al.*, 2004). Encara que la localitat aquí indicada queda a una certa distància de la coneguda fins ara, totes dues es troben en la mateixa regió de l'illa (Artrutx).

Eleocharis uniglumis (Link) Schult.

Ses Coves Noves, Es Mercadal, 31TFE007291, 15 m, part més exterior de la zona d'inundació en una bassa temporal, terres argiloses calcàries, 21-IV-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Bassa Verda de s'Albufera des Comte, Es Mercadal, 31TEE983325, 22m, basses temporals de poca profunditat en sòl calcari argilós, 7-VI-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Ses Pallisses, Ferreries, 31TEE851281, 80 m,

part més exterior de la zona d'inundació en una bassa temporal, terres argiloses silícies, 9-VII-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta espècie fins ara només era coneguda d'una única localitat (Montserrat, 1953; Sáez i Fraga, 1999). El desenvolupament del projecte LIFE BASSES està revelant que aquesta espècie podria ser un component habitual de les basses temporals mediterrànies en les que ocuparia un situació clara en la zonació de la vegetació respecte a la conca d'inundació. Concretament, sempre es troba cap a l'exterior de la zona d'inundació, mentre que *E. palustris* (L.) Roem. & Schult., amb la que conviu, ocupa la part més interior, que roman inundada durant més temps.

Epipactis microphylla (Ehrh.) Swartz

Son Gall, Alaior, 31SEE981238, 110 m, clariana d'alzinar un tant ombrívola, sòl calcari, 14-V-2006, C. Mascaró, Julia Álvarez (només testimoni fotogràfic).

Colònia d'una dotzena de plantes. Es va localitzar un altre peu distanciat un centenar de metres, més endinsat a l'alzinar, però no retrobat enguany (2007).

És la tercera localitat d'aquesta orquídia a Menorca (Fraga *et al.*, 2004). La nostra impressió és però que deu ser una espècie més freqüent del que sembla atès el seu aspecte, hàbitat, època de floració i distanciament de les localitats conegudes. Les tres localitats són de sòl bàsic, predilecció ja indicada per Flora iberica (Crespo, 2005). Com en altres casos d'aquest grup de plantes, no s'ha recollit testimoni d'herbari.

Equisetum telmateia Ehrh.

Horts de sant Joan de Carbonell, Es Mercadal, 31TEE966290, 50 m, voreres del torrent i terres humides en els antics horts de fruiters, terres argiloses calcàries, 4-VI-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

És la tercera localitat per aquest pteridòfit a Menorca. Fins ara només es coneixien les localitats clàssiques indicades per Rodríguez (1904), en les quals la planta encara persisteix (Fraga *et al.*, 2004). Aquesta nova localitat es troba prou distanciada de les anteriors. Les característiques ecològiques són semblants a les ja conegudes, però destaca l'abundància de l'espècie que en alguns punts es clarament per damunt la resta de vegetació.

***Evax asterisciflora* (Lam.) Pers.

Sa Muntanya Mala, Algaiarens, Ciutadella de Menorca, 31TEE799336, 40 m, clariana dins la marina de xipell i romaní, terres calcàries, 10-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Primera localitat per aquesta composta a les Balears. Les plantes de Menorca presenten les característiques típiques indicades per diferents autors (Holub, 1976; Pignatti, 1982), així es diferencia d'*E. pygmaea* (L.) Brot., freqüent arreu de l'illa, per el seu port més caulescent, amb una tija ben desenvolupada i consistent, i per les seves fulles, majors en tots els sentits, però especialment en la seva longitud (fins a 3,5 cm). Aquesta població estava formada per pocs individus (menys de 50), però és molt possible que una exploració en les zones properes reveli nous nuclis més nombrosos.

***Fumaria munbyi* Boiss. & Reuter

Sa Terra Roja, Ferreries, 31SEE888275, 115 m, voreres de camí i de tanques, enfilada per la bardissa de *Rubus ulmifolius* Schott, terres silícies, 6-V-2007, P. Fraga i X. Pallicer (P. Fraga, herb. pers.).

El gènere *Fumaria* està àmpliament representat a Menorca. Amb aquesta són 13 les espècies que es coneixen a l'illa. Un coneixement que s'ha vist especialment incrementat en els darrers anys (Fraga *et al.*,

2000, 2002, 2003), basat en les indicacions de Lidén (1986).

F. munbyi pertany al grup d'espècies amb els pedicels fructífers recorbats, dins el qual a Menorca hi ha també *F. capreolata* L. i *F. flabellata* Gasp. De la primera es diferencia pels sèpals més estrets i fortament dentats. De la segona pels sèpals també més fortament dentats i pel fruit finament rugós i no tuberculat. Fins ara aquesta espècie en l'àmbit de la flora ibèrica només era coneguda de les illes Columbrets (Lidén, 1986).

Galium debile Desv.

Es Puigmal, Es Mercadal, 31SEE932251, 170m, bassa temporal en terreny silici arenós, 9-VI-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Segona localitat per aquesta rubiàcia a Menorca. Fins ara es coneixia de la Bassa Verda d'Algaiarens (Fraga et al., 2001). En aquesta nova localitat l'ambient on creix és idèntic a aquesta primera localitat. La planta viu com a hidròfit durant gran part de l'any i inicia la seva floració amb el procés d'assecamment de la bassa, cap a finals de primavera o començaments d'estiu.

***Gastridium ventricosum* subsp. *phleoides* (Nees & Meyen) Tzvelev

Marina de Sa Cudia Nova, Maó, 31SFE091229, 20m, clarianes de la marina silicícola litoral, sol silici, 1-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Marina de Capifort, prop de la platja de Morella, Maó, 31SFE070276, 35m, clarianes de la marina litoral d'aladern, sol silici, 25-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

La taxonomia del gènere *Gastridium* ha tingut diferents interpretacions en les flors de l'àmbit mediterrani, considerant la presència d'un (Tutin, 1980) o dos tàxons (Coste, 1900; Fiori, 1925; Quézel & Santa, 1962; Pignatti, 1982; Bolòs & Vigo, 2001;).

Els darrers treballs més específics sobre el gènere (Scholz, 1986; Lambinon i Deschates, 1994; Jauzein, 2003) mantenen la presència de dos tàxons, però alguns d'ells proposen una reinterpretació ben diferent pel que fa a la seva diferenciació i classificació. D'acord amb tot açò i seguint el criteri proposat per Lambinon i Deschates (1994), el qual s'ha fet servir en la recent edició de la Flora corsica (Jeanmonod i Gamisans, 2007), a Menorca hi serien presents dos tàxons d'aquest gènere. Per una banda hi hauria la subsp. *ventricosum*, la més estesa per tota l'illa i la que de sempre s'ha tingut com a present (Rodríguez, 1904; Fraga et al., 2004), per l'altra hi hauria la subsp. *phleoides*. D'aquesta, aquí es donen a conèixer dues localitats, però és molt possible que una examinació més detallada de les plantes d'aquest gènere a l'illa revelarà un distribució molt més àmplia.

***Juncus ambiguus* Guss

Prat de ses Canassies, Alaior, 31SEE912186, 0m, vegetació de prat pasturada pel bestiar, terres argiloses calcàries, 17-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Ses Penyes d'Egipte, Maó, 31SFE029230, 20m, voreres de la font, terres arenoses silícies, 12-V-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Ses Coves Noves, Es Mercadal, 31TFE007291, 15m, voreres d'una bassa temporal, terres argiloses calcàries, 11-V-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Salines de la Concepció, Es Mercadal, 31TEE958311, 1m, vegetació halòfila del litoral, terres argiloses silícies, 30-VI-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Les espècies anuals del gènere *Juncus* estan àmpliament representades a Menorca gràcies a la freqüència d'hàbitats adequats com són les comunitats d'*Isoetes*, les basses temporals i les zones humides. El subgènere *Poiophylli* Buchenau., i especialment les

espècies del grup de *J. bufonius* L., presenten una taxonomia confusa i complicada (Fernández-Carvajal, 1982) a causa de la dificultat d'observació dels caràcters morfològics i també per la variació d'aquests dins una mateixa població. Al mateix temps, tampoc hi ha una revisió actualitzada del grup que abasti tota la seva àrea de distribució. La més recent seria la de Fernández-Carvajal (1982) per l'àmbit de la península Ibèrica, així com els treballs de Cope (1973, 1980) i Cope i Stace (1978, 1983, 1985) per l'Europa occidental.

J. ambiguus fins ara no s'havia citat de Menorca, però aquesta absència, com en altres casos, podria ser a causa d'una falta d'observació detallada de les poblacions d'aquest subgènere a l'illa. L'aspecte de la planta és semblant a *J. bufonius* L., de la qual es diferencia pels tèpals interiors obtusos o subaguts i més curts o iguals que la càpsula. Així, una observació més detallada de poblacions que es tenien per *J. bufonius*, especialment aquelles lligades als ambients litorals i terres de tendència salabrosa, s'està comprovant que en realitat pertanyen a *J. ambiguus*.

*****Lathyrus hirsutus* L.**

Barranc de s'Engolidor, Binigaus Nou, Es Migjorn Gran, 31SEE876200, 5m, vores ombrívoles en tanques deixades dins el fons del barranc, sòl calcari, 21-V-2006, D. Carreras, C. Mascaró, X. Pallicer, M. Pons, M. Seoane, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

No es té cap constància d'una citació anterior d'aquest tàxon a les Balears. La població trobada a Menorca estaria formada per uns pocs individus que creixien a la part més ombrívola d'uns antics camps de cultiu del fons del barranc. Aquest ambient es correspondria prou bé amb l'indicat per diferents autors (Bolòs i Vigo, 1984; Gallego, 1999).

****Lolium perenne* L.**

Bassa Verda de s'Albufera des Comte, Es Mercadal, 31TEE983325, 22m, vores de les basses temporals en sòl calcari argilós, 25-V-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Prat de Tirant, Es Mercadal, 31TEE936327, 2m, dominant en la vegetació herbàcia que cobreix les terres argiloses silícies, 19-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tot i ser una espècie habitual en el Mediterrani (Bolòs i Vigo, 2001; Pignatti, 1982; Quézel i Santa, 1962) i estar present en les altres illes de l'arxipèlag (Pla *et al.*, 1992; Bonafè, 1977), fins ara aquesta espècie no s'havia citat de Menorca, a pesar de la importància d'una de les poblacions aquí recollides. Com en altres casos, aquesta situació podria ser senzillament una falta de recol·lecció. La localització de noves poblacions és més que probable si es té en compte que aquestes primeres mostren diferències ecològiques prou importants. De fet, l'aspecte de la planta és ben diferent en cada una d'elles. Mentre que en el Prat de Tirant són altes (>60cm) i ocupen extensions importants, a les basses temporals són baixes (<30cm) i creixen aïlladament en forma de mates individuals.

*****Myriophyllum alterniflorum* DC.**

Ses Penyes d'Egipte, Maó, 31SFE028231, 85 m, bassa temporal entre penyes arenoses silícies, 12-V-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Anteriorment a Menorca del gènere *Myriophyllum* només es coneixien referències a altres espècies no retrobades darrerament (Fraga *et al.*, 2004). Aquesta espècie difereix de les citades anteriorment per tenir unes preferències ecològiques ben diferents. És habitual de les basses temporals d'aigües pobres en bases, generalment damunt sòls arenosos silícies (Bolòs i Vigo, 1984;

Cirujano, 1997; Cirujano i Medina, 2002; Médail, 2004; Rhazi, 2004). L'hàbitat de la població trobada a Menorca es correspon amb aquestes característiques, ja que de totes les basses estudiades dins el projecte LIFE BASSES, fins ara aquesta és la que presenta uns nivells de pH més baixos.

Neatostema apulum (L.) I.M. Johnst.

Ses Coves Velles, Es Mercadal, 31SEE988278, 100m, tanques en pastura extensiva, sòl calcari arenós, 31-III-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta petita boraginàcia està considerada com a molt rara a Menorca (Fraga et al., 2004). De fet, aquesta seria la segona citació amb localitat concreta, que a més quedaria prou distanciada de les anteriors i amb una ecologia diferent en trobar-se en un ambient més ruderal.

Ophrys apifera Huds.

Biniac Nou, Alaior, 31SFE014214, 120 m, vora d'una pista forestal en un alzinar amb pi blanc, sòl calcari, 5/V/2007, C. Mascaró, Julia Àlvarez (només testimoni fotogràfic).

Quatre plantes coincidents amb la var. *chlorantha* (Hegetschw.) Richter entre una colònia de la varietat nominal. Aquesta varietat, sinònim de la var. *immaculata* Bréb., es caracteritza pels seus tèpals externs blanc-verdosos i el seu label completament verd. És un tàxon no unànimement reconegut en les obres recents. Per exemple Bolòs i Vigo (2001) i Kerguelen (1999) el contemplen com a vàlid, mentre que Pignatti (1982) o *Flora iberica* (Aldasoro i Sáez, 2005) ni l'esmenten. La nostra opinió, al trobar les plantes mesclades amb altres de la varietat nominal, és que realment no es tracta més que de plantes aberrants dins de poblacions normals, i que per tant no mereixen una consideració taxonòmica especial. Tot i així ens ha semblat interessant deixar

constància de la presència d'aquestes plantes en el nostre àmbit territorial.

Paronychia capitata (L.) Lam.

Son Catlar, Ciutadella de Menorca, 31SEE748228, 20m, roquissars dins tanques pasturades, sòl calcari, 12-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Sementer de Sa Creu, Santa Rosa, Ciutadella de Menorca, roquissars i clarianes de penyes dins la marina de romaní, sòl calcari, 6-VI-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Amb aquestes noves localitats s'amplia notablement l'àrea de distribució d'aquesta espècie a Menorca. Inicialment coneguda la seva presència a l'illa a partir d'un testimoni d'herbari de Palau Ferrer (Fraga et al., 2000), posteriorment es trobà una nova localitat a la Tramuntana (Fraga et al., 2005). Les noves citacions es situen més prop de la primera i confirmen les preferències ecològiques de l'espècie a l'illa: roquissars calcaris amb poc sòl i extremadament secs.

**Physalis peruviana* L.

Albufera des Comte, Es Mercadal, 31TEE990321, 1m, voreres del torrent, sòl calcari al·luvial nitrificat, 22-VII-2007, M. Pons (M. Pons, herb. pers.).

Encara que en els darrers anys la principal font de plantes naturalitzades és la jardineria (Fraga et al., 2004), altres vies com la introducció de noves hortalisses també contribueixen a incrementar la flora al·lòctona de l'illa. Aquest seria un bon exemple. El seu cultiu és recent, però la seva adaptació al clima de Menorca sembla prou clara.

No s'ha trobat cap referència sobre la seva naturalització a les altres illes, per tant aquesta podria ser la primera citació pel conjunt de l'arxipèlag. En canvi sí que es coneix com a subespontània en altres regions mediterrànies com la península italiana (Pignatti, 1982)

Pulicaria vulgaris Gaertn.

Son Olivar Nou, Ciutadella de Menorca, 31SEE706215, 12m, bassa temporal efimera en una depressió del roquissar litoral, sòl calcari, 27-VI-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Tercera localitat per aquesta espècie a Menorca, anteriorment era coneguda de Sa Mesquida (Cardona i Rita, 1982) i de la Bassa de Torre Llafuda (Fraga i Garcia, 2004), aquesta nova localitat mostra la mateixa ecologia. Les plantes tenen les mateixes característiques morfològiques que les de Torre Llafuda, i per tant correspondrien al que s'ha anomenat var. sardoa Fiori. Com en aquella localitat aquí també és un component típic de la fase seca de la bassa temporal.

Thymelaea gussonei Boreau

Bassa Verda de s'Albufera des Comte, Es Mercadal, 31TEE983325, 22m, terres argiloses anòxiques en la conca de recepció de la bassa, 25-V-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.)

Tercera localitat per a Menorca per aquesta interessant espècie. Les citacions anteriors es situen més al ponent de l'illa (Fraga *et al.*, 1997, 2000). Aquesta nova suposa una ampliació important de l'àrea de distribució. Presenta unes característiques ecològiques semblants a les anteriors al situar-se en terres que romanen saturades d'aigua gran part de l'hivern. També destaca de les anteriors per ocupar una superfície més extensa i en conseqüència també està formada per un nombre més important d'individus.

Trifolium squarrosum L.

Son Gall, Alaior, 31SEE981238, 110m, clariana d'alzinar un tant ombrívola, d'on també citam *Epipactis microphylla* en aquest article, sòl calcari, 26/V/2007, C. Mascaró (C. Mascaró, herb. pers.).

Aquesta és la tercera localitat menorquina publicada d'aquesta espècie (Sàez i Fraga, 1999; Fraga *et al.* 2004), que es considera introduïda com a farratge (Llorens, 1979), tot i que avui en dia no s'empra.

Valantia hispida L.

Marina de cala Mitjana, santa Ponsa, Ferreries, 31SEE828211, 40 m, clarianes i roquissars per dins la marina de xipell i romaní, sòl calcari, 14-V-2007, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Com en casos anteriors aquesta citació suposa una ampliació important de l'àrea de distribució d'aquesta espècie a Menorca. Anteriorment era coneguda dels extrems meridionals de l'illa (Bolòs *et al.*, 1970; Fraga *et al.*, 2002). Aquesta nova localitat es troba situada cap a la part central del Migjorn de l'illa. Les característiques ecològiques són semblants a les anteriors: sòls calcaris primis en afloraments de penya calcària.

***Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Berger

Barranc d'Albranca, Son Fideu, Ferreries, 31SEE871238, 35m, ullastrars de dins el barranc, boscos d'oms, voreres de torrent, sòl calcari, 6-VI-2006, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

A Menorca la presència de *Vitis vinifera* en ambients naturals és habitual, especialment en els barrancs del Migjorn de l'illa, on aquesta planta té importants poblacions en els ullastrars, alzinars i formacions d'oms que es formen al peu de les parets de roca. Fins ara aquestes poblacions s'havien atribuït sempre a la subsp. *vinifera* L.

Principalment per fonts orals es tenia coneixement de l'existència d'una població singular de *Vitis* en el barranc d'Albranca. La inspecció de la zona i la recollida de testimonis d'herbari va posar de manifest que

les plantes presentaven les característiques típiques de la subsp. *sylvestris*: plantes dioiques, dimorfisme sexual en les fulles, fruit petit negre i amb poca carn. En canvi, a tots els altres barrancs i altres zones de l'illa on es tenia constància de la presència de *Vitis* les plantes identificades corresponen a la subsp. *vinifera*.

La població de Menorca està formada per un nombre important d'individus ben distribuïts al llarg d'1 km del fons del barranc. La possible presència d'aquest tàxon a l'illa ja havia estat indicada (Fraga et al., 2004) i no es pot considerar del tot inusual si es considera que segons Zohary i Hopf (2000) la seva àrea de distribució inclou tota la ribera del Mediterrani.

Reconeixements

Una part important de les citacions incloses en aquesta article són fruit del desenvolupament del projecte LIFE BASES (LIFE 05/NAT/ES/000058 "Conservació i gestió de basses temporals mediterrànies a l'illa de Menorca"), cofinançat per la Comissió Europea i el Consell Insular de Menorca.

Bibliografia

- Aldasoro, J.J i Sáez, L.I. 2005. *Ophrys* L. In: Aedo, C. i Herrero, A. (eds.). *Flora iberica*. Vol. XXI: 165-195. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Alomar, G, González, J.M. i Mascaró, C.. 1992. Notes florístiques de les Illes Balears (IV). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 67-72.
- Bolòs, O., Molinier, R. i Montserrat, P. 1970. Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot. Barcinon.*, 5: 1-150.
- Bolòs, O. i Vigo, J. 1984. *Flora dels Països Catalans*. Vol. I. Editorial Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O. i Vigo, J. 1996. *Flora dels Països Catalans*. Vol. III. Editorial Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O. i Vigo, J. 2001. *Flora dels Països Catalans*. Vol. IV. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bonafè, F. 1977. *Flora de Mallorca*. Vol. I. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Brummit, R.K. i Powell, C.E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 pp.
- Cardona, M.A. i Rita, J. 1982. Aportació al coneixement de la flora de Menorca. *Folia Bot. Misc.*, 3: 35-42.
- Cirujano, S. 1997. *Myriophyllum* L. In: Castroviejo, S., Aedo, C., Benedí, C., Lainz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., i Paiva, J. (eds.). 1997. *Flora iberica*. Vol. 8: 3-7. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Cirujano, S. i Medina, L. 2002. *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Real Jardín Botánico Consejo Superior de Investigaciones Científicas i Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Madrid.
- Cope, T.A. 1973. The segregates of *Juncus bufonius* Agg. *Watsonia*, 9: 426.
- Cope, T.A. 1980. Taxonomy of the *Juncus bufonius* aggregate. *Watsonia*, 13: 76-77.
- Cope, T.A. i Stace, C.A. 1978. The *Juncus bufonius* L. aggregate in western Europe. *Watsonia*, 12: 113-128.
- Cope, T.A. i Stace, C.A. 1983. Variation in the *Juncus buffonius* L. aggregate in western Europe. *Watsonia*, 14: 263-272.
- Cope, T.A. i Stace, C.A. 1985. Cytology and hybridization in the *Juncus buffonius* L. aggregate in western Europe. *Watsonia*, 15: 309-320.
- Coste, H. 1900. *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Vol. 1. Paul Klincksieck. Paris.
- Crespo, M.B. 2005. *Epipactis* Zinn. In: Aedo, C. i Herrero, A. (eds.) *Flora iberica*. Vol. XXI: 22-54. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Fernández-Carvajal, M.C. 1982. Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. III. Subgéneros *Subulati* Buchenau, *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch. y *Poiophylli* Buchenau. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 39: 79-151.
- Fiori, A. 1923-1929. *Nuova flora analitica d'Italia*. 2 Vol. Edagricole. Firenze.
- Fraga, P., Aguaro, E., Blanco, J.M., Calvo, J.M., Carreras, D., García, Ó., Mascaró, C., Pallicer, X., Pérez, A. i Truyol, M. 2005. Notes i contribucions al coneixement de la

- flora de Menorca (VII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 48: 113-119.
- Fraga, P. i Garcia, Ó. 2004. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VI). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 47: 143-152.
- Fraga, P., Garcia, O. i Pons, M. 2003. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (V). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 51-66.
- Fraga, P., Gradaille, J.Ll., Pallicer, X. i Sastre, B. 1997. Notes florístiques de les Illes Balears (X). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 151-155.
- Fraga, P., Mascaró, C., Garcia, O., Pallicer, X., Pons, M. i Truyol, M. 2000. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 63-75.
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pons, M. i Truyol, M. 2001. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 44: 73-79.
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pons, M. i Truyol, M. 2002. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 69-79.
- Fraga i Arguimbau, P., Mascaró Sintes, C., Carreras Martí, D., Garcia Febrero, O., Pallicer Allès, X., Pons Gomila, M., Seoane Barber, M. i Truyol Olives, M. 2004. *Catàleg de la flora vascular de Menorca*. Institut Menorquí d'Estudis. Maó.
- Gallego, M.J. 1999. *Lathyrus* L. In: Castroviejo, S., Talavera, S., Aedo, C., Romero Zarco, C., Sáez, L., Salgueiro, F.J. i Velayos, M. (eds.). *Flora iberica*. Vol.7 (I): 423-482. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Gibbs, P.E. 1971. Taxonomic studies on the genus *Echium* L. 1. An outline revision of the spanish species. *Lagascalia*, 1: 27-82.
- Holub, J. 1976. *Evax* Gaertn. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, S.M., Walters, A.M. i Webb, D.A. (eds.), *Flora Europaea*. Vol. 4: 124-125. Cambridge University Press, London-New York-Melbourne.
- Jauzein, P. 2003. Contribution a la connaissance du genre *Gastridium* Beauv. en France. *Monde Pl.*, 98: 1-3.
- Jeanmonod, D. i Gamisans, J. 2007. *Flora corsica*. Edisud. Aix-en-Provence.
- Jeanmonod, D., Schlüssel, A. i Gamisans, J. 2004. *Asteraceae II. Compléments au prodrome de la flore corse*. Conservatoire et Jardin Botaniques. Ville de Genève.
- Kerguélen, M. *Index Synonymique de la flore de France*. [en línia]. Benstiti, F., Chauvet, M., Jauzein, P., Lonchamp, J.-P., Brisse, H. i Hoyami, H. 1999. Dijon, França: Institut National de la Recherche Agronomique. 1999. <http://www.inra.fr/flore-france>. [28-VII-2007].
- Lambinon, J. i Deschatres, R. 1994. Notes et contributions a la flore de Corse, 10. B: Contributions 31: Le genre *Gastridium* (Poaceae) en Corse. *Candollea*, 49: 607-612.
- Liden, M. 1986. Synopsis of Fumarioideae (Papaveraceae) with a monograph of the tribe Fumarieae. *Opera Botanica*, 88.
- Llorens, Ll. 1979. Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. *Mediterránea*, 3: 101-122.
- Médail, F. 2004. Plant species. In: Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovski, N. i Perennou, C. (eds.). *Mediterranean temporary pools*. Vol. I. Issues relating to conservation, functioning and management. Station Biologique de la Tour du Valat. Arles.
- Montserrat, P. 1953. Aportación a la Flora de Menorca. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 3: 399-418.
- Pau, C. 1901. Relación de plantas menorquinas. *Boll. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 1: 207-215.
- Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*. Vol. 1-3. Edagricole. Bologna.
- Pla, V. Sastre, B. i Llorens, Ll. 1992. *Aproximació al catàleg de la flora de les Illes Balears*. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Quézel, P. i Santa, M.S. 1962. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- Rhazi, L. 2004. *Myriophyllum alterniflorum* DC. In: Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovski, N. i Perennou, C. (eds.). *Mediterranean temporary pools*. Vol. II. Species information sheets. Station Biologique de la Tour du Valat. Arles.
- Rodríguez, J.J. 1904. *Flórula de Menorca*. Imp. Fabregues. Maó.
- Sáez, L. i Fraga, P. 1999. Noves aportacions al coneixement de la flora balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 85-95.
- Scholz, H. 1986. Bemerkungen zur Flora Griechenlands: *Gastridium pheloides* und *G. ventricosum* (Poaceae). *Willdenowia*, 16: 65-68.
- Stafforini, M., Torres, N., Sáez, Ll., González, J.M., Duñó, J. i Puget, G. 2001. Notes florístiques

de les Illes Balears (XIII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 44: 57-66.

Tutin, T.G. 1980. *Gastroidium* Beauv. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A (eds.). 1980. *Flora Europaea*. Vol. 5: 235.

Cambridge University Press. London-New York-Melbourne.

Zohary, D. i Hopf, M. 2000. *Domestication of plants in the Old World*. (3a ed.). Oxford University Press. New York.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Nuevas aportaciones a la fauna de Chrysomelidae (Coleoptera) de Sa Dragonera y una especie inédita de Cerambycidae (Coleoptera) para las Baleares

Eduard PETITPIERRE, José A. JURADO-RIVERA y Antoni SACARÉS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Petitpierre, E., Jurado-Rivera, J.A. y Sacarés, A. 2007. Nuevas aportaciones a la fauna de Chrysomelidae (Coleoptera) de Sa Dragonera y una especie inédita de Cerambycidae (Coleoptera) para las Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 71-76. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Este trabajo amplía a 15 el total de especies de Chrysomelidae de la isla de sa Dragonera. *Cryptocephalus (Burlinius) saucius* Truqui 1852, *Aphthona nigriceps* Redtenbacher 1849, *Longitarsus aeneus* Kutschera 1842, *Psylliodes chalcomerus* (Illiger, 1807) y *P. cupreus* (Koch, 1803), son nuevos registros para la fauna insular. Se ha recolectado un Cerambycidae *Lucasianus levaillantii* (Lucas 1846), cita nueva para la fauna de las Baleares. Las capturas de *Aphthona atrocaerulea* (Stephens, 1831) y *Ochrosia ventralis* (Illiger, 1807) son más importantes pues incluyen más de la mitad del total de los ejemplares recolectados. La mayoría de las especies de crisomélidos de sa Dragonera pertenecen a la subfamilia Alticinae y son de pequeñas dimensiones, lo que puede facilitar su capacidad dispersora pasiva sobre objetos flotantes o gracias a corrientes de aire. Finalmente, se discuten aspectos de la fenología de algunas de estas especies.

Palabras clave: Coleoptera, Chrysomelidae, citas nuevas, sa Dragonera, Illes Balears.

NOVES APORTACIONS A LA FAUNA DE CHRYSOMELIDAE (COLEOPTERA) DE SA DRAGONERA I UNA ESPÈCIE INÈDITA DE CERAMBYCIDAE (COLEOPTERA) DE LES ILLES BALEARS. Aquest treball amplia a 15 el total d'espècies de Chrysomelidae de l'illa de sa Dragonera. *Cryptocephalus (Burlinius) saucius* Truqui 1852, *Aphthona nigriceps* Redtenbacher 1849, *Longitarsus aeneus* Kutschera 1842, *Psylliodes chalcomerus* (Illiger, 1807) i *P. cupreus* (Koch, 1803), són espècies afegides a la fauna insular. També hem trobat el Cerambycidae *Lucasianus levaillantii* (Lucas 1846), nova citació per a la fauna de les Balears. Les captures d'*Aphthona atrocaerulea* (Stephens, 1831) i d'*Ochrosia ventralis* (Illiger, 1807) són prevalents perquè inclouen més de la meitat del total d'exemplars recol·lectats. La majoria de les espècies de crisomélids de sa Dragonera pertanyen a la subfamília Alticinae i són de mida petita, fet que facilita la seva capacitat colonitzadora passiva sobre objectes flotants o per mitjà de corrents d'aire. Finalment, es discuteixen aspectes de la fenologia d'algunes d'aquestes espècies.

Paraules clau: Coleoptera, Chrysomelidae, noves citacions, sa Dragonera, Illes Balears.

NEW CONTRIBUTIONS TO THE FAUNA OF CHRYSOMELIDAE (COLEOPTERA) OF SA DRAGONERA AND A NEW RECORD OF CERAMBYCIDAE (COLEOPTERA) FOR THE BALEARIC ISLANDS. This paper enlarges to 15 the total number of recorded species in the islet of sa Dragonera. *Cryptocephalus (Burlinius) saucius* Truqui 1852, *Aphthona nigriceps* Redtenbacher 1849, *Longitarsus aeneus* Kutschera 1842, *Psylliodes chalcomerus* (Illiger, 1807) and *P. cupreus* (Koch, 1803), are

new additions to the insular fauna. Furthermore, we have found the Cerambycidae *Lucasianus levillantii* (Lucas 1846), a new record for the Balearic Islands. The captures of *Aphthona atrocaerulea* (Stephens, 1831) and *Ochrosia ventralis* (Illiger, 1807), are outstanding since they include more than a half of the total sampled individuals. Most species of sa Dragonera belong to the subfamily Alticinae and are of small size, a fact enhancing their dispersal capacity by drift or air streams. Finally, the phenologic aspects of some of these species are discussed.

Keywords: *Coleoptera*, *Chrysomelidae*, new records, sa Dragonera, Balearic Islands.

Eduard PETITPIERRE y José A. JURADO-RIVERA, Lab. de Genètica, Dep. de Biologia, Universitat de les Illes Balears, 07122 Palma de Mallorca; Antoni SACARÈS, Museu Balear de Ciències Naturals, Carr. Palma-Port de Sóller km 30, 07100 Sóller

Recepció del manuscrit: 17-jul-07; revisió acceptada: 13-nov-07.

Introducción

La pequeña isla de Sa Dragonera, situada en el extremo más occidental de Mallorca y con una superficie de 288 ha, ya fue objeto de un trabajo sobre los Chrysomelidae donde se señalaban diez especies y en el que se concluía, que sería de esperar que con futuras visitas a la isla, el número de táxones de esta familia de coleópteros se vea incrementado (Gómez-Zurita *et al.*, 1996). Para cumplir este objetivo y bajo los auspicios del *Consell Insular de Mallorca*, hemos realizado seis cortas campañas recolectoras en Sa Dragonera, de un solo día cada una, durante los años 2005 y 2006, cuatro de ellas en primavera y dos en otoño. Aparte del motivo principal de ampliar el listado de especies de Chrysomelidae de esta fauna, al llevar a cabo dos visitas en Octubre de 2005, nos ha permitido verificar si existen o no diferencias estacionales en cuanto a las especies y/o en su abundancia entre la primavera y el otoño. Por último, a diferencia del estudio precedente (Gómez-Zurita *et al.*, 1996), en este trabajo también se ha propuesto recolectar posibles muestras de coleópteros Cerambycidae, familia emparentada con la anterior, y hasta ahora completamente inédita para la fauna del Parque Natural de Sa Dragonera.

Material y Métodos

El material recolectado corresponde solo a insectos adultos de ambas familias, por ser mucho más fáciles de capturar y, sobre todo de identificar, que las fases inmaduras de los mismos. Los muestreos de Chrysomelidae se han realizado mediante barrido de la vegetación arbustiva y herbácea con mangas de caza, y también por vareo del follaje arbustivo para recoger los ejemplares caídos en un paraguas japonés. Tanto en un caso como en el otro, se efectuó la recolección de este material utilizando un aspirador.

También se han revisado las capturas de las trampas de luz que los Agentes de Medio Ambiente de la *Conselleria de Medi Ambient del Govern Balear* instalan una vez al mes siempre en el mismo lugar y desde la puesta del Sol hasta al amanecer. Además de la inspección del interior de tallos secos de *Euphorbia* spp. con el mismo propósito.

Los coleópteros capturados se prepararon y etiquetaron en seco para poder proceder luego a su identificación. Todos estos ejemplares se conservan en las colecciones privadas de los tres autores de esta nota.

Resultados

Las especies colectadas, lugares de recolección, número de ejemplares y fechas de captura, se indican a continuación.

Chrysomelidae

Clytrinae

Macrolenes dentipes (Olivier, 1808) – carretera al Cap de Llebeig, 7 ejcs., 29-V-2005; *ibid*, 7 ejcs., 9-V-2006; sendero a Na Pòpia, 1 ej., 9-V-2006. Sobre *Pistacia lentiscus* L. Esta especie que ya había sido citada en un trabajo precedente (Gómez-Zurita et al., 1996)

Cryptocephalinae

Cryptocephalus (Burlinius) majoricensis Fuente, 1918 – carretera al Cap de Tramuntana, 3 ejcs., 2-V-2005. Sobre *Pistacia lentiscus*. También reseñada con anterioridad (Gómez-Zurita et al., 1996).

Cryptocephalus (Burlinius) saucius Truqui, 1852 – carretera al Cap de Tramuntana, 12 ejcs., 2-V-2005; alrededores Cova des Moro, 5 ejcs., 2-V-2005; carretera al Cap de Llebeig, 2 ejcs., 9-V-2006; sendero a Na Pòpia, 11 ejcs., 9-V-2006. Sobre *Pistacia lentiscus*. Especie nueva para la fauna de Sa Dragonera.

Alticinae

Aphthona atrocaerulea (Stephens, 1831) – carretera al Cap de Llebeig, 20 ejcs., 29-V-2005; *ibid*, 7 ejcs., 1-X-2005; *ibid*, 46 ejcs., 9-V-2006; sendero a Na Pòpia, 8 ejcs., 1-X-2005; *ibid*, 34 ejcs., 23-X-2005; *ibid*, 11 ejcs., 18-IV-2006; *ibid*, 24 ejcs., 9-V-2006. Sobre *Euphorbia characias* L. principalmente. Ya había sido citada bajo el nombre sinónimo de *A. cyanella* Redtenbacher (Gómez-Zurita et al., 1996). Es el crisomélido más abundante en la fauna de Sa Dragonera.

Aphthona nigriceps (Redtenbacher, 1842) – sendero a Na Pòpia, 5 ejcs., 18-IV-2006; *ibid*, 6 ejcs., 9-V-2006. No había sido citada anteriormente.

Longitarsus aeneus Kutschera, 1862 – sendero a Na Pòpia, 1 ej., 1-X-2005. Sobre una Boraginaceae no identificada. Especie nueva para la isla.

Longitarsus ballotae Marsham, 1802 – sendero a Na Pòpia, 7 ejcs., 9-V-2005, sobre *Marrubium vulgare* L.; alrededores de las casas del puerto, 8 ejcs., 23-X-2005. Ya había sido mencionado en un estudio precedente (Gómez-Zurita et al., 1996).

Longitarsus cerinthes (Schrank, 1798) – sendero a Na Pòpia, 1 ej., 1-X-2005; Na Pòpia 300 m. alt., 1 ej., 18-IV-2006. También citado anteriormente aunque bajo el nombre sinónimo de *L. nervosus* Wollaston (Gómez-Zurita et al., 1996).

Longitarsus obliteratoides Gruev, 1973 – carretera al Cap de Llebeig, 11 ejcs., 1-X-2005; *ibid*, 1 ej., 9-V-2006, sobre *Rosmarinus officinalis* L. Ya se conocía de esta isla (Petitpierre y Palmer, 1993; Gómez-Zurita et al., 1996).

Ochrosis ventralis (Illiger, 1807) – carretera al Cap de Tramuntana, 19 ejcs., 2-V-2005; sendero a Na Pòpia, 3 ejcs., 1-X-2005; *ibid*, 7 ejcs., 23-X-2005; *ibid*, 1 ej., 18-IV-2006; *ibid*, 3 ejcs., 9-V-2006; carretera al Cap de Llebeig, 15 ejcs., 29-V-2005; *ibid*, 25 ejcs., 9-V-2006. Sobre *Pistacia lentiscus*. Después de *Aphthona atrocaerulea*, es la segunda especie más común entre los crisomélidos de Sa Dragonera, y, como cabe esperar, también fue listada anteriormente (Gómez-Zurita et al., 1996).

Phyllotreta procera (Redtenbacher, 1849) – sendero a Na Pòpia, 11 ejcs., 9-V-2006, sobre *Reseda alba* L. Señalada ya por Gómez-Zurita *et al.* (1996).

Psylliodes chalcomerus (Illiger, 1807) – sendero a Na Pòpia, 19 ejcs., 9-V-2006, sobre *Carduus pycnocephalus* L. Nuevo para Sa Dragonera.

Psylliodes cupreus (Koch, 1803) – carretera al Cap de Llebeig, 1 ej., 1-X-2005; *ibid.*, 2 ejcs. 9-V-2006; Na Pòpia 300 m. alt., 2 ejcs., 18-IV-2006, sobre una crucífera no identificada. Es una especie inédita para la fauna de esta isla.

Cerambycidae

Lucasianus levaillantii (Lucas, 1846) – alrededores de las casas del puerto, 1 ej., VII-2005, capturado en una trampa de luz. Es la primera cita de esta especie en las Baleares. Originaria del norte de Africa, se ha introducido por todo el litoral ibérico (Vives, 2000). Vive sobre cupresáceas.

El examen del interior de tallos secos de *Euphorbia characias* y *E. dendroides* L., para la posible recolección de ejemplares adultos o inmaduros de Cerambycidae, no produjo ningún resultado positivo.

Discusión y conclusiones

En las seis visitas efectuadas a Sa Dragonera durante los años 2005 y 2006 se han recolectado un total de 357 ejemplares pertenecientes a 13 especies de Chrysomelidae y un solo ejemplar de Cerambycidae. Entre las 13 especies de Chrysomelidae ocho ya habían sido indicadas por Gómez-Zurita *et al.* (1996), pero las otras cinco, *Cryptocephalus saucius*, *Aphthona nigriceps*, *Longitarsus aeneus*, *Psylliodes chal-*

comerus y *P. cupreus*, son nuevas para la fauna de esta isla, aunque no para la fauna balear. Por el contrario, dos de las diez especies que señalábamos en nuestra primera publicación (Gómez-Zurita *et al.* 1996), *Aphthona flaviceps* y *Longitarsus albineus*, no han vuelto a recolectarse en ninguno de los seis muestreos efectuados en 2005 y 2006. Sin embargo, tanto de una especie como de la otra obtuvimos entonces muy pocos ejemplares, cuatro de *A. flaviceps* y uno de *L. albineus*, de manera que no resulta extraña su ausencia por simples razones de aleatoriedad en el muestreo. Más de la mitad del total de ejemplares colectados corresponden a solo dos especies, *Aphthona atrocaerulea* y *Ochrosis ventralis*, crisomélicos prevalentes en la fauna insular, al contrario de otros, como *Longitarsus aeneus* y *L. cerinthes*, representados por poquísimos ejemplares.

Si tenemos en cuenta las 15 especies de Chrysomelidae censadas hasta ahora en el Parque Natural de Sa Dragonera, todas excepto tres pertenecen a la subfamilia Alticinae. Así pues, un 80% de la fauna insular corresponde a esta subfamilia, cuya capacidad colonizadora de islas oceánicas está bien probada (Samuelson, 1973; Jolivet y Verma, 2002), por su pequeño tamaño, que facilita el transporte pasivo sobre restos vegetales o mediante corrientes de aire en las tormentas. En este sentido, los datos faunísticos obtenidos en la isla de Cabrera, también del archipiélago balear aunque de superficie mucho mayor y más alejada de Mallorca que Sa Dragonera, dan una cifra similar a la de esta, de casi el 74% de especies de Alticinae (Jolivet, 1953; Palmer y Petitpierre, 1993). Si comparamos la fauna de Sa Dragonera con la de las islas Gimnesias, Mallorca y Menorca (Sacarés y Petitpierre, 2004), como ya era previsible, la biodiversidad específica de aquella es

mucho menor que la de estas, tan solo del 12,6% con respecto a la de Mallorca y del 19% a la de Menorca. Siete de las nueve subfamilias de crisomélidos baleares, Donaciinae, Criocerinae, Eumolpinae, Chrysomelinae, Galerucinae, Cassidinae e Hispinae (Jolivet, 1953; Sacarés y Petitpierre, 2004), no están presentes en Sa Dragonera, e incluso faltan especies muy comunes en las Gimnesias, como *Lachnaia vicina* (Lac.), *Chrysolina americana* (L.) y *Ch. bankii* (F.), que por su notable masa corporal no han podido colonizarla, aún cuando existan las plantas hospedadoras que podrían servirles de alimento. No obstante, desconocemos el posible efecto que hayan podido ejercer depredadores como la gaviota *Larus michahellis* y la lagartija *Podarcis lilfordi* ssp. *giglioli* Bedriaga, dada la gran abundancia de ejemplares observados en Sa Dragonera, sobre estas últimas especies de coleópteros ausentes en la isla, en el supuesto que la hubiesen llegado a colonizar.

La fenología de los adultos de las especies de crisomélidos de Sa Dragonera no difiere apenas de la observada en Mallorca, el Clytrinae *Macrolenes dentipes* y los Cryptocephalinae, *Cryptocephalus majoricensis* y *C. saucius* son primaverales, y aunque *C. majoricensis* ha sido capturado en Mallorca y en Menorca también durante el verano y en el mes de Octubre, no ha aparecido en los dos muestreos de Octubre de Sa Dragonera. Por lo que se refiere en particular a la fenología de los Alticinae, la mayoría los encontramos en primavera y en Octubre, pero *Aphthona nigriceps*, *Phyllotreta proce-ra* y *Psylliodes chalcomerus* son exclusivamente primaverales, lo cuál concuerda con los registros de las dos últimas especies en las islas mayores, porque unos pocos ejemplares de *A. nigriceps* todavía sobreviven en Octubre. Y en cuanto a su abundancia, las campañas de primavera rindieron mejores

resultados en ejemplares capturados de Alticinae que las de otoño, si bien debemos tener en cuenta el doble número de campañas primaverales respecto a las otoñales. Estos resultados podrían explicarse asumiendo que casi todas las especies de crisomélidos de Sa Dragonera fuesen univoltinas, con una sola generación primaveral, y una minoría de individuos supervivientes en otoño, algunos de los cuáles hibernarían, a la vez que ya se estuviesen desarrollando también los estadios larvarios de estas especies. La única posible excepción a este tipo de ciclo vital estaría constituida por *Longitarsus obliteratoides* cuya mayor abundancia de individuos se da en Octubre y no en primavera, quizás porque sólo una pequeña parte de los adultos de la nueva generación emergen en primavera, mientras que el grueso de la misma lo hace en Octubre, o alternativamente, por la existencia de dos generaciones anuales, una de primavera y la otra de otoño, si bien esta última opción nos parece menos probable que la primera, sobre todo si tenemos presente que la gran mayoría de las especies de Chrysomelidae son univoltinas.

La búsqueda de ejemplares de Cerambycidae mediante los mismos sistemas de recolección usados para los Chrysomelidae, además de inspeccionar el interior de tallos secos de *Euphorbia* y emplear trampas de luz, no ha producido resultados positivos, con la única excepción de un solo ejemplar de *Lucasianus levaillantii*, especie nueva para la fauna balear de origen norteafricano, que ha sido recientemente introducida en el litoral mediterráneo de España y en el sur de Portugal, con el comercio de cupresáceas ornamentales (Vives, 2000). Por otra parte, es muy probable que esta especie también se encuentre en la costa sudoccidental de Mallorca, de donde podría proceder el ejemplar capturado en Sa Dragonera.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido factible por la financiación recibida del *Departament de Medi Ambient i Natura del Consell de Mallorca*. También queremos agradecer la ayuda y las facilidades que nos han suministrado los agentes de Medio Ambiente Xesc Aguares y Jordi Monterde así como al vigilante del Consell de Mallorca Joan Vidal, en las seis campañas realizadas en la isla. Mención especial merecen Aina Aguares, Carmelén Pedrerol, Heriberto López y Carlos Villacorta por su eficaz colaboración en las capturas entomológicas de algunas de estas campañas.

Bibliografía

- Gómez-Zurita, J., Sacarés, A. y Petitpierre, E. 1996. Los Chrysomelidae (Coleoptera) de Sa Dragonera. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 129-134.
- Jolivet, P. 1953. Les Chrysomeloidea des Iles Baléares. *Inst. R. Sc. Nat. Belg., Mem. 2ème série* 50: 1-88.
- Jolivet, P. y Verma, K.K. 2002. *Biology of Leaf Beetles*. Intercept Ltd., Andover.
- Palmer, M. y Petitpierre, E. 1993. Els coleòpters de Cabrera: Llista faunística i perspectiva d'estudi. In: J.A. Alcover, E. Ballesteros, J.J. Fornós (eds.) *Història natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Editorial Moll-CSIC. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 383-407.
- Petitpierre, E. y Palmer, M. 1993. Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 36: 77-82.
- Sacarés, A. y Petitpierre, E. 2004. Cites noves o interessants de Chrysomelidae (Coleoptera) de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 47: 135-141.
- Samuelson, G.A. 1973. Alticinae of Oceania (Coleoptera: Chrysomelidae). *Pacific Insects Monograph* 30: 1-165.
- Vives, E. 2000. *Coleoptera, Cerambycidae*. In: Ramos, M.A. et al. (Eds.). *Fauna Ibérica*, vol. 12. Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, Madrid.

Descripció del sistema dunar de Cala en Carbó (NW Menorca, Illes Balears)

Francesc X. ROIG-MUNAR, José Ángel MARTÍN-PRIETO i Pere FRAGA

SHNB

Roig-Munar, F.X., Martín-Prieto, J.A. i Fraga, P. 2007. Descripció del sistema dunar de Cala en Carbó (NW Menorca, Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 77- 85. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

En aquest treball es dona per primera vegada una descripció detallada del sistema dunar de Cala en Carbó, situat al NW de l'illa de Menorca, en els aspectes de la geomorfologia i la vegetació.

Paraules clau: *Menorca, geomorfologia, sistema dunar, vegetació.*

DESCRIPTION OF THE DUNE SYSTEM OF CALA EN CARBÓ (NW MINORCA, BALEARIC ISLANDS). In this paper is presented for the first time a detailed description on the geomorphology and vegetation of a dune system associated to the beach of Cala en Carbó, located in the north western coast of Minorca.

Keywords: *Minorca, geomorphology, dunar system, vegetation.*

Francesc Xavier ROIG-MUNAR. Consell Insular de Menorca, Plaça de la Biosfera, 5, 07730 Maó, Menorca, Illes Balears. a/e: xrm.mamb@cime.es; José Ángel MARTÍN-PRIETO. Depart. Ciències de la Terra, Universitat I. Balears. Carretera Valldemossa Km 7,5, Palma. a/e: josean33@gmail.com; Pere FRAGA. Consell Insular de Menorca, Plaça de la Biosfera, 5, 07730 Maó, Menorca, Illes Balears. a/e: pere.fraga@gmail.com

Recepció del manuscrit: 6-set-07; revisió acceptada: 13-nov-07.

Introducció

Menorca compta amb gran quantitat de sistemes platja-duna que encara avui es troben en bon estat de conservació, tot i ser aquests ambients litorals la base on gravita l'economia de l'illa. Malgrat tractar-se de formacions naturals importants, ja sigui com ecosistemes ja sigui com a recurs turístic, hi ha poca bibliografia sobre aquests, i alguns d'ells no han estat descrits a dia d'avui com es el cas de Cala en Carbó.

Com antecedents al seu estudi dels sistemes dunars, descripció i anàlisi a Menorca trobem els primers treballs de Rita *et al.*

(1988), amb una descripció de set d'aquests sistemes, la realització de cartografia detallada i l'anàlisi de cadascun d'ells. Rosell i Gómez-Gras (1989) realitzen la representació gràfica del de Cala Carbó, amb nomenclatura d'arenas, sense que es citi ni es faci referència com a sistema dunar al llarg del text annex al mapa Geològic Minerològic de Espanya, E: 1:25.000, full 617 bis-II/618-III de Ciutadella. Posteriorment, Rita i Tébar (1990) realitzen un treball sobre l'estructura de la vegetació dunar partint de la descripció feta en un treball anterior (Rita *et al.*, 1988). Servera (1997) realitzà una descripció geomorfològica de tretze sistemes

dunars, amb una cartografia detallada de cadascun d'ells. Rossell i Llompart (2002), citen en una figura el sistema de Cala en Carbó com a duna recent holocena, sense cap tipus de descripció de tipus geomorfològic o botànic. Cardona *et al.* (2004) analitzaven l'evolució històrica de nou sistemes dunars, comparant els impactes descrits per Rita *et al.* (1988) amb l'estat que presentaven al 2002. Servera (2003) en un breu treball referent a Menorca representava sobre una figura 35 sistemes platja-duna, tots ells a Menorca. Roig *et al.* (2003) fan una descripció geomorfològica de les dunes remuntats de Macarelleta (SW de Menorca. Servera i Riquelme (2004) fan una descripció dels sistemes dunars actuals i eolianites del Migjorn de Menorca. Roig-Munar *et al.* (2006) analitzen l'evolució geomorfològica (1956-2004) de 28 casos, un estudi basat

amb variables de gestió que afectaven a la seva geomorfologia. Fraga i Roig-Munar (2006) fan una descripció de la diversitat florística dels sistemes dunars de Menorca.

Un cop revisada la bibliografia existent es comprova que es troben dues cites del sistema de Cala en Carbó (Rosell i Gómez-Gras, 1989; Rossell i Llompart, 2002), no realitzant en cap cas una descripció geoambiental. El present treball és una aportació a la descripció geomorfològica i botànica de Cala en Carbó, situada al NW de Menorca, Illes Balears (Fig. 1).

Descripció geomorfològica

El sistema dunar de Cala en Carbó es localitza a la costa NW de l'illa de Menorca, s'estén sobre una superfície total d'aproxí-

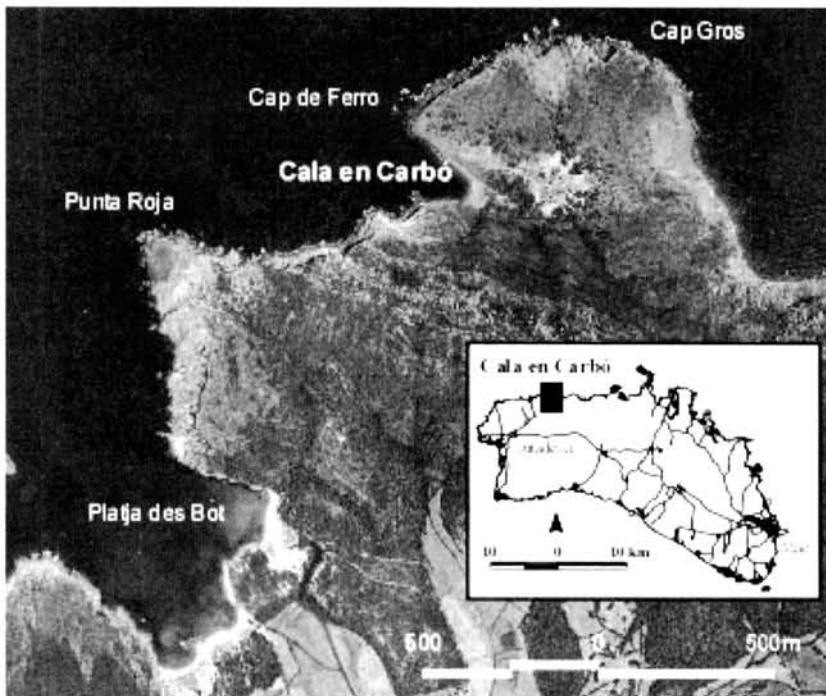


Fig. 1. Localització del sistema dunar de Cala en Carbó, N de Menorca.

Fig. 1. Location of Cala en Carbó dune system, N Menorca.

madament 2 km² i es desenvolupa en sentit Oest-Est des de la platja cap a l'interior en forma de ventall (Fig. 1), adaptant-se a una petita conca de drenatge. Es troba encaixat entre dos relleus estructurals del Permo-Triàsic, concretament a la unitat detrítica inferior coneguda com a Buntsandstein (Rodríguez-Perea *et al.*, 1987). La seva ubicació entre aquests dos relleus afavoreix la canalització del flux eòlic, i per tant el seu desenvolupament i encaixament, així com la capacitat d'un fort dinamisme eòlic capaç de transportar el sediment cap a l'interior de la vall fins arribar a l'altura màxima que assolixen els darrers lòbuls dunars (48 m), i a una distància de la platja entorn als 425 m (Fig. 2). Sedimentològicament es troba una composició majoritàriament d'arena gruixada (75 %), seguit d'arena molt gruixada

(23 %), amb una composició d'origen bioclàstic superior al 75%.

Actualment aquest sistema dunar es troba desconnectat de la platja, la qual està formada per una successió de barres de còdols de mida decamètrica que es distribueixen en una sèrie de cordons paral·lels a la mateixa i que separen la platja pròpiament dita de la resta del sistema dunar per una petita zona d'inundació temporal. Des d'aquesta zona humida i fins la mar, es comptabilitzen fins a 7 barres de còdols superposades, les tres més interiors, properes a la zona humida, presenten colonització vegetal, donant informació de la poca activitat morfològica d'aquestes darreres.

A la part septentrional de la platja, s'observa un petit canal d'arena, situat a un metre sobre el nivell del mar, i a 30 metres



Fig. 2. Vista general de Cala en Carbó.
Fig. 2. General view of Cala en Carbó.

de la barra de còdols. Aquest sembla que actua com a canal d'alimentació sedimentària de l'arenal, amb una longitud de 120 m, però que a l'actualitat no té connexió amb la platja. Es tracta d'un mant eòlic no consolidat i amb potències d'ordre centimètric.

La zonació del sistema dunar és atípica, no trobant morfologies de platja ni dunes davanteres. La zonació que presenta (Fig. 2) es desenvolupa sobre un pendent mig superior al 6 %, però que arriba a superar el 23 % a la seva part més interna, entre els 270 i els 420 m de distància (Fig. 3), lloc on es desenvolupen les formes dunars per a formar un reduït camp de dunes parabòliques superposades. A partir de la màxima pendent, hi ha un canvi de vessant cap a l'est a on no s'ha trobat cap tipus de morfologia aparent ni mant eòlic.

A la Fig. 4, realitzada mitjançant un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG),

podem apreciar les formes de dunes parabòliques, que es troben agrupades en dos grups, separats per un canal de drenatge actiu sense vegetació. En aquest canal trobem algunes acumulacions en forma de *nebkas* amb fixació de vegetació de port arbustiu, així com talussos verticals condicionats pels canals de drenatge i la incidència del vent. A les bases d'alguns d'aquests talussos trobam vegetació pionera de platja, denotant un important dinamisme eòlic. Mentre, els braços de les formes dunars els trobam poblats per comunitats vegetals més persistents. Aquests dos grups, també es caracteritzen per la diferent orientació dels seus eixos principals, així, les més septentrionals tenen una direcció que apunta cap el penya-segat de Punta Roja que tanca la vall pel sud. Això és degut a una reorientació del flux eòlic de component Nord, el qual és el de major força i intensitat en aquest sector

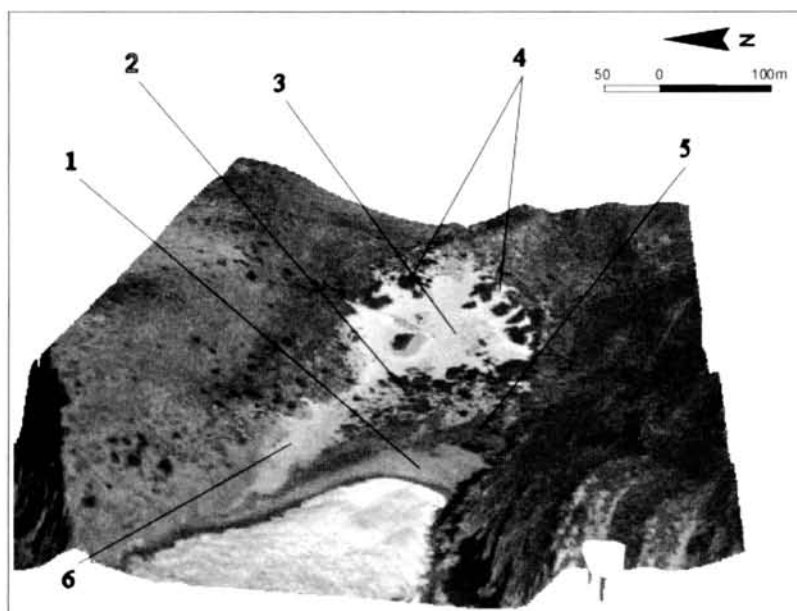


Fig. 3. Zonació del sistema dunar de Cala en Carbó. 1.- platja, 2.- zona de transició, 3.- ventall al·luvial, 4.- dunes parabòliques, 5.- àrea inundable, 6.- canal d'alimentació

Fig. 3. Zonification of Cala en Carbó dunar system. 1.- beach, 2.- transition zone, 3.- alluvial fan, 4.- parabolic dunes, 5.- floodable area, 6.- feeding canal

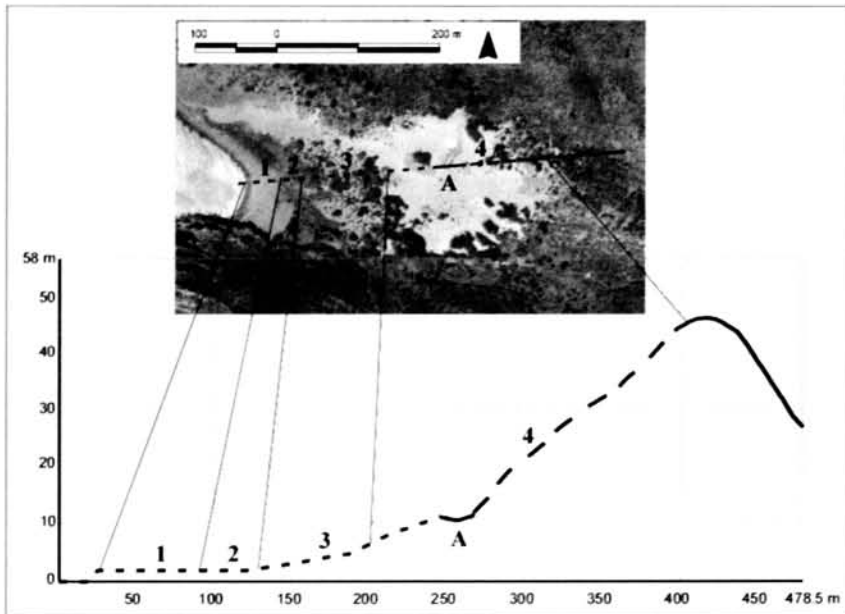


Fig. 4. Tall transversal del sistema dunar i pendents resultants del mateix. 1.- platja, 2.- àrea inundable, 3.- zona de transició, 4.- dunes parabòliques, A.- tàlveg

Fig. 4. Longitudinal profile and slope of the dunar system. 1. - beach, 2. - floodable area, 3. - transition zone, 4. - parabolic dunes, A. - talveg.

de l'illa (Servera, 1997). En canvi, el grup de dunes meridionals té una orientació gairebé paral·lela al penya-segat i perpendicular a la platja. Per tant, la distribució de les dunes parabòliques està fortament condicionada per la topografia a la qual s'ha adaptat el sistema.

Tot i que podríem dir que es tracta d'un sistema força estabilitzat, tan per les formes dunars que es troben com pel tipus de vegetació que les colonitza, trobem processos de dinàmiques interns condicionats per característiques eòliques i hídriques que originen cert dinamisme a la base de les formes parabòliques, donant lloc a la formació de petits ventalls sedimentaris associats a canals de drenatge de l'escorrentia. Aquest dinamisme s'aprecia en forma d'erosió puntual associada als tàlvegs de diferent ordre i magnitud de la conca que actuen de forma erosiva sobre les formes dunars, apreciand-se l'exhumació

d'arrels de vegetació de port arbori. Aquesta erosió de formes dunars i la posterior sedimentació es manifesta a les bases de les formes dunars que, posteriorment, són transportats al seu lloc originari per dinàmica eòlica. Podent parlar doncs, d'un cicle dinàmic de retroalimentació (erosiu-sedimentari) al propi sistema dunar.

Flora i vegetació

La flora i vegetació que es poden veure actualment a l'arenal de Cala en Carbó no difereixen molt del que es pot veure a altres ambients semblants de la tramuntana de l'illa, especialment dels més propers com Algaiarens (Cardona *et al.*, 2005) o al Pilar. El catàleg florístic (Taula 1) mostra l'existència de un mínim de 74 tàxons de plantes vasculares que viuen directament dins el

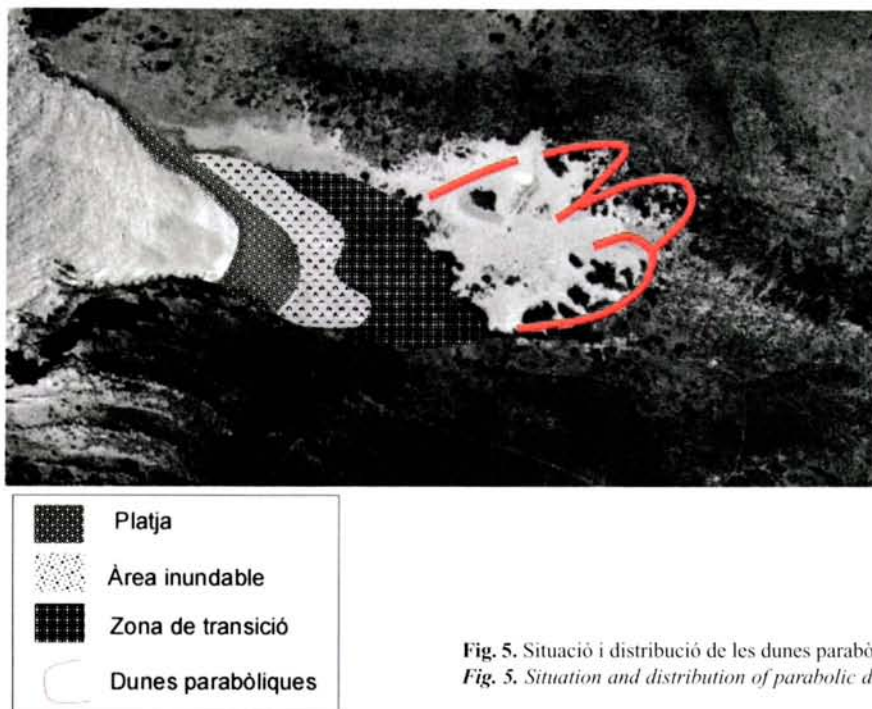


Fig. 5. Situació i distribució de les dunes parabòliques.
Fig. 5. Situation and distribution of parabolic dunes.

sistema dunar. En aquest conjunt, i com és habitual en els sistemes dunars, hi apareixen tant espècies estrictament lligades als sòls arenosos, com d'altres que es caracteritzen per un ampli espectre ecològic. Les primeres serien: *Avellinia michelii* (Savi) Parl., *Cerastium semidecandrum* L. s.l., *Clematis flammula* L., *Desmazeria rigida* subsp. *hemipoa* (Delile ex Spreng.) Stace, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman, *Malcolmia ramosissima* (Desf.) Thell., *Medicago marina* L., *Pancreatum maritimum* L., *Polycarpon alsinifolium* (Biv.) DC., *Reichardia tingitana* (L.) Roth, *Scrophularia ramosissima* Loisel., *Silene sclerocarpa* L. Dufour, *Sporobolus pungens* (Schreb.) Kunth, *Triplachne nitens* (Guss.) Link i *Vulpia ciliata* subsp. *ciliata* Dumort. Tanmateix la distribució i el comportament d'aquestes espècies dins el sistema no es sempre el que seria d'esperar, segons el que es coneix de la

resta de l'illa o, fins i tot, pel conjunt de la seva àrea de distribució. Així, mentre que la majoria de teròfits d'aquest grup mostren una distribució uniforme i especialment en els llocs on es habitual trobar-los, concretament formant part de la comunitat *Malcolmio-Vulpietum membranaceae* O. Bolòs, R. Mol. et P. Monts. 1970, altres espècies com *Pancreatum maritimum* o *Medicago marina* mostren en aquest aspecte un comportament anormal. Habitualment aquestes espècies formen part de la comunitat vegetal de primera línia de les platges de l'illa (Bolòs, 1996). Però en el cas concret d'aquest sistema dunar s'ha detectat la seva presència en les zones més interiors i més elevades. Aquest fet podria ser un símptoma més del dinamisme que encara existeix a aquest arenal tot i la seva desconexió del litoral més immediat. En el cas de *Pancreatum maritimum* també s'ha de fer notar que quasi la totalitat de la seva pobla-

Taxon
<i>Ampelodesmos mauritanica</i> (Poir.) T. Durand et Schinz
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> L.
<i>Anthyllis hystrix</i> (Willk. ex Barc.) Cardona, Contandr. et Sierra
<i>Arbutus unedo</i> L.
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.
<i>Artemisia caerulescens</i> subsp. <i>gallica</i> (Willd.) K.M. Perss.
<i>Avellinia michelii</i> (Savi) Parl.
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>serotina</i> (Koch ex Rchb.) Vollm.
<i>Aetheorhiza bulbosa</i> subsp. <i>bulbosa</i> (L.) Cass.
<i>Bupleurum semicompositum</i> L.
<i>Campanula erinus</i> L.
<i>Carlina corymbosa</i> subsp. <i>corymbosa</i> L.
<i>Centranthus calcitrapae</i> subsp. <i>calcitrapae</i> (L.) Dufr.
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.
<i>Cistus monspeliensis</i> L.
<i>Clematis flammula</i> L.
<i>Coris monspeliensis</i> subsp. <i>fontqueri</i> Masclans
<i>Coronilla juncea</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman
<i>Desmazeria marina</i> (L.) Druce
<i>Desmazeria rigida</i> subsp. <i>hemipoa</i> (Delile ex Spreng.) Stace
<i>Desmazeria rigida</i> var. <i>rigida</i> (L.) Tutin
<i>Diffuria viscosa</i> subsp. <i>viscosa</i> (L.) Greuter
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.
<i>Erica multiflora</i> L.
<i>Euphorbia peplus</i> var. <i>peplodes</i> (Gouan) Vis.
<i>Euphorbia pithyusa</i> subsp. <i>pithyusa</i> L.
<i>Galactites tomentosa</i> Moench
<i>Gladiolus illyricus</i> Koch
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench
<i>Hyoseris radiata</i> subsp. <i>radiata</i> L.
<i>Hyparrhenia pubescens</i> (Vis.) Chiov.
<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> (Guss.) Nyman
<i>Lagurus ovatus</i> subsp. <i>ovatus</i> L.
<i>Launaea cervicornis</i> (Boiss.) Font Quer et Rothm.
<i>Limonium echioides</i> (L.) Mill
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.
<i>Linum strictum</i> subsp. <i>strictum</i> L.
<i>Lobularia maritima</i> subsp. <i>maritima</i> (L.) Desv.
<i>Lotus cytisoides</i> L.
<i>Malcolmia ramosissima</i> (Desf.) Thell.
<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.
<i>Medicago marina</i> L.
<i>Ononis reclinata</i> subsp. <i>reclinata</i> L.
<i>Pancreatium maritimum</i> L.
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.

Taxon
<i>Phyllirea media</i> var. <i>media</i> L.
<i>Pinus halepensis</i> var. <i>halepensis</i> Mill.
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.
<i>Plantago bellardii</i> subsp. <i>bellardii</i> All.
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>coronopus</i> L.
<i>Polycarpon alsinifolium</i> (Biv.) DC.
<i>Reichardia tingitana</i> (L.) Roth
<i>Rosmarinus officinalis</i> var. <i>officinalis</i> L.
<i>Rubia peregrina</i> var. <i>longifolia</i> (Poir.) Rouy
<i>Rumex bucephalophorus</i> subsp. <i>gallicus</i> (Steinh.) Rech f.
<i>Ruta angustifolia</i> Pers.
<i>Scirpus holoschoenus</i> var. <i>australis</i> (Murray) Koch
<i>Scolymus hispanicus</i> subsp. <i>occidentalis</i> F.M. Vázquez
<i>Scrophularia ramosissima</i> Loisel.
<i>Senecio rodriguezii</i> Willk. ex J.J. Rodr.
<i>Senecio vulgaris</i> L.
<i>Silene sclerocarpa</i> L. Dufour
<i>Silene secundiflora</i> Otth
<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Sonchus tenerimus</i> L.
<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth
<i>Teucrium capitatum</i> subsp. <i>majoricum</i> (Rouy) T. Navarro et Rosúa
<i>Trifolium scabrum</i> L.
<i>Triplachne nitens</i> (Guss.) Link
<i>Valantia muralis</i> L.
<i>Vulpia ciliata</i> subsp. <i>ciliata</i> Dumort.

Taula 1. Catàleg florístic de Cala en Carbó.
Table 1. Floristic checklist of Cala en Carbó.

ció està formada aparentment per plantes joves o bé adultes que tenen dificultats per assolir un desenvolupament adequat.

Pel que fa a la singularitat, algunes espècies d'aquest grup com *Malcolmia ramosissima*, *Desmazeria rigida* subsp. *Hemipoa*, *Triplachne nitens*, estan considerades com a rares o molt rares en la darrera actualització del catàleg de la flora vascular de l'illa

(Fraga *et al.*, 2004) i per tant la seva presència aquí suposa una aportació significativa a l'ampliació de la seva àrea de distribució a l'illa.

A la vegada, la resta de tàxons que formen aquest inventari florístic es poden dividir en diferents grups segons les seves preferències ecològiques. Per una banda, hi ha aquells que ens indiquen el tipus de vegeta-

ció predominant al voltant del sistema: la marina de brucs (*Ampelodesmo-Ericetum scopariae* O. Bolòs et R. Mol. 1969), així espècies com *Ampelodesmos mauritanica*, *Arbutus unedo*, *Cistus monspeliensis*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Dorycnium hirsutum*, *Phillyrea media* o *Pistacia lentiscus* són components habituals d'aquesta comunitat vegetal. L'absència de dos components habituals i típics com *Erica arborea* i *E. scoparia* es pot explicar tant pel caràcter calcari de la sorra com per la seva excessiva permeabilitat, tots dos poc adequats per aquestes espècies. En canvi, aquestes mateixes característiques serveixen per justificar la presència d'espècies més calcícoles com *Erica multiflora*, *Coronilla juncea* o *Helichrysum stoechas*. Des del punt de vista geogràfic la seva presència aquí tampoc no ha de sorprendre molt. Totes aquests espècies tenen poblacions importants a poca distància, concretament a l'extens sistema de dunes fòssils que cobreix bona part de la vessant meridional de la Muntanya Mala.

La presència d'espècies marcadament nitròfiles, més habituals en llocs antropitzats, com *Scolymus hispanicus* subsp. *occidentalis*, *Galactites tomentosa*, *Lotus cytoides* o *Sonchus oleraceus*, té el seu origen en l'existència, des d'antic, d'una població important de cabres salvatges, que tenen a la part baixa de l'arenal un lloc habitual de repòs.

Com correspon també a la majoria d'arenals de l'illa, el component endèmic és baix: *Anthyllis hystrix*, *Launaea cervicornis*, *Scrophularia ramosissima* i *Senecio rodriquezii*, i d'aquests els dos primers es poden considerar com a incursions de la comunitat de socarrells (*Launaeetum cervicornis* O. Bolòs et R. Mol. 1958), més que no plantes pròpies del sistema dunar.

Dins aquest ample grup de plantes considerades no exclusives dels sistemes

dunars, la singularitat més important seria *Scirpus holoschoenus* var. *australis*. Una forma del jonc boval, considerada per alguns sense valor taxonòmic, que es caracteritza per la seva mida més petita, rizomes allargats i inflorescències reduïdes a un o dos glomèruls. A Menorca aquesta planta presenta una distribució restringida a altres dues localitats (Cardona *et al.*, 2005) i en totes elles es troba sempre en depressions humides dels arenals.

Bibliografia

- Bolòs, O. 1996. *La vegetació de les Illes Balears. Comunitats de plantes*. Arxius de les Seccions de Ciències, CXIV. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Cardona, X., Carreas, D., Roig-Munar, F.X. i Fraga, P. 2005. *Sistemes dunars de Menorca: caracterització i estat de conservació*. OBSAM – IME.
- Cardona, X., Carreras, D., Fraga, P. Roig-Munar, F. X. i Estaún, I. 2004. *Avaluació de l'estat dels sistemes dunars de Menorca 2002*. In: Pons, G.X (Edit). *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca. 307-308.
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pallicer, X., Pons, M., Seoane, M. i Truyol, M. 2004. *Catàleg de la flora vascular de Menorca*. Institut Menorquí d'Estudis. Maó.
- Fraga, P i Roig-Munar, F. X. 2006. *Sistemas dunares y diversidad florística en Menorca*. In: Gómez-Pujol, Ll. i Fornós, J. (Ed.). *Investigaciones recientes (2005-2007) en Geomorfología Litoral*. 141-147.
- Rita, J., Rodríguez-Perea, A. i Tébar, F. 1988. *Sistemas dunares de Menorca. Valoración Geoambiental y estado de conservación*. IME inédit, 109 p.
- Rita, J. i Tébar, F. 1990. *Estructura de la vegetación dunar de Menorca (I. Balears)*. *Studia Ecologica* VII, 33-48.
- Rodríguez-Perea, A., Ramos, E., Pomar, L., Paniello, X., Obrador, A. i Martí, J. 1987. *El Triásico de las Baleares. Cuadernos de Geología Ibérica*, 11: 295-321.

- Roig-Munar, F. X., Juaneda J. i Quintana, R. 2003. El sistema de dunas remontantes de Cala Macarelleta (Menorca), un sistema condicionado por las orientaciones de umbría y solana. *In: Blanco, R., López, J. y Pérez, A. (Eds.): Procesos geomorfológicos y evolución costera. Actas II Reunión de Geomorfología Litoral, Univ. de Santiago de Compostela*, 133-138.
- Roig-Munar, F. X., Martín, J. A., Comas, E. i Rodríguez-Perea, A. 2006. Space-time analysis (1956-2004) of human use and management of the beach dune systems of Menorca (Balearic I.) *Journal of Coastal Research Sp. Iss.* 48: 107-111.
- Rosell, J. i Gómez-Gras, D. 1989. Mapa Geológico Mínero de España E: 1:25.000, segunda serie-primer edición, Cap de Menorca y Ciutadella Hoja 617 bis-II/618-III
- Rosell, J. i Llompart, C. 2002. *El naixement d'una illa Menorca. Guia de Geologia pràctica*. Ed. Institut Menorquí d'Estudis. 279 pp.
- Servera, J. 1997. *Els sistemes dunars litorals de les Illes Balears*. Tesi Doctoral, 2 vols. UIB.
- Servera, 2003. Los sistemas playa-duna holocenos y actuales de Menorca. *In: Rosselló, V.M^a, Fornós, J.J., Gómez-Pujol, Ll. (Eds.) Introducció a la geografia física de Menorca*. 123-138.
- Servera, J. i Riquelme, J. 2004. L'acció del vent: sistemes dunars actuals i eolianites. *In: Fornós, J.J., Obrador, A. i Rosselló, V. (Eds.) Història Natural del Migjorn de Menorca. El medi físic i l'influx humà*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 11: 213-234. Palma de Mallorca



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Caracterització i adequació per a la consulta de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font, dipositat a la Societat d'Història Natural de les Balears

Arántzazu MOLINS, Josep Antoni ROSSELLÓ i Miquel Àngel CONESA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Molins, A., Rosselló, J.A. i Conesa, M.A. 2007. Caracterització i adequació per a la consulta de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font, dipositat a la Societat d'Història Natural de les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 87-113. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'han dut a terme mesures de conservació de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font (PH-GARC) dipositat a la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). S'han eliminat els espècimens completament deteriorats i s'han adecentat els que es poden consultar. S'ha canviat el paper a tots els espècimens. S'ha ordenat l'herbari per famílies, desant els plecscs en capscs adients i aquestes en armaris tipus *Compactus*. S'ha esterilitzat l'herbari i s'ha dispost un sistema d'esterilització periòdica dels plecscs per congelació. S'ha creat una base de dades informàtica per permetre una consulta prèvia de l'herbari sense obrir les capscs. S'ha caracteritzat l'herbari (nº de plecscs, composició, estat de conservació, etc.). S'ha representat la quantitat de plecscs de cada família present a l'herbari. Es presenten estadístiques referents als plecscs repetits, als plecscs incomplets, als plecscs relacionats amb altres autors i herbaris, així com referents al lloc i a la data de recol·lecció dels espècimens, el que ha permès fer una representació de les etapes en la formació de l'herbari PH-GARC en relació a la vida de l'autor.

Paraules clau: *Llorenç Garcias i Font, flora balear, Artà, herbari personal, esterilització, congelació, caracterització, adequació per consulta.*

CHARACTERIZATION AND CONSERVATION OF THE PERSONAL HERBARIUM OF LLORENÇ GARCIAS FONT (PH-GARC), PLACED IN TRUST AT THE NATURAL HISTORY SOCIETY OF THE BALEARIC ISLANDS. The personal herbarium of Llorenç Garcias Font (PH-GARC), placed in trust at the Society of Natural History of the Balearic Islands (SHNB), has been handled for conservation purposes, and sterilized. Completely damaged specimen have been eliminated. The specimen's sheet has been changed in all accessions. Specimens have been placed into special boxes altogether into sterile plastic bags, and arranged by families in *Compactus*-like shelves to allow further revision. A *deep-freezing* sterilization protocol has been arranged. An electronic database has been created to allow a preliminary searching into the herbarium without the opening of sterile bags. Herbarium has been characterized (no. of sheets, contents, conservation status, etc.). Number of specimens per family has been represented. Statistics relating to duplicated and incomplete specimens, and specimens related to other authors and herbariums, have been calculated. With regard to the location and date of recollection stated in the sheet, stages in the creation of the PH-GARC herbarium have been estimated, parallel to the author's life.

Keywords: *Llorenç Garcias i Font, Balearic flora, Artà, personal herbarium, sterilization, deep-freezing, characterization, arrangement for revision.*

Arántzazu MOLINS, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 08193-Barcelona; Josep Antoni ROSSELLÓ, Jardí Botànic de València, Universitat de València, Carrer Quart 80, 46008-València, València; Miquel Àngel CONESA, Societat d'Història Natural de les Balears, carrer Margarida Xirgu, 16 baixos. 07011-Palma de Mallorca. Illes Balears. Adreça de contacte: ma.conesa@hotmail.com

Recepció del manuscrit: 7-nov-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducció

Antigament, els estudiosos de les plantes eren metges, farmacèutics o naturalistes - moltes vegades frares o capellans- a la recerca de plantes medicinals i remeis, o amb afany de descriure plantes desconegudes. Actualment, la botànica és un gran camp dins el món de la biologia, tot i ser probablement més antiga que aquesta (Morton, 1981). Ens trobem en temps d'erudits i especialistes, pel que hi ha moltes classes de botànics: taxònoms, floristes, fitosociòlegs..., i filant més prim encara, especialistes en determinades famílies, o en tècniques d'estudi concretes. El que no ha canviat des de l'antiguitat en tots aquests personatges, però, és l'esperit científic: l'afany de descobrir, d'aclarir, de comprendre.

El farmacèutic d'Artà Don Llorenç Garcias i Font (l'apotecari Pujamunt; Artà, 1885 - Artà, 1975) devia ser així, tal com ho demostren els comentaris que en fan els que el conegueren o els que han escrit sobre ell, però sens dubte, el que millor reflexa el seu esperit és la seva obra. Va prendre part en el naixement de la Institució Catalana d'Història Natural (ICHN; Barcelona, 1899) de la que va ser vicesecretari al 1906 i soci d'honor fins a la seva mort; i ajudant del conservador de les col·leccions botàniques de la ICHN durant l'any 1905 (Ibáñez *et al.*, 2005). També va participar en la fundació de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB; Palma de Mallorca, 1954), i va

publicar en els butlletins d'aquestes institucions i a altres revistes científiques. Va ser cofundador del Museu Regional d'Artà (1928), aportant esforços i troballes a les seccions d'arqueologia i història natural d'aquest museu, (on romanien, fins fa poc pràcticament oblidades, grans col·leccions de fòssils, mol·luscs, insectes,... i una immensitat d'aus embalsamades per Garcias), a part de dedicar-se activament a la defensa dels interessos d'Artà i la seva pagesia, i de la llengua i cultura catalanes. Com va expressar O. de Bolòs en el seu homenatge (VV.AA., 1979), Llorenç Garcias va posar els fonaments científics pel coneixement del país, amb importants descobriments tot i la limitació de mitjans que tenia; i després de J.J. Rodríguez Femenias i els estrangers que treballaren a les Illes, Garcias va ser durant molt de temps l'únic botànic balearic en actiu, col·laborant amb H. Knoche (Flora Balearica -Knoche, 1921/1923), S. Pignatti (estudi del gènere *Limonium* -Pignatti, 1955, 1960, 1971-), O. de Bolòs i R. Molinier (treballs sobre la flora i vegetació de Mallorca -Bolòs i Molinier, 1958-); i d'igual contingut n'és el comentari que en fa P. Palau Ferrer en una de les seves publicacions (Palau, 1954). Diverses són les referències a les troballes de Garcias que apareixen a distintes obres de la botànica balear i espanyola (p.e., Bonafè 1976-1980; Bolòs i Vigo 1984-2001; Castroviejo *et al.*, 1986-2007; Bolòs *et al.*, 2005). Finalment,

Garcias va donar un copiós herbari al Col·legi de Farmacèutics de Balears l'any 1946, que s'ajuntà amb el que anava recollint Pere Palau, conservador i recol·lector oficial del Col·legi en aquells temps, per iniciar el conegut com "Herbarium Balearicum"; i, sobretot, va deixar un important herbari personal (PH-GARC), dipositat a la SHNB des de la mort de Garcias. Tot plegat, una gran quantitat de plecs recol·lectats al llarg de tota una vida dedicada, almenys en gran part, a la botànica.

Antecedents en la conservació de l'herbari PH-GARC

Molts dels espècimens d'aquest herbari foren enverinats amb sublimat corrosiu (clorur de mercuri II) per Garcias, sovint indicat als plecs amb la paraula "sublimat", per tal d'evitar la degradació de les plantes seques per part de determinats organismes especialistes, pràctica molt corrent en l'àrea de les ciències naturals des dels inicis de la creació de col·leccions científiques o etnològiques, i fins aproximadament la meitat del segle XX (Hangay i Dingley, 1985; Hawks, 2001; Sirois, 2001). Posteriorment, membres de la SHNB n'enverinaren de nou una part, també amb sublimat (als anys 80; Lluís Fiol, com. pers.); i se'n va congelar una altra part (Ll. Llorens, com. pers.). Els darrers anys, l'herbari PH-GARC s'ha conservat mitjançant naftalina desada als armaris que el contenien (Guillem X. Pons, com. pers.). Tot i els anys que han passat des de l'enverinament de l'herbari, la toxicitat del mercuri és encara elevada, donat que els metalls pesants difícilment dissipen amb el temps transcorregut, i que el mercuri pot metilar-se de forma natural, tornant-se encara més tòxic (Briggs *et al.*, 1983; Hawks i Makos 2000; Hawks, 2001; Makos 2001; Purewal, 2001). Per tot això, i malgrat no és necessari en la consulta regular, la manipulació extensa d'aquest

herbari s'ha de fer amb unes mínimes mesures de seguretat, usant, almenys, màscara protectora i guants. Tot i que en estat líquid el mercuri és molt més perillós que en la forma que es troba actualment, un llarg temps d'exposició directa a l'herbari podria resultar perjudicial, tant per la inhalació de partícules com per la possible absorció del mercuri per la pell. Està demostrat que els guants de vinil o làtex (típicament usats en laboratori) no protegeixen la pell de la majoria de tòxics perillosos com els que contenen mercuri (p.e., Blayney *et al.*, 1997; Williamson, 1997), essent necessaris, al menys, guants de nitril. Cal fer esment que avui dia l'ús de sublimat corrosiu està prohibit a determinats països de la Unió Europea, i a molts dels manuals consultats està expressament desaconsellat, donada la perillositat que comporta. Segons les normes de la Unió Europea, es classifica com molt tòxic i perillós pel medi ambient (T+, N) per la Comissió Europea (EC) i el Programa Internacional en Seguretat Química (IPCS: <http://www.who.int/ipcs/en/>), així com a l'Estat Espanyol (fitxa MSDS al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0979.htm>). Hi ha casos documentats d'intoxicacions per consultar o treballar amb herbaris tractats amb sublimat corrosiu (p.e., Bauer i Fuortes, 1999).

Actuacions sobre l'herbari PH-GARC

Entre juny de 2005 i setembre de 2006, fruit de la Convocatòria d'Ajudes per a Projectes de Conservació de la Biodiversitat (2005) de la Fundació "Sa Nostra" Caixa de Balears, i amb el vist i plau dels responsables de l'herbari de la SHNB, es van obrir totes les capsas i carpetes que formaven l'herbari PH-GARC per constatar-ne l'estat de conservació i esterilitzar-lo per evitar en lo possible la seva degradació. La tasca es va

dur a terme inicialment en el Laboratori de Botànica de la Universitat de les Illes Balears. El mètode d'esterilització utilitzat es va basar en la congelació (*deep-freezing*). Posteriorment, ja en el nou local de la SHNB, s'han canviat tots els fulls dels espècimens; s'han ordenat aquests per famílies, desant-los en capsles rígides, i aquestes en armaris especials al local de la SHNB; s'han localitzat diversos plecs testimonials i possible material tipus; s'ha esterilitzat de nou l'herbari, concretant unes pautes a seguir per dur a terme periòdicament el procés; i s'ha creat una base de dades informàtica de l'herbari. Aquest projecte ha permès que a partir d'ara l'herbari estigui molt millor conservat i protegit, adequat per la consulta i inventariat, essent possible fer una consulta electrònica inicial sense haver de revisar infructuosament gran quantitat de plecs (tal i com succeïa fins ara), preservant així encara més aquest herbari. Amb aquest projecte, l'herbari PH-GARC és el primer herbari balearic obert a la consulta pública en disposar d'una base de dades informàtica que inclou tots els plecs, permetent fer ràpides cerques selectives dins l'herbari.

Material i mètode

Sanejat de l'herbari

Els plecs s'han obert un a un, retirant els que estaven completament degradats i sense cap estructura que permetés el reconeixement de l'espècimen. En aquests casos, si hi havia etiqueta, es va deixar el plec buit amb aquesta dins. Han aparegut alguns plecs que ja estaven buits i amb etiqueta, sense saber on és l'espècimen. Els que estaven degradats però eren encara reconeixadors s'han netejat de polsim, evitant la pèrdua de llavors o parts grans de flors, fulles o tiges. S'han canviat tots els fulls dels plecs, gene-

ralment fulls de diari utilitzats per l'autor, per un full blanc de mida homogènia (46 x 29 cm, un centímetre més curts i estrets que les capsles normalment utilitzades pel maneig i transport dels plecs, les anomenades capsles "de transferència") i amb una solapa (6 cm) per mantenir el plec tancat i evitar així la pèrdua de l'espècimen o l'etiqueta durant la consulta. S'han conservat les etiquetes originals de l'autor en tot cas. Alguns plecs presentaven l'etiqueta aferrada sobre el diari o escrita directament sobre aquest. En aquests casos s'ha desferrat o retallat la porció de diari adient i s'ha conservat juntament amb l'espècimen. Apareixien grups de plecs del mateix tàxon agrupats amb un full de diari, i sols el primer presentava etiqueta. En aquests casos, i per evitar que els que no tenien etiqueta perdin el seu valor, se n'han fet fotocòpies i s'han utilitzat com etiquetes pels altres, sempre deixant-ho indicat a la pròpia etiqueta fotocopiada, ja que mai es tindrà la certesa que els espècimens provinquin de la mateixa localitat o tinguin la mateixa data de recol·lecció que la que apareix a l'etiqueta del plec que en té.

Esterilització de l'herbari

El protocol seguit per la congelació de l'herbari ha consistit en desar les capsles dins bosses de polièster (de 85 x 55 cm) i tancar-les perfectament amb cinta d'embalar per mantenir l'hermeticitat. Llavors, aquestes bosses s'han mantingut entre 4 i 6 dies dins una conservadora a temperatura constant entre -18 i -24 °C. Segons els protocols consultats, exposicions inferiors –en temps o en temperatura– poden no matar la totalitat dels organismes, les larves o els ous; i exposicions superiors, sobretot pel que fa al temps de congelació, poden acabar danyant els plecs (Bridson i Forman, 1998). Cal extreure al màxim l'aire de les bosses abans de

precintar-les per evitar la condensació d'aigua a l'interior d'aquestes un cop s'extreuen de la conservadora. S'han disposat deshumidificadors al local de la SHNB, alguns situats al voltant de l'herbari, per evitar al màxim la presència d'humitat, tant durant la consulta com a l'hora de precintat les bosses que contenen les capsas dels plec, afavorint encara més la seva conservació. Igualment, un cop acabat el procés de congelació, les bosses –precintades– s'han de deixar eixugar i aclimatar en una zona allunyada de l'herbari, a fi d'evitar que gel, o aigua (deguda a la condensació a l'exterior de les bosses pel fet de trobar-se a menor temperatura que l'ambient) pugui arribar a l'herbari. És recomanable no obrir les bosses hermètiques mentre no s'hagin de consultar els plec que contenen. A més, abans d'un nou procés de congelació, i independentment de que s'hagi obert o no la bossa, és necessari canviar el precinte. Per una banda, aquesta acció obliga a confirmar l'hermeticitat de la bossa quan se n'extreu el màxim possible d'aire abans de congelar-la de nou; i per altra banda evita que el precinte es desprengui durant el procés, per degradació del plàstic o l'enganxina degut a varis processos de congelació/descongelació.

Inventariat i ordenació de l'herbari

S'ha transcrit la informació present a l'herbari a un arxiu informàtic en forma de base de dades, en suport Microsoft® Excel, format molt útil en la tasca de caracterització de l'herbari, a la vegada que fàcilment transformable al format de Microsoft® Access o similar. En aquest arxiu de consulta apareix el nom donat a l'espècimen per l'autor, un camp corresponent al nom actual del tàxon (a completar pels futurs revisors), la família (segons *Castroviejo et al.*, 1986-2007), la localitat que s'indica a l'etiqueta, el municipi a que pertany aquesta localitat,

el mes i l'any de recol·lecció, altres dates afegides a l'etiqueta (respectant la més antiga com la de recol·lecció, tot i que el fet d'haver-n'hi varies no permet certificar-ho; Fig. 4E), el nombre de plec idèntics, i indicacions especials a les etiquetes (p.e. la novetat, les indicacions de material típus, o que l'etiqueta sigui d'un altre autor, recol·lector o herbari).

S'entén que els noms científics dels tàxons estan constantment subjectes a canvi i que, donada la naturalesa d'aquest herbari (no incrementarà el nombre d'espècimens), és adient mantenir els noms donats per l'autor, afegint la informació de la revisió a la base de dades en les posteriors revisions que puguin fer els eventuals consultors, i actualitzant-se les determinacions mitjançant l'adició de noves etiquetes als espècimens si es creu convenient. S'han identificat els espècimens que apareixen sense nom, almenys fins a nivell genèric, alguns d'aquests amb localitat i data, per tal de poder-los incloure a l'arxiu informàtic i desar-los al lloc corresponent.

S'ha ordenat l'herbari per famílies, i no per gèneres, principalment per dues raons. Primera, donades les dimensions de l'herbari i l'anteriorment esmentada situació en la que no incrementarà el volum de plec, s'ha hagut d'optimitzar l'espai que ocupa, minimitzant el nombre de capsas per desar els plec, (el que també optimitza la seva congelació). Amb una ordenació per gèneres, per individualitzar-los s'hauria hagut de disposar un nombre de capsas molt superior. El fet de que molts gèneres tenen una baixa representació i la necessitat d'optimitzar l'espai duu a desar varis gèneres per capsas. Un cop en aquesta situació, s'ha cregut més òptim disposar conjuntament els gèneres d'una mateixa família que per ordre alfabètic; essent la segona raó el fet de que molts noms dels gèneres han canviat durant els

darrers cent anys, i l'ordenació alfabètica de gèneres s'hauria d'haver fet seguint un criteri actual (p.e., Castroviejo *et al.*, 1987-2007). Un exemple serien els espècimens classificats per l'autor com pertanyents al gènere *Limonium* i al gènere *Statice*, que corresponen tots a l'actual gènere *Limonium*, i que s'haurien de disposar en capses separades si es fes una ordenació alfabètica per gèneres, o suposaria haver de fer una completa revisió de l'herbari seguint un criteri actual, qüestió aliena a la tasca aquí presentada. Les famílies, a diferència dels gèneres, són rangs taxonòmics menys subjectes al canvi i resulta molt més fàcil fer una classificació dels espècimens seguint un criteri actual (en aquest cas, Castroviejo *et al.*, 1987-2007). Sigui com sigui, sempre és preferible realitzar una primera recerca en l'arxiu informàtic abans d'obrir les capses, per tal de mantenir al màxim l'esterilitat dels espècimens, i per obrir el menor nombre possible de bosses hermètiques.

Plecs testimonials i material tipus presents a l'herbari

S'han localitzat els espècimens que podrien correspondre a material tipus, així com els plecs testimonials de les novetats citades per Garcias i Font en les seves publicacions, sempre partint d'aquestes publicacions i del que apareix indicat a les etiquetes dels espècimens de l'herbari PH-GARC. El possible material tipus s'ha separat de la resta de plecs per ser revisat i conservat amb especial esment.

Resultats i discussió

Esterilització i manteniment de l'herbari

Per dur a terme les tasques d'acondicionament de l'herbari PH-GARC s'ha optat pel mètode d'esterilització més efectiu, que

mata fins i tot larves i ous: la congelació. Aquest mètode, conegut com a *deep-freezing*, és utilitzat per institucions tan importants en aquest camp com el Kew Garden de Londres, que ho fa des del 1979 com una alternativa segura a la fumigació pel control de plagues (Bridson i Forman, 1998; Cowan, 1980). A part de la seva gran efectivitat, els avantatges d'aquest mètode d'esterilització són varis: principalment, no aporta perills extra per l'usuari que l'hagi de consultar (com sí en suposaria la utilització de més verí); i llavors, és molt senzill d'esterilitzar de nou a partir del protocol esmentat anteriorment. Els inconvenients, en principi molt inferiors als avantatges, són que els plecs són susceptibles de ser atacats per determinats organismes des del moment en que s'obre la bossa hermèticament tancada que conté les capses. Aquest fet fa necessària la revisió periòdica dels armaris i les bosses per detectar possibles proliferacions d'aquests organismes. A més, s'ha de tenir esment a l'hora de tancar perfectament les bosses abans de la congelació, ja que si no es manté l'hermeticitat pot entrar aigua durant el procés, el que podria provocar l'aparició de fongs que són, segurament, el pitjor enemic d'un herbari.

Pel que fa als avantatges del mètode envers a l'enverinament de l'espècimen que antigament es duia a terme, cal tenir en compte que el problema de la degradació d'un herbari no està sols en els espècimens, ja que les etiquetes -de paper- són tant o més importants que la pròpia planta, i aquestes no es solen enverinar, com es pot observar en algunes etiquetes completament degradades d'aquest herbari (Fig. 2A). El peixet de plata (*Lepisma saccharina* L.), que s'alimenta d'hidrats de carboni com el midó que s'utilitza per fer paper i cartrons, o de les coles d'aferrar, sol ser el responsable d'aquesta degradació. Altres organismes que apareixen

típicament als herbaris o col·leccions de llibres són l'escarabat de l'herbari o de les droguerries (*Stegobium paniceum* L.), l'escarabat del tabac (*Lasioderma serricornis* Fabricius) o l'escarabat-aranya (*Mezium affine* Boieldieu) entre d'altres, que s'alimenten tant de l'espècimen sec com del paper (Zycherman i Schrock, 1988).

Una forma efectiva de fer les esmentades revisions periòdiques és mitjançant la instal·lació de trampes. Això és recomanable sobretot si l'herbari no és l'única font possible d'aquest tipus d'organismes en la ubicació en que es troba; com seria el cas de l'existència d'altres col·leccions museístiques o bibliogràfiques antigues, o fins i tot les pròpies condicions de l'edifici, ja que per exemple el peixet de plata és comú a la majoria de vivendes. Per altra banda, el fet de mantenir les capsas dins les bosses hermètiques utilitzades per la congelació és una solució preventiva contra possibles atacs deguts a proliferacions puntuals d'aquests organismes; a la vegada que protegeix l'herbari d'altres accidents que podrien danyar-lo, com podrien ser goteres o qualsevol tipus d'humitat. A diferència del que suposaria per altres herbaris molt més freqüentment consultats, el fet de mantenir l'herbari PH-GARC dins aquestes bosses hermètiques no posa traves a la seva consulta.

D'aquesta manera, actualment l'herbari PH-GARC es troba al nou local de la SHNB, adequat per a la consulta, tant electrònica com regular. Al local hi ha instal·lats deshumidificadors i una conservadora per esterilitzar de nou els plecs una vegada consultats, i aquests, dins caixes de transferència i embossats, estan ordenats per famílies en armaris tipus *Compactus* (Figs. 1 i 2).

Caracterització de l'herbari

L'herbari PH-GARC, dipositat a la

SHNB, és voluminós. Estava format per 77 capsas de cartró i 56 carpetes, escassament ordenades per gèneres o famílies en alguns casos, o per èpoques de recol·lecció en d'altres. El recompte total de plecs d'aquest herbari arribava fins als 6746, dels quals 1131 eren duplicats. Durant el procés de neteja s'han eliminat els espècimens (per total degradació) de 81 plecs, als que se n'han d'afegir 39 on ja mancava l'espècimen abans de dur a terme el present projecte. En total, 120 plecs de l'herbari (1,8%) no tenien espècimen o aquest estava totalment degradat. Per altra banda, sempre s'ha deixat l'etiqueta dins els fulls dels plecs sense espècimen, ja que són registres (o cites no publicades) de Garcias, o poden correspondre a cites de l'autor, tot i no poder ser validades mitjançant revisió del plec. L'autor a vegades indicava varies dates i localitats a les etiquetes d'alguns plecs (Fig. 4E, etiqueta de la que s'extreuen dos registres) pel que, tenint-les en compte, l'herbari conté uns 5710 registres, que inclouen la majoria de les cites publicades per Garcias. Així, actualment l'herbari PH-GARC consta de 5540 entrades a la base de dades informàtica, amb 1086 duplicats, fent un total de 6626 plecs. D'aquests una gran part està en molt bon estat, sabent que alguns tenen més de cent trenta anys, i que els més recents en tenen uns trenta tres.

No tots els plecs de l'herbari estan complets, és a dir, amb espècimen, i etiqueta que inclogui tàxon, localitat i data de recol·lecció amb al menys l'any. Tenint en compte també els plecs duplicats, uns 65 plecs de l'herbari PH-GARC no estan identificats per l'autor, a 87 els manca la localitat de recol·lecció, a 725 els manca la data, a 10 els manca identificació i localitat, a 20 els manca identificació i data, a 477 els manca localitat i data, i 438 plecs no tenen etiqueta. En total, 1942 plecs estan incomplets (un



Fig. 1. Imatges del procés de neteja i ordenació de l'herbari PH-GARC. A) Capses i carpetes originals de Garcias embossades hermèticament després d'haver estat esterilitzades per congelació abans d'entrar al local de la SHNB. B) Plec de *Limonium majoricum* Pign. amb el paper que li posà Garcias, un diari de l'època retallat a mida de la capsa que el contenia. Aquest és l'aspecte que presentava una gran quantitat dels plecs de l'herbari PH-GARC. C) Ordenació de l'herbari per famílies durant el canvi del paper original dels plecs per un paper blanc homogeni. D) Plec d'*Helichrysum stoechas* var. *decumbens* fà. *latiorifolium* Garcias nom. nud., sanejat i amb el paper canviat, tal com es troben actualment tots els plecs de l'herbari PH-GARC. E) Plecs inclosos en les capses "de transferència" definitives, acomodades en la seva ubicació actual al local de la SHNB, just abans de ser embossades per congelar de nou tot l'herbari. F) Detall d'una d'aquestes capses, ja embossada hermèticament i amb la data de congelació retolada sobre la bossa, dins la conservadora utilitzada per esterilitzar l'herbari al local de la SHNB.

Fig. 1. Images of the process of sterilization and ordenation of the PH-GARC herbarium. A) Original boxes into plastic bags after the first sterilization process. B) Specimen of *Limonium majoricum* Pign. with its original newspaper sheet. This was the most common situation in this herbarium. C) Paper sheet changed in all specimens, and ordination by families. D) Specimen of *Helichrysum stoechas* var. *decumbens* fà. *latiorifolium* Garcias nom. nud., showing the current aspect with the new sheet. E) Specimens included into the definitive boxes. F) Aspect of these boxes included into hermetic plastic bags during sterilization.

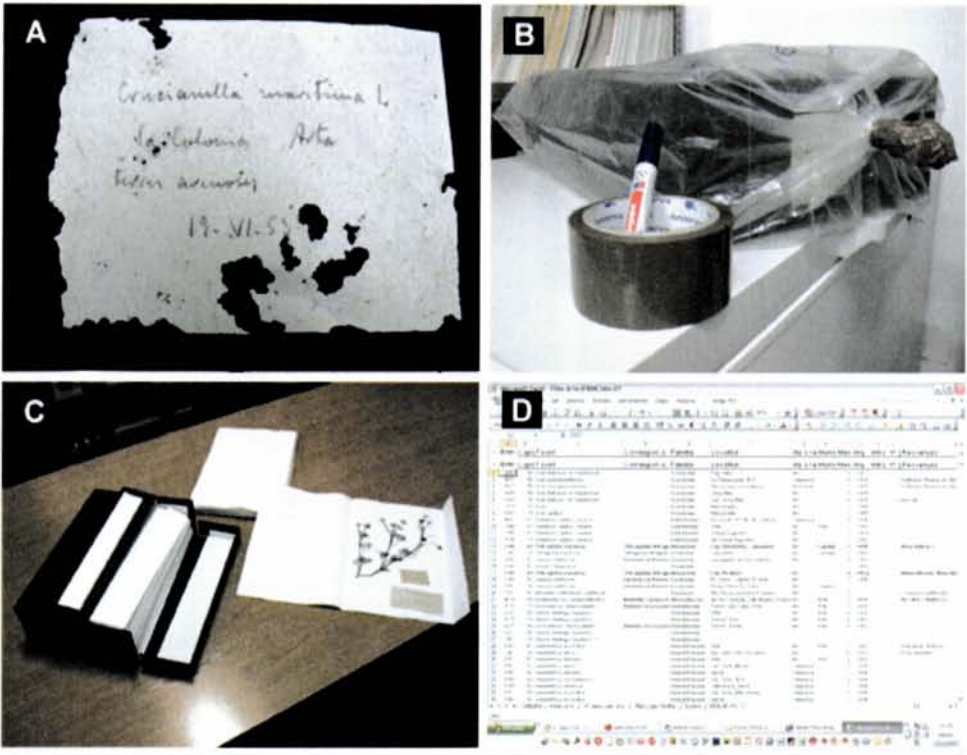


Fig. 2. Imatges del procés de neteja i ordenació de l'herbari PH-GARC. A) Detall dels efectes dels organismes degradadors sobre les etiquetes de l'herbari PH-GARC. En aquest cas encara es poden llegir totes les dades aportades per l'autor. B) Detall del sistema d'embossat hermètic de les capsas abans de l'esterilització per congelació. A baix, resultat final del projecte: C) Detall dels plecsclosos dins capsas. D) Detall de la base de dades informàtica de l'herbari PH-GARC.

Fig. 2. Images of the process of sterilization and ordenation of the PH-GARC herbarium. A) Degradation effects of herbarium pests on the specimen label. B) Detail of the hermetic plastic bag. C) Final aspect of the sheets and boxes. D) Informatic database screen.

29,3% del total), tot i que sols manquen de valor -més enllà de poder ser una cita- els plecsclosos sense espècimen o sense etiqueta (uns 558, o el 8,4% del total de l'herbari). Vegi's el resum d'aquestes dades a la taula 1. També cal fer esment a que alguns dels plecsclosos a vegades estaven (i així s'han mantingut) inclosos en paquets de plecsclosos aparentment d'una mateixa espècie on sols un o varis plecsclosos tenen etiqueta. És el cas de molts de plecsclosos pertanyents al gènere *Limonium*, tractant-se suposadament d'espècimens de la mateixa localitat i data de recol·lecció.

Sembla ser que els especialistes (p.e. S. Pignatti) revisaven els espècimens enviats per Garcias en aquests paquets, a partir dels quals identificaven nous tàxons. Pel que fa al valor dels plecsclosos incomplets, a part de l'anteriorment esmentat 8,4% de plecsclosos sense espècimen o etiqueta, molts plecsclosos poden tenir certa importància ja que, sobretot els que presenten dades a l'etiqueta, poden correspondre's amb les indicacions de Garcias a les publicacions. Podria ser el cas de *Digitalis dubia* var. *marcosii* Garcias (1958), tàxon del qual no s'ha localitzat el

plec tipus (Rosselló i Sáez, 2001), i del que Garcias (1958) indicà que es trobava al seu herbari. A l'herbari PH-GARC no apareix cap plec identificat amb aquest nom, però sí que apareix un plec sense nom ni data de *Digitalis minor* recol·lectada a la mateixa localitat indicada per Garcias a la publicació (Son Nebot, Escorca). La revisió d'aquest plec podria donar lloc a la tipificació d'un neotipus de la varietat descrita per Garcias.

A l'herbari PH-GARC apareixen representacions de fins a 118 famílies (Fig. 3). Les famílies més recol·lectades, tot i que no es corresponen amb el nombre de tàxons presents (ja que molts plecs poden correspondre al mateix tàxon) són, seguint Castroviejo *et al.* (1986-2007) i indicant en nombre de plecs seguit del nombre d'entrades: *Compositae* (652 -562-), *Leguminosae* (498 -430-), *Gramineae* (444 -403-), *Labiatae* (353 -291-), *Plumbaginaceae* (327 -255-), *Umbelliferae* (293 -220-), *Caryophyllaceae* (239 -188-), *Cruciferae* (237 -207-), *Scrophulariaceae* (221 -182- p.), *Liliaceae* (197 -166-), *Euphorbiaceae* (166 -143-), *Ranunculaceae* (166 -132-), *Orchidaceae* (149 -132-), *Cyperaceae* (137 -113), *Rubiaceae* (114 -97-), *Chenopodiaceae* (114 -91-), *Rosaceae* (108 -95-), *Cistaceae* (102 -90-), *Papaveraceae* (93 -69-), i *Boraginaceae* (90 -87-).

No hi ha grans quantitats d'espècies repetides donades les dimensions de l'herbari, i els plecs de les que ho estan difereixen en el tàxon indicat, en les dates de recol·lecció o en la localitat. Solament apareixen molts de plecs per algunes espècies concretes, com algunes del gènere *Limonium*, probablement degut a l'afany per identificar nous tàxons o per enviar als especialistes. També de *Romulea assumptionis* (descrita per Garcias al 1953) i tàxons relacionats. Així, algunes dels tàxons més herboritzats, utilitzant el nom donat per l'autor,

són: *Limonium virgatum* (51 plecs), *L. minutiflorum* subsp. *balearicum* (28 p.), *L. gougetianum* (19 p.), *L. tremolsii* (19 p.), *L. dictyocladum* (17 p.), *L. caprariense* (16 p.), *Allium vineale* (19 p.), *Agropyrum repens* (18 p.), *Digitalis dubia* (17 p.), *Rhamnus ludovici-salvatoris* (17 p.), *Myrtus communis* (16 p.), *Juniperus oxycedrus* (15 p.), *Kundmannia sicula* (15 p.), *Teucrium polium* (14 p.), o *Romulea* spp. (36 p.). Moltes d'aquestes espècies repetides estan identificades per l'autor com a distintes subespècies, varietats o formes, sobretot les saladines (*Limonium* sp. pl.), recollint-se els canvis de nom, actualitzats o proposats per l'autor, a les pròpies etiquetes dels plecs.

A l'herbari PH-GARC hi ha uns 872 plecs recol·lectats fora de les Illes Balears (13,2% del total), 845 pertanyents a la península Ibèrica (quasi tots de Catalunya, i la majoria recol·lectats i identificats per Garcias), i uns 27 de la resta del món, recol·lectats i/o identificats per diversitat d'autors (Taules 1 i 2). Alguns plecs també tenen etiquetes corresponents a altres herbaris (Taula 3 i Fig. 4).

Plecs de l'herbari PH-GARC fruit d'intercanvi amb altres autors

En una primera revisió de les localitats i dates de recol·lecció dels espècimens de l'herbari PH-GARC s'han localitzat 208 plecs pertanyents a altres autors, i 50 més presenten importants indicis per ser-ho o s'indica que foren recol·lectats per altres autors, fent un total de 258 plecs. Els plecs amb pocs indicis sempre s'han considerat de Garcias. Pel que fa als esmentats 50 plecs, molts indiquen localitats i dates de recol·lecció molt similars a les d'altres plecs on sí s'indica l'autor a l'etiqueta. Per altra banda, no es té coneixement de que Garcias herboritzàs fora de Mallorca, a part d'abans

	INICI	ACTUAL	% ACTUAL
Entrades de l'herbari	5615	5540	-
Plecs duplicats	1131	1086	16,4
Total de plecs	6746	6626	-
Registres	5710	5710	-
Famílies representades	118	118	-
Plecs d'intercanvi	258 (11)	258 (11)	3,9 (4,5)
Plecs complets	4846 (720)	4804 (705)	72,5 (74)
Plecs sense espècimen	39 (2)	120 (45)	1,8 (1,4)
Plecs on només falta la identificació	65 (10)	65 (10)	1 (1)
Plecs on només falta la localitat	91 (11)	87 (10)	1,3 (1,4)
Plecs on només falta la data	757 (127)	725 (111)	10,9 (11,1)
Plecs on falta la identificació i la localitat	10 (1)	10 (1)	0,2 (0,2)
Plecs on falta la identificació i la data	22 (4)	20 (4)	0,3 (0,3)
Plecs on falta la localitat i la data	494 (148)	477 (143)	7,2 (6)
Plecs sense etiqueta	461 (110)	438 (102)	6,6 (6,1)
Plecs de Mallorca	4790 (799)	4714 (774)	71,1 (71,1)
- Plecs d'Artà i Capdepera	3026 (442)	2972 (426)	44,9 (46)
Plecs de Menorca	6 (0)	6 (0)	0,1 (0,1)
Plecs d'Eivissa	9 (1)	9 (1)	0,1 (0,1)
Plecs de Formentera	2 (0)	2 (0)	0 (0)
Plecs de Cabrera	11 (0)	11 (0)	0,2 (0,2)
Plecs de Catalunya	777 (60)	777 (60)	11,7 (12,9)
- Plecs de Garcias	664 (60)	664 (60)	10 (10,9)
- Plecs de Palau Ferrer	81 (0)	81 (0)	1,2 (1,5)
- Plecs d'altres autors	30 (0)	30 (0)	0,5 (0,5)
Plecs de la resta de la península Ibèrica	68 (1)	68 (1)	1 (1,2)
Plecs de l'estranger	27 (0)	27 (0)	0,4 (0,5)

Taula 1. Caracterització de l'herbari. S'inclouen els nombres corresponents a l'estat de l'herbari abans (inici) i després (actual) del procés de neteja i ordenació; i el nombre total de plecs seguit del nombre de duplicats que inclou aquest nombre, entre parèntesi. La subtracció d'aquests dos nombres donaria el nombre d'entrades (nº de plecs sense comptar els duplicats) presents a la base de dades. De la mateixa manera, a la darrera columna s'indiquen els percentatges respecte del total de plecs actual de l'herbari, i entre parèntesi es mostra el percentatge sense tenir en compte els plecs repetits (o el percentatge d'entrades).

Table 1. PH-GARC herbarium characterization. Numbers before ("inici") and after ("actual") the projecta re shown. Numbers correspond to total specimens, and into brackets it is represented the number of duplicates that include. Subtraction results in the number of accessions in the database. Last column on the right shows the percent related to the total volume of the herbarium, while in brackets represents the percent without including duplicate specimens. It is shown: total number of database accessions (non-duplicate specimens), duplicated specimens, total number of sheets, number of plant records (number of accessions including all citations included in the herbarium labels), and number of families represented in the PH-GARC herbarium (following Castroviejo et al., 1986-2007). It is also shown the number of sheets from exchange, complete sheets (including specimen, and label with taxon, locality, and date at least with year), sheets lacking specimen, date, locality, taxon, or combination of these. With regards to recollection area, we separate sheets from Majorca (distinguishing those from Artà and Capdepera), from other islands of the Balearics, from Catalonia (distinguishing those belonging to Garcias, to Palau Ferrer, or to other authors), and sheets from the rest of the Iberian peninsula and abroad.

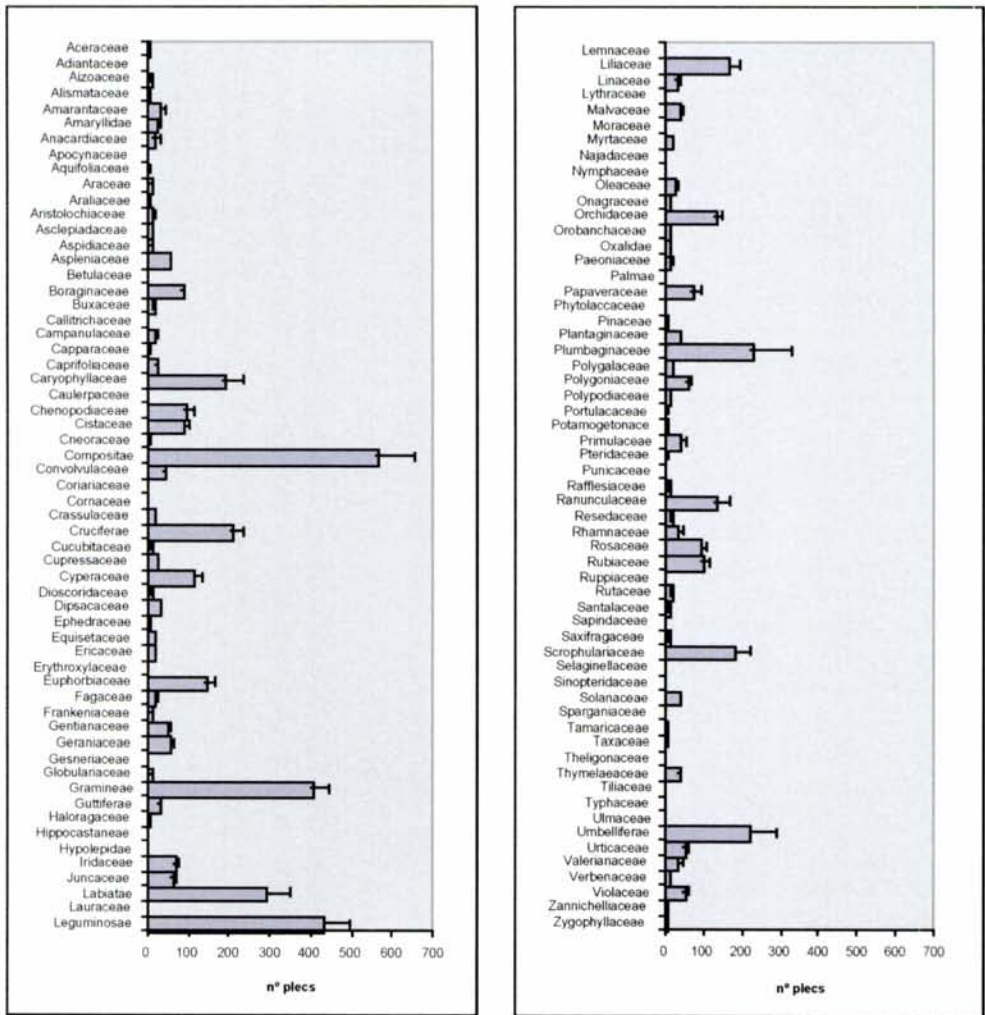


Fig. 3. Distribució dels plects de l'herbari PH-GARC per famílies, ordenades alfabèticament. Tingui's en compte que es representa el nombre de plects i no de tàxons, pel que algunes famílies poden tenir una inusual representació degut a la repetició o interès de l'autor per determinades espècies. S'han inclòs en aquesta representació els plects no identificats per l'autor, que han estat identificats en aquest projecte al menys fins a nivell genèric per poder-los desar correctament per famílies a les capsas de l'herbari. S'han considerat les famílies segons Flora iberica (Castroviejo *et al.*, 1986-2007). Les barres representen el nombre d'entrades de l'herbari PH-GARC, i l'error representa el nombre de plects duplicats, arribant-se així al total de plects de cada família.

Fig. 3. Distribution of the PH-GARC herbarium specimens by families, in alphabetical order. Number of specimens in stead number of taxa is represented, thus families can show an unusual number due to the author's recurrence in sampling concrete taxa. Sheets not including taxa identification in the label have been identified (genus) and included. Families follow Flora iberica (Castroviejo *et al.*, 1986-2007). Bars represent the number of database accessions, while error represents the number of duplicates, thus reaching the total number of sheets per family.

de 1907 (durant i just posteriorment als seus estudis de farmàcia a Barcelona), i entre 1936 i 1943 (època en que es trobava majorment a Catalunya). Tampoc es coneix la seva visita a la resta de les illes Balears, i de fet, els plecs de Cabrera i alguns d'Eivissa i Formentera són de Palau Ferrer, i els de Menorca i altres d'Eivissa i Formentera de Font i Quer (Taula 2 i la Fig. 4F, G, H). Aspectes importants a tenir en compte són també que, pel que respecta als plecs d'Eivissa, Catalunya, i alguns de la resta de la península Ibèrica, la relació de Garcias amb Palau Ferrer no s'inicià fins a 1946, amb l'arribada de Palau a Mallorca (Palau, 1954), pel que els plecs anteriors s'han de atribuir a Font i Quer (o al seu col·laborador, E. Gros), autor amb qui mantenia vinculacions a l'època. Els plecs posteriors a aquest any, però, tant podrien ser de Font i Quer com de Palau Ferrer. Pel que fa als plecs de Cabrera, s'han de considerar de Palau Ferrer donat que coincideixen en època amb les campanyes d'aquest autor a l'illa. El mateix succeeix amb alguns plecs de Catalunya datats entre 1951 i 1955, ja que a l'herbari PH-GARC apareix un important recull de plecs de Catalunya recol·lectats en aquest període per Palau Ferrer (Taula 2). També hi ha varis plecs de la península Ibèrica (sobretot de Burgos) que coincideixen en localitat i any amb altres de Font i Quer, pel que s'han de considerar també d'aquest autor. Finalment, entre altres casos hi ha dos plecs recol·lectats per A. Llorens de Ros, sense localitat (Taula 2), datats de 1972, que podrien ser peticions de Garcias a aquest autor, ja que un és de *Naufraga balearica* Constance & Cannon, espècie descrita pocs anys abans (1967), i que podia haver interessat conèixer a Garcias, ja en avançada edat en aquella època. A part de per l'autor, el tàxon de que es tracta indicaria que aquests dos plecs són de Mallorca, podent-se concretar amb prou seguretat el de

Naufraga dins el municipi de Pollença, donada la distribució d'aquesta espècie.

Per altra banda, hi ha dos plecs on s'indica que són de Vicioso, de Calatayud, de 1908 i 1914. El de 1914 coincideix en localitat, mes i any amb alguns de Benito Vicioso, col·laborador de Sennen, presents a l'herbari de l'ICHN (Ibáñez, 2006), pel que deu correspondre a aquest autor. El de 1908, per la localitat, tant podria correspondre a B. Vicioso com a Carlos Vicioso, però els plecs de C. Vicioso presents a l'herbari de la ICHN són de València i Madrid (i cap de Calatayud), tot i que també dels anys 1914 i 1915. Per això, aquest segon plec també s'ha considerat de B. Vicioso.

Etales en la creació de l'herbari PH-GARC i activitat botànica de Garcias

La tasca recol·lectora de Garcias, tal i com s'aprecia en el seu herbari, va dur-se a terme aproximadament des de 1900-1902, amb els plecs de vàries espècies recol·lectades a Barcelona durant els seus estudis de farmàcia (Fig. 4A); fins al maig de 1974, amb el plec de *Succowia balearica* (L.) Medik., recol·lectada al Cap Vermell de Capdepera. Tot i això, apareix una vintena de plecs de diversos autors amb data anterior a 1900 (p.e. les mostrades a la Fig. 4K, M, N, O), essent el plec més antic de l'herbari de març de 1870, de J. González ("*Erophila vulgaris*, Catalonnia prope Merdam"), i havent-hi entre aquests plecs alguns de F. Trèmols, Torrependo, C. Pau o M. Gandoger. A la Fig. 5 es pot observar una aproximació a l'activitat botànica de Garcias, que permet fer diverses estimacions.

El fet que l'herbari PH-GARC pràcticament no contingui plecs entre 1900 i 1914 podria reflectir una menor activitat recol·lectora durant l'etapa inicial de formació botànica de Garcias, en comparació amb

Autor o recol·lector	Llocs de recol·lecció	Nº plec
P. Palau Ferrer	Mallorca, Cabrera, Eivissa, Catalunya	80
- ? P. Palau Ferrer	Mallorca, Cabrera, Catalunya, P.I.	19
P. Font i Quer	Menorca, Formentera, Marroc, P.I.	41
- ? P. Font i Quer	Eivissa, Catalunya, P.I.	14
- ? FQ o P. Palau Ferrer	Eivissa, Formentera	7
E. Gros	P.I.	20
E. Gros i FQ	P.I.	1
Sennen	Mallorca, P.I., França, Sardenya	14
F. Trèmols	P.I., Hongria, França, Itàlia, Suècia, Noruega, Algèria	14
J. Orell	Mallorca	9
Tournuquez	Algèria, Algèria (amb Trèmols)	9
S. Pignatti	Mallorca (etiquetes de Garcias)	5 ²
J. Cañigeral	Catalunya (Palau?), Mallorca (etiqueta de Garcias) ¹	2
A. Llorens de Ros	Mallorca (etiqueta de Garcias) ¹	2
B. Vicioso	P.I.	2
J. Barth	Romania	1
Bastern	Eslovènia	1
Bianor	Mallorca (etiqueta de Sennen)	1
B. Coll i FQ	P.I.	1
M. Gandoger	(sense localitat)	1
L. Giraudias	França	1
J. González	Catalunya	1
E. Hachel	Àustria	1
E. Halácsy	Hongria	1
A. Marcos	Mallorca	1
C. Pau	P.I.	1
M. Pericot i FQ	Catalunya	1
W.J. Rerjnders	Mallorca (etiqueta de Garcias)	1
W.H.P. Rothmaler i FQ	P.I.	1
G.A. Sampaio i Sennen	Portugal	1
E. Sardi	França	1
Torda	Romania (indica "Trèmols")	1
C. de Torrependo	P.I.	1
J. Vetter	Itàlia (indica "dupl. Trèmols")	1

Taula 2. Relació d'autors o recol·lectors presents a l'herbari PH-GARC. (FQ = P. Font i Quer). En consonància amb el contingut d'aquest herbari, s'especifica l'illa pels plec de Balears, si és de Catalunya, si és d'una altra regió de la península Ibèrica (P.I.), i el país si es tracta d'una localitat fora de l'Estat Espanyol. A alguns dels plec no s'indica explícitament el nom d'aquests autors, però per la localitat i data de recol·lecció, i per les similituds d'aquesta informació amb la d'altres plec on sí s'indica, s'han considerat de dits autors, separant els plec amb aquesta incertesa dels altres mitjançant una segona entrada per l'autor iniciada amb un guió i un interrogant. Els plec sense autor i amb possibilitats de ser de Garcias sempre s'han considerat pertanyents a Garcias.

¹ Vegi's al text. ² Aquest nombre fa referència als plec on Garcias ho indicà a l'etiqueta. Pignatti va identificar més plec de Garcias del gènere *Limonium*, alguns retornats a Garcias i segurament presents a l'herbari PH-GARC, tot i no estar indicat.

Table 2. Authors represented in the PH-GARC herbarium. (FQ = P. Font i Quer). Information of the recollection locality it is shown (Balearic Islands, Catalonia, the rest of the Iberian peninsula, and abroad. In some sheet labels author it is not explicit. However, label information allow the assignment of some cases. This cases are shown separated and with a question mark. Uncertain cases have been always attributed to Garcias.

¹ See text. ² This number represents cases where it is explicit in the sheet label. Pignatti identified some more specimens (genus *Limonium*), many of them returned to Garcias and probably included in this herbarium.

Etiqueta de l'herbari	Autors o recol·lectors
Flora Caprerense	P. Palau Ferrer
Flora Transsilvanica	J. Barth
Flora Valentina	C. Pau
Herbario Barcelonés	Ll. Garcias
Herbario Torre Pando	C. de Torrependo
Herbario de P. Font i Quer / Herbarium Font Quer	P. Font i Quer
Herbarium Majoricense	J. Orell
Institució Catalana d'Història Natural	FQ, Ll. Garcias
Institutum Botanicum Barcinonense	FQ, E. Gros
Iter Maroccanum 1927	Font i Quer
Museu de Catalunya. Herbari	FQ, E. Gros
Palau Ferrer – Plantes de Balears	Palau Ferrer
Plantes d'Espanye	Sennen, Sennen/Sampaio
Scientiarium Naturalium Barcinonense Museum	FQ, Gros/FQ, M. Pericot/FQ

Taula 3. Relació d'etiquetes d'altres herbaris presents a l'herbari PH-GARC. S'indiquen alguns dels autors o recol·lectors a que corresponen aquests plec. (FQ = P. Font i Quer).

Table 3. Sheet labels belonging to different herbariums existing in the PH-GARC herbarium. Some authors are shown for each case. (FQ = P. Font i Quer).

les posteriors etapes; però per altra banda també indicaria que alguns dels plec recol·lectats en aquest període es troben a diversos herbaris catalans. De fet, a l'herbari de la ICHN hi ha 21 plec recol·lectats per Garcias i per Font i Quer entre 1901 i 1916, herboritzats en el context de les excursions dels socis de la ICHN (Ibáñez, 2006). Entre 1900 i 1903, tots els plec de l'herbari PH-GARC foren recol·lectats durant els seus estudis de farmàcia (indicat a l'etiqueta, Fig. 4A), essent tots de Catalunya; així com molts dels de 1904 i 1905, tot i que ja apareixen plec d'Artà de 1904. A partir de 1907, i amb l'excepció dels plec de 1936 a 1939, tots els plec són de Mallorca, corresponent els que no ho són a intercanvi amb altres autors. Pel que fa a aquest període, destaca un grup de 8 gramínies de 1914, principalment de Burgos, recol·lectades per Font i Quer i amb etiqueta de l'herbari d'aquest autor.

Entre 1915 i 1927 s'aprecia el primer volum important de plec que formarien

l'herbari PH-GARC, període en el que la quantitat de plec intercanviats amb altres autors (sobretot de Sennen, Font i Quer, i Gros) seria aproximadament el 10% dels plec de l'herbari (Fig. 5). Cal fer notar que a la Fig. 5 es representa l'any en que el plec intercanviat va ser recol·lectat, i per tant no correspon a l'any en que va ser intercanviat, qüestió que podria erròniament entendre's de l'esmentada figura, i que és impossible representar a partir de l'herbari. De fet, de la vintena de plec anteriors a 1900 abans esmentats, uns 12 tenen data anterior al naixement de Garcias. Tot i això, s'ha de suposar que molts dels plec foren intercanviats en data pròxima a la de recol·lecció, fet patent en la presència de diversos plec de tàxons descrits per altres autors datats amb anterioritat a l'any de descripció del tàxon; com un de Palau Ferrer d'*Allium antonii-bolosii* de 1948, de Cabrera (tàxon descrit per l'esmentat autor al 1954), o un de Font i Quer d'*Avena crassifolia* de 1918, d'Eivissa (tàxon descrit per l'esmentat autor al 1920;



Fig. 4. Mostra d'algunes de les etiquetes presents a l'herbari PH-GARC. A) Etiqueta de l'herbari de Garcias durant la carrera de farmàcia. B) Etiqueta manuscrita de Garcias, com gran part de les de l'herbari PH-GARC. C) Model d'etiqueta de Garcias. D) Model antic d'etiqueta de Garcias. E) Tercer model d'etiquetes de Garcias, similar al C però de mida més quadrada, i més modern. F) Un dels tipus d'etiqueta de l'Institut Botànic de Barcelona present a l'herbari PH-GARC. G) Etiqueta de l'herbari de P. Palau Ferrer, d'un plec de Formentera. H) Etiqueta de l'herbari de P. Font i Quer, d'un plec de Menorca. I) Etiqueta de l'herbari de J. Orell. J) Etiqueta de l'herbari de Sennen, d'un plec de Catalunya. K) Etiqueta de J. Barth, Flora Transsilvanica, de 1878. L) Etiqueta del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, d'un plec de Font i Quer. M) Etiqueta de l'herbari de L. Giraudias, Plantes de France, de 1889. N) Etiqueta de C. Pau, Flora Valentina, de 1889. O) Etiqueta de M. Gandoger, Flora Gallica exsiccata, de 1876. Les etiquetes B i C corresponen a *Romulea assumptionis* Garcias, i aquests plecs són probablement material tipus. A l'etiqueta E, de *Limonium majoricum*, s'indica la data del plec tipus (14-VII-1932), però també s'indica que l'espècie existia a la localitat (punts suspensius) al menys fins a 1962. El fet que l'autor indiqui que és un topotipus (pertanyent a la localitat del tipus) fa suposar que aquest plec no és de 1932. L'etiqueta F, d'un plec d'*Avena crassifolia* recol·lectada per Gros de Ses Torretes d'Eivissa el 29 d'agost de 1918, podria correspondre a material tipus de Font i Quer donat a Garcias.

Fig. 4F), el que dóna prou importància a aquests plec. D'aquest segon període destaca un grup de labiades de 1919, de Màlaga i València, de Font i Quer i de Gros, i amb etiquetes de l'Institut Botànic de Barcelona, el Museu de Catalunya i el Museu de Ciències Naturals de Barcelona. També al 1919 apareixen els plec testimonials d'un bon grapat de novetats publicades per Garcias. A aquest període pertany el primer plec de l'herbari PH-GARC recol·lectat per Garcias de Mallorca però allunyat del Llevant, concretament "*Acer italicum* fa. *hispanicum*, de Puig Major, de 1917".

Entre 1928 i 1931 hi ha un període pràcticament sense aportacions a l'herbari PH-GARC, coincidint amb la fundació del Museu Regional d'Artà (1928) i amb una època políticament significativa al nostre país (Segona República Espanyola, 1931). Posteriorment, entre 1932 i 1936 hi ha un nou increment de l'activitat recol·lectora de Garcias, essent 1932 l'any amb major nombre d'espècimens del gènere *Limonium* recol·lectats, uns 71, tots d'Artà i Capdepera. Aquest increment s'accentua encara més en els fructífers 1934 i 1935, anys en que destaquen les compostes i les lleguminoses, i de forma més remarcable les gramínies, amb uns 73 plec.

Entre 1936 i 1943 hi ha de nou una disminució general en l'activitat recol·lectora de Garcias per l'herbari PH-GARC i una manca total de plec d'intercanvi datats

entre 1936 i 1946. Aquest període correspon a la Guerra Civil i l'inici de la Postguerra, etapa que Garcias passà majorment a Barcelona. Per altra banda, i rompent radicalment la manca de recol·lecció en aquest període, 1938 és l'any que més plec presenta l'herbari PH-GARC (621 p.), essent pràcticament tots els plec entre 1936 i 1943 de Catalunya. Coincidint amb aquesta època d'escassa recol·lecció (i amb l'anterior), de 1924 a 1948, Garcias no publicà a cap revista, dedicant-se de forma més intensa als seus ideals polítics, evidentment pel que suposà aquest període al nostre país. De la mateixa manera, la ICHN, de la que era membre actiu, pràcticament no tingué activitat entre 1939 i 1945 (O. de Bolòs, a VVAA, 1979). Com abans de 1915, la manca de plec amb data entre 1936 i 1943 a l'herbari PH-GARC (uns 18 plec en 8 anys, descomptant els de 1938-39) podria haver estat deguda a la recol·lecció d'espècimens per altres herbaris (com anteriorment pel de la ICHN), i els de 1938-39 serien fruit d'una intensa campanya d'herborització particular. No hi ha, però, cap indicatiu de plec de Garcias a altres herbaris en aquest període, i tampoc hi pertany la recol·lecció donada al Col·legi de Farmacèutics. Pel que fa al contingut dels plec recol·lectats a Catalunya al 1938 (i gener de 1939), destaquen les compostes, amb uns 122 plec, i les gramínies, amb uns 69 plec, seguides de les lleguminoses (45

←
Fig. 4. Some sheet labels existing in the PH-GARC herbarium. Those correspond to: A) Garcias during his pharmacy studies. B) Garcias (handwritten). This is a very common situation. C) Garcias standard model. D) Garcias prime model. E) Garcias modern model. F) Botanic Institute of Barcelona. G) Palau Ferrer herbarium. Specimen from Formentera. H) Font i Quer herbarium. Specimen from Minorca. I) J. Orell herbarium. J) Sennen herbarium. Specimen from Catalonia. K) J. Barth, *Flora Transsilvanica*, year 1878. L) Museum of Natural Sciences of Barcelona. M) L. Giraudias, *Plantes de France*, year 1889. N) C. Pau, *Flora Valentina*, year 1889. O) M. Gandoger, *Flora Gallica exsiccata*, year 1876. Labels B and C: *Romulea assumptionis* Garcias, and probably type material. Label E (*Limonium majoricum*): type data is shown, but also indication of the existence of the species since 1962. In this case, there is no certainty for the recollection data. Label F: *Avena crassifolia*, probably type material (Font i Quer).

p.), les labiades (38 p.) i les escrofulariàcies (27 p.), essent aquestes les famílies més recol·lectades segurament pel fet de ser les que presenten més tàxons, ja que no es veu cap interès particular en les importants herboritzacions de Garcias a Catalunya més enllà de tenir la màxima representació possible.

De 1944 a 1965 és el període més fructífer en l'activitat botànica de Garcias. La majoria dels plecs fruit d'intercanvi presents a l'herbari PH-GARC daten d'aquestes dues dècades, tot i que la diversitat d'autors és molt menor que a altres períodes, essent pràcticament tots de Palau Ferrer, i principalment de donacions de 1951-52 i 1955, amb plecs essencialment de Catalunya i de gran diversitat de famílies. Cal tenir present que aquests dos autors mantenien una estreta relació a l'època, havent donat Garcias un important volum plecs al Col·legi de Farmacèutics l'any 1946 per iniciar l'Herbarium Balearicum, tasca duta a terme per Palau Ferrer. Vers 1949, quan es volgué tornar a posar en marxa la ICHN, "Garcias ocupà una altra vegada el seu lloc i fou una de les persones més decidides a continuar la feina" (O. de Bolòs, a VVAA, 1979). En aquest període no hi ha cap any que destaquí per una determinada família recol·lectada amb més insistència, pel que aquesta etapa es caracteritzaria per un increment quantitatiu a la vegada que qualitatiu del volum de l'herbari PH-GARC, havent-hi una representació de plecs per família en consonància amb la quantitat de tàxons que presenta cada família a Mallorca. Potser destaca la recol·lecció d'espècimens de *Limonium* principalment a Artà i Capdepera: 1949 (15 p.), 1950 (40 p.), 1954 (18 p., molts del la Colònia/Salobrar de Campos), 1957 (21 p.), 1958 (47 p.), 1962 (15 p.).

Sense acabar amb aquest període d'apogeu, hi ha una notable reducció en la quan-

titat de plecs al 1955-56. No es pot perdre de vista que Garcias es dedicava a la farmàcia, i que devia compaginar aquesta tasca amb tots els altres interessos que tenia (política, pagesia, i dins la ciència, entomologia, ornitologia, arqueologia, i, com no, botànica). De fet, al 1953 i 1954 Garcias publicà articles sobre insectes d'Artà i observacions d'aus a la regió; existeixen grans col·leccions -essencialment de Garcias- d'insectes i d'aus embalsamades al Museu Regional d'Artà. També és coneguda la seva presència en diverses excavacions dutes a terme pel Museu, així com la seva col·laboració en la restauració de les troballes, com per exemple el guerrer hel·lènic descobert al 1944 a Son Favà (Capdepera); a part de ser el conservador d'aquest museu des de la seva fundació i fins a la seva mort. Tot i això, l'activitat botànica de Garcias es va mantenir constant, fet patent en que al 1953 va descriure la *Romulea assumptionis*, i les seves majors troballes es situen bàsicament en aquest període, essent la resta de les seves publicacions sempre botàniques, el que demostra que, tot i tenir altres interessos i dedicacions, la botànica va ser una de les seves grans passions. Per altra banda, les dades actuals referent a les col·leccions d'aus embalsamades per Garcias per al Museu Regional d'Artà, mostren que la majoria de les espècies datades es situen en el període entre 1926 i 1935 (T. Muñoz i C. Artigues, no publicat), la segona part del qual presenta també una important activitat botànica, pel que no sembla que una activitat frenés l'altra. A més, les dades referents a la recol·lecció d'invertebrats pel Museu (principalment insectes i mol·luscs) presenten màxims equivalents als esmentats per les aus (T. Muñoz i C. Artigues, no publicat) pel que sembla ser que en els primers anys de la fundació del Museu, Garcias es dedicà intensament a incrementar-ne les col·lec-

cions. Cal indicar que els invertebrats datats també presenten un volum important entre 1910 i 1916, fruit de recol·leccions personals que després va cedir al Museu.

En darrer terme, es pot observar una reducció important en el nombre de plecs incorporats a l'herbari PH-GARC aproximadament a partir de 1966, any en que es rompé una cama a un escaló de ca seva (J. Garcias, i Ll. Llorens, com. pers.), tot i que fins poc abans de seva mort s'aprecia encara una constant activitat botànica. Aquesta reducció, en part deguda a l'esmentat fet i a la seva edat, també és atribuïble a la manca de nous tàxons per herboritzar a les regions

que visitava, essent coherent una menor visita de regions diferents en funció de l'edat.

Pel que fa als plecs no datats, destaquen també les famílies representades per major quantitat de tàxons a Mallorca, com serien les esmentades anteriorment. Potser destacarien pel seu inusual volum les orquídies, euforbiàcies, umbel·líferes i papaveràcies. Per altra banda, destacarien també les amarantàcies, o més concretament el gènere *Amaranthus* L., essencialment al·locton a les Illes Balears amb i moltes espècies associades a conreus, i que pot haver incrementat substancialment el nombre d'espècies presents a les Illes Balears en els darrers

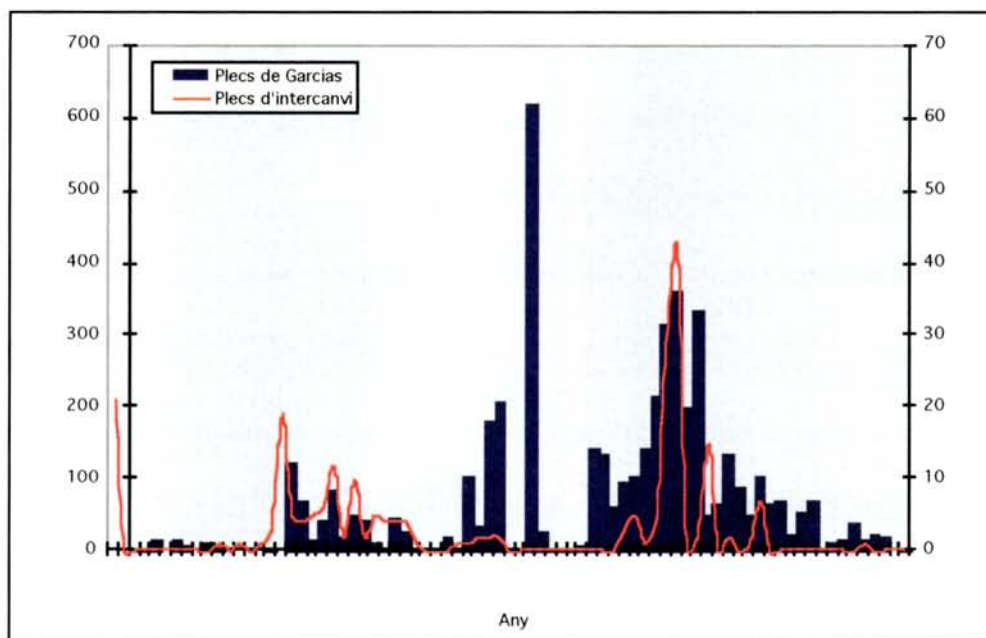


Fig. 5. Tendència recol·lectora en la formació de l'herbari PH-GARC. La tendència recol·lectora (indicada amb les barres), tot i no correspondre exactament a la de Garcias (s'haurien de tenir en compte també els espècimens presents a l'Herbarium Balearicum i a altres herbaris, així com els que apareixen a l'herbari PH-GARC sense data), n'és prou representativa. La tendència de plecs fruit d'intercanvi (la línia contínua) indica l'any de recol·lecció dels plecs donats a Garcias. Observi's que es representen també en aquesta segona tendència els plecs amb data anterior a l'inici recol·lector de Garcias, i que les escales als eixos d'ordenades s'han posat de forma que quan les tendències s'igualen, la quantitat de plecs intercanviats seria equivalent al 10% de la quantitat de plecs recol·lectats.

Fig. 5. Phases in the constitution of the PH-GARC herbarium. Bars show number of specimen per year in this herbarium. It is also an approach to the author's botanical activity. However, author's sheets placed in other herbariums should also be taken into account for an accurate approach. Continuous line represents the number of sheets from exchange.

cent anys, en gran part degut a l'increment de les activitats d'importació humanes (p.e. Moragues, 2006). Hi ha uns 43 plecs d'*Amaranthus* a l'herbari PH-GARC, 24 dels quals no tenen data, i 19 (més del 44%) tampoc estan identificats (o sols com *Amaranthus* sp.). Això podria reflectir el desconeixement que hi havia en aquella època referent a aquesta família, en comparació amb famílies amb important representació autòctona i, per tant, amb tàxons molt millor descrits a les obres de referència de l'època a les que Garcias podia accedir.

L'herbari PH-GARC en comparació amb altres herbaris

L'herbari PH-GARC no conté una gran quantitat de material tipus, pel que la seva importància vora altres herbaris és limitada. La seva activitat descriptiva tenia lloc sempre en col·laboració amb els que ell considerava experts botànics, especialment Font i Quer, fet pel qual gran part dels tipus de Garcias es troben a l'herbari BC. Farmacèutic d'una vila principalment pagesa, Garcias visqué "allunyat dels grans instituts científics i hagué de treballar amb mitjans poc abundants, i això explica les limitacions que es manifesten en la seva producció escrita" (O. de Bolòs, a VVAA, 1979).

Per altra banda, pel volum total de plecs que té (6626) resulta important en comparació amb el volum d'altres herbaris, com pugui ser el cas de varis herbaris existents a l'Institut Botànic de Barcelona (IBB), com (segons Ibáñez, 2006) els 1202 plecs de l'herbari de la ICHN (que com s'ha dit abans conté alguns plecs de Garcias; Ibáñez, 2006), els 1211 plecs de l'herbari de la Societat Botànica Barcelonesa, els 4025 plecs que formen l'important herbari històric dels Salvador, els 6000 de l'herbari F.X. Bolòs o de l'herbari R. Bolòs, o els 8000 de l'herbari Cadevall. Més encara, tenint en compte sols

els plecs de Catalunya inclosos a l'herbari PH-GARC (uns 777), resulta un volum important vora alguns dels anteriorment esmentats herbaris. Un dels aspectes més significatius d'aquest l'herbari, però, és el fet de comptar amb uns 4742 plecs de les Illes Balears (quasi tots de Mallorca, i el 63% d'aquests de Llevant), si es compara amb altres herbaris balearics, com per exemple el de F. Bonafè, usat per fer la seva Flora de Mallorca (Bonafè, 1976-1980), amb aproximadament 4050 plecs, i que actualment forma part de l'herbari HJBS (herbari del Jardí Botànic de Sóller, JBS). Aquest darrer herbari es va iniciar amb l'esmentat herbari de Bonafè, al que es va d'afegir una col·lecció donada per J. Orell, i els herbaris de diversos botànics balearics en actiu, així com els espècimens produïts pel propi JBS. En total s'arriba a un volum d'uns 12.000 plecs, als que s'han d'afegir els del recentment incorporat herbari Bianor de La Salle (tant la col·lecció del Pont d'Inca com la de Son Rapinya). En el JBS, aquestes col·leccions són sotmeses, com s'ha fet amb l'herbari PH-GARC a la SHNB, a tasques de conservació i inventariat, permetent ser consultades per la comunitat científica. Cal indicar, si més no, que els volums de plecs anteriorment esmentats no s'aproximen als d'altres herbaris de l'IBB, com els 30.000 plecs de l'herbari Trèmols o de l'herbari Vayreda; i ni de prop ho fan als volums dels herbaris d'alguns dels autors de l'època totalment dedicats a la botànica i herboritzant gran diversitat de regions, com puguin ser els 85.000 plecs de l'herbari Sennen de l'IBB, o les indicacions de Font i Quer de més de 400.000 plecs de Sennen repartits entre diverses institucions europees (segons la pàgina web de l'Institut Botànic de Barcelona); o la col·lecció que Font i Quer incorporà a l'herbari BC al llarg de la seva vida, amb quasi 300.000 plecs (Ibáñez, 2006).

Altres aspectes de l'herbari PH-GARC

Algunes de les antigues capses i carpetes de l'herbari PH-GARC tenien papers afebrats a l'exterior on apareixia el nom d'una o varies famílies, i de varis gèneres. No sempre contenien el que apareixia a dites etiquetes. Tampoc apareixien junts tots els plec del mateix tàxon. El que sí es trobava sovint són grups de plec interessants ben conservats i relacionats, com per exemple els de les dues espècies del gènere *Myriophyllum* citades a Balears, tot i no poder assegurar que no els desés d'aquesta manera algun dels posteriors revisors de l'herbari després de la mort de Garcias. *Myriophyllum verticillatum* L. sembla haver desaparegut ja fa anys de s'Albufera de Mallorca (Martínez, 1986; Alomar, 1995; Cardona i Conesa 2002), única localitat balear d'on es coneixia als anys 90, (segons Bonafè, 1979: "Albufera d'Alcúdia (Barc.). Font de Son Sant Joan. Siquies de Sa Pobla i Muro. Torrent de Canyamel, Artà"). Apareix un plec de Garcias d'aquesta espècie a l'herbari PH-GARC, recol·lectat a Artà (torrent del Clot Fiol, 1920), l'altra localitat de Mallorca (allunyada de s'Albufera) d'on la cita Bonafè ("torrent de Canyamel"), segurament a partir de la cita de Garcias.

De fet, un cop la família de Garcias diposità l'herbari PH-GARC a la SHNB després de la mort de Garcias (1975), varis foren els consultors inicials, entre ells segurament les dues persones que traslladaren l'herbari des d'Artà a l'antic local de la SHNB, J. Orell i A. Bonner (J. Garcias, com. pers.). Poc després, l'herbari PH-GARC va estar als Sagrats Cors de Palma, sota la supervisió de F. Bonafè (Ll. Fiol, com. pers.). Aquest autor inclou aproximadament unes 400 cites de Garcias a la seva Flora de Mallorca (Bonafè, 1976-1980) que, a banda de poder provenir de les publicacions de Garcias i de les fitxes de Garcias que acom-

panyaven l'herbari, algunes poden provenir també de la revisió dels propis plec de l'herbari PH-GARC. Posteriorment, l'herbari PH-GARC va ser retornat al local de la SHNB a l'Estudi General Lul·lià per part de Ll. Fiol i Ll. Llorens. Coincidint amb la realització d'aquest projecte d'adequació de l'herbari PH-GARC per a la consulta, la SHNB va adquirir el seu nou local, que és la ubicació actual de l'herbari.

Per altra banda, la informació publicada referent a l'herbari donat per Garcias al Col·legi de Farmacèutics de Balears l'any 1946 (J. Serra, en VV.AA, 1979; Dolç, 1989-2004), indica que era de 1100 espècies sols de Mallorca, de 200 plec i de 36 carpetes. Sembla ser que realment estava format per 1100 plec desats en 36 carpetes, amb un nombre aproximat de 200 tàxons, ja que, a part de les indicacions de P. Palau ("El farmacèutic de Artà, don Lorenzo García Font, entusiasta botànic, regaló una colecció de plantas —exclusivamente de Mallorca—, que sobrepassa el millar de pliegos"; Palau, 1954), la revisió de l'herbari PH-GARC ha mostrat que les carpetes de Garcias contenien un promig aproximat de 30 plec cadascuna, el que multiplicat pel nombre probablement correcte de 36 carpetes, s'aproximaria al nombre publicat de 1100 espècimens (i no espècies).

Material tipus i plec testimonials de les novetats publicades per Garcias

L'objectiu d'aquest treball no era fer una revisió de la identificació dels plec que formen l'herbari, sinó indicar el material que conté i adequar-lo per a la seva consulta i eventual revisió. Tot i això, s'han localitzat espècimens remarcables com és el possible material tipus i els plec testimonials de les novetats citades per Garcias i Font en les seves publicacions. El possible material tipus s'ha separat de la resta de

plecs per ser revisat i conservat amb especial esment. A part de plecs corresponents a tàxons descrits per l'autor, o plecs amb data pròxima a la data de descripció del tàxon al que pertanyen, aquest herbari conté una gran quantitat de plecs del gènere *Limonium* que també podrien ser considerats com a material tipus, recol·lectats per ell i alguns identificats per l'especialista italià Sandro Pignatti, a qui Garcias els enviava. Per altra banda, cal esmentar que els plecs tipus (o material tipus substitutiu) dels tàxons descrits per Garcias i Font es conserven principalment a altres herbaris. És el cas dels plecs de tàxons com *Euphorbia myrsinites* L. subsp. *litardierei* Font Quer i Garcias Font (Garcias, 1949), *Digitalis dubia* subsp. *palaui* Garcias Font i Marcos (Garcias, 1958), o *Romulea assumptionis* Garcias Font (1953).

Un dels herbaris que conté més plecs importants de Garcias és el de l'Institut Botànic de Barcelona (BC), del que va ser fundador i director -(1916)1934-1939- el seu amic P. Font i Quer, i donada la seva vinculació amb aquest autor i amb la institució, així com amb el seu successor, A. de Bolòs. Per altra banda, aquests tàxons estan generalment representats a l'herbari Garcias, que conté espècimens amb la indicació "cotipus" a l'etiqueta, corresponents a quasi tots els tàxons esmentats just abans, així com de *Limonium majoricum* Pignatti (1955); i representació d'alguns tàxons invàlids, com: *Alsine tenuifolia* fa. *intermedia* Garcias Font (1923) nom. nud., *Cynara cardunculus* var. *albiflora* Garcias Font (1953) nom. nud., o *Helichrysum stoechas* var. *decumbens* fa. *latiorifolium* Garcias Font (1923) nom. nud., entre d'altres. L'herbari conté altres plecs importants per la flora balear, com són els corresponents a primeres cites per Balears o per Mallorca que va publicar l'autor (indicat moltes vegades a l'etiqueta del

plec). També queda patent que en aquells temps hi havia un important intercanvi de plecs entre botànics, tal com demostren els plecs d'altres autors presents a aquest herbari (Taules 2 i 3, i Figs. 4 i 5).

Un qüestió important a assenyalar aquí és que molts dels plecs d'aquest herbari contenen etiquetes on s'indiquen varies localitats i/o dates de recol·lecció, afegides a posteriori, o fins i tot indicant entre parèntesi dates anteriors a la que suposadament correspon al plec. Aquest darrer cas és el de varis tàxons descrits per altres autors a partir d'espècimens recol·lectats per Garcias, o d'espècimens dels tàxons que Garcias va descriure, als que a vegades indicava la data de recol·lecció del plec testimonial utilitzat en la descripció (com és el cas de l'etiqueta de *Limonium majoricum* de la Fig. 4E), o de la primera vegada que va trobar la planta a aquella localitat. En altres casos indicava un interval d'anys en que la planta existia a una localitat concreta, sense poder determinar, doncs, quina és la data de recol·lecció d'aquest plec. Així, alguns dels plecs que poden contenir material tipus tenen afegides varies dates o localitats, o hi ha dues etiquetes i un grapat d'espècimens dins un mateix plec. Aquest aspecte, si més no, pot dificultar la tipificació d'alguns tàxons. Això podria indicar que per Garcias era més interessant saber on es trobava la planta i des de quan, que deixar plecs testimonials amb lloc i data concreta. D'aquesta manera, i coneixent que la majoria dels plecs tipus relacionats amb Garcias es troben a altres herbaris, sembla ser que la intenció de Garcias amb aquest herbari no era altra que tenir i deixar constància de la diversitat, distribució i persistència de les plantes a Mallorca, aspecte reflectit, com s'ha esmentat anteriorment, també en la col·lecció herboritzada de Catalunya a durant l'any 1938 i gener de 1939.

L'esperit conservacionista de Garcias

Dit això, un altre aspecte important d'aquest herbari serien les anotacions que feia l'autor a les etiquetes, referents a la situació de conservació i a la distribució de poblacions clàssiques de plantes rares a les Illes Balears. A més, juntament amb l'herbari hi ha una capsa de fitxes de molts tàxons on feia indicacions referents a la situació (any rera any) de les localitats i l'estat de conservació. Aquest fet, a part de ser informatiu per conèixer la corologia de determinats tàxons, l'evolució de determinades poblacions de plantes rares al llarg de tot el segle XX, i ser-ne testimoni de la desaparició d'algunes, és una demostració de l'esperit conservacionista de Garcias –pel que fa a aquella l'època- i de la visió de futur que tenia envers a l'acció humana sobre el medi natural. Al segle passat l'home semblava no ser conscient del perill que la destrucció de l'hàbitat o la recol·lecció d'espècimens suposava per la supervivència de les espècies, ja que, desgraciadament, alguns naturalistes de l'època recol·lectaven gran nombre de plecs de les plantes endèmiques, com més rares millor, per intercanviar amb altres autors. L'herborització des del punt de vista actual excessiva tampoc és una qüestió aliena a Garcias, com es demostra en la gran recol·lecció d'exemplars per formar un únic plec en casos puntuals (com *Chaenorhinum rodriguezii* (Porta) L. Sáez & Vicens, *Euphorbia fontqueriana* Greuter o determinats tàxons del gènere *Limonium*). No es pot amagar el fet de que els botànics del segle passat contribuïren de forma important tant al coneixement de la flora balear com a la possible depauperació de moltes poblacions d'espècies endèmiques o rares. Tot i que la recol·lecció massiva -diguem-ne cultural- de determinades espècies per part de la gent, per utilitzar-les en remeis casolans, també pogué afectar a la distribució d'aquestes

espècies. Llegint algunes anotacions fetes per Garcias, un se n'adona ràpidament de que aquest apotecari era més que conscient de l'acció de l'home sobre la desaparició de les espècies, i de que moltes plantes tenien sols una distribució molt puntual, pel que s'havien de conservar. Alguns exemples s'expliciten a continuació.

A l'herbari PH-GARC apareixen plecs testimonials de la presència de *Anogramma leptophylla* (L.) Link al llevant de Mallorca. A l'etiqueta apareix: “*Gymnogramma leptophylla*. Única localitat destruïda 1954”, amb plecs de 1939 i de 1951, del Clot de sa Grava de sa Font, antiga gravera que va ser abandonada l'any que indica Garcias i en la que s'hi van construir vivendes. Aquesta indicació de destrucció de l'única localitat també apareix per *Cosentinia vellea* (Aiton) Tod.; a l'etiqueta dels plecs posa: “*Notholena vellea*. Destruïda única localitat 1956”, essent el plec del Puig de la Mola, Sóller, 1953. Avui dia es coneixen més localitats a d'aquesta espècie a Mallorca (Alomar et al., 1995), fins i tot d'Artà (Ll. Sáez, com. pers.).

Pel que fa a *Linum maritimum* L., Garcias escriu: “Weyler, sense indicar localitat; Torre de Canyamel, Knoche, Garcias. Probablement Weyler la trobà al mateix lloc; és a l'Herbari Bianor, amb el núm. 223, sense indicar localitat. No hi ha altres cites mallorquines; aquest any hom ha tret la garriga per destinar la terra a cultiu, i, per tant, d'aquí a un parell d'anys aquesta planta desapareixerà. [...]”, (Garcias, 1949). Els plecs són presents a l'herbari PH-GARC, de la localitat de Canyamel i amb data de 1916 i 1949. Fins a l'any 2006 semblava haver desaparegut també una segona localitat, que l'autor coneixia (ja que també n'apareix plec a aquest herbari, amb data de 1953), a les proximitats del Pont els Anglesos de s'Albufera de Mallorca (Alomar, 1995;

Alomar i Rosselló 1986; Cardona i Conesa, 2002), però ha estat retrobat a la mateixa localitat (sols 3 peus, J. Rita com. pers.) per Pere Vicens, naturalista del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca (BAE, 2006).

A una fitxa, Garcias fa referència a una cita seva de *Dryopteris pallida* subsp. *bale-arica* (Litard.) Fraser-Jenk. a Artà, espècie ja no citada per Bonafè (1976-1980) al llevant de Mallorca: "*Polystichum rigidum* var. *pallidum* = *Dryopteris rigida*, = *Dryopteris villarii* (Bell.) Woynar. Observacions: En tota la comarca o península d'Artà n'he trobat un sol exemplar que se conserva viu a baix d'un marge ombrívol a un hortet vora el Molí d'en Terrassó". L'autor recol·lectà varis frondes al llarg dels anys, amb esment de la situació d'aquest individu, que vigilà des de 1939 a 1965, any en que diu que desaparegué. Els plecs són presents a l'herbari PH-GARC: "*Aspidium rigidum* fa. *pallidum*", Artà, sense data, "únic ex. trobat a una paret, queestic vigilant perquè no desaparegui i vaig cullint frondes"; "*Polystichum rigidum* var. *pallidum*", de Molí d'en Terrassó, Artà, de 1939, "un sol exemplar"; i un altre plec, identificat com l'anterior i amb la mateixa localitat però sense data, on indica "desaparegut 1965". Aquest tàxon no ha estat retrobat al llevant de Mallorca.

A una fitxa, i referint-se del coscoll (*Quercus coccifera* L.), diu: "Al mes de gener de l'any 1934 s'ha tret el redol que damunt Na Doneta formava la *Quercus coccifera* confirma una vegada més que a Mallorca la mà de l'home, amb la idea de dedicar les terres al cultiu, fa desaparèixer moltes espècies. Al Molinet (alzinar) n'hi ha encara, i a la rota Plana del Pinet també, amb perill de desaparèixer per dedicar aquelles terres al cultiu". A una publicació (Garcias, 1949) escriu: "No fa molts anys era més abundant a Mallorca; ençà i enllà

queden redols que no ha convingut encara a l'home destruir en el seu afany de treure garrigues per tal de destinar terres al conreu; treball que a Mallorca s'ha fet a gran escala". Apareixen els plecs de sa rota Plana de son Arbós, de 1919 i 1951, a l'herbari PH-GARC. Encara es manté una localitat prou gran (puig dels Coscolls) i varies poblacions extremadament puntuals al llevant de Mallorca (Alomar i Conesa, 2003).

A una altra fitxa comenta, d'*Otanthus maritimus* (L.) Hoffms. et Link: "*Diotis maritima* (L.) Smith. = *D.candidissima* Desf. Badia d'Alcúdia VII-VIII loc. nova 1958. Desapareguda dels arenals de Campos on era abundantíssima, per haver-la esgotada els herbolaris; considerada entre el poble, bona per curar la gota o feridura, i també com una excel·lent depurativa. A demés dels mallorquins, acudien molts de catalans, i tots tan ignorants, que en qualsevol temps fos, en lloc de podar la planta, la treien d'arrel, i naturalment fa bastants d'anys acabaren amb ella. Així mateix se'n troben algunes en cultiu, a diferents cases de la Colònia de S. Jordi (Ses Salines); famílies que tenen molta fe en les seves virtuts. En els extensos arenals de Campos i Lluçmajor, ni una mostra per senyal VII-1954, VII-1958. L'expert botànic P.C. Palau Ferrer (q. a C. s.) l'estiu de l'any 1953 trobà a la badia d'Alcúdia, a dos llocs, unes mates de la *Diotis*, poc després d'haver-nos separat, per anar cadascú a ca seva; dos anys després no ens va lleure tornar junts a la badia d'Alcúdia per recollir la *Diotis*, i a pesar d'haver-la cercada amb insistència en tres ocasions que vaig trescar aquells arenals, fins el 14-V de 1958, la vaig collir 30-VI, 12-VII i 22-VII". A l'herbari PH-GARC apareix un plec de "*Diotis maritima*, Arenal d'en Noserres, Badia Alcúdia", de juny de 1952, i varis plecs identificats de la mateixa manera, de "km 35 carretera

Alcudia, arenal", sense data. Aquesta espècie va ser considerada desapareguda a Mallorca per Pla i col. (1992), i retrobada a la Badia d'Alcúdia per Gil *et al.* (2003), a Son Serra de Marina.

Hi ha moltes més notes de caràcter conservacionista a les etiquetes i escrits de l'herbari, com les referències a la desaparició per cultiu de *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. de determinades localitats (1952/1965), a la presència d'un únic exemplar de *Viburnum tinus* L. a Artà (amb plecs de 1960 i 1961), del perill de la desaparició -per urbanització- de *Echinophora spinosa* L. (al 1960), o la tendència a desaparèixer de la planta de dunes *Ammophila arenaria* (L.) Link (al 1953) per destrucció del seu hàbitat. Aquestes i d'altres anotacions demostren l'esperit de Don Llorenç, potser avançat al seu temps, i que era perfectament conscient de l'acció negativa de l'home sobre les espècies vegetals.

Definitivament, pels que sols l'hem conegut a través de la seva obra, Llorenç Garcias i Font va ser un apotecari i naturalista, o per la gran dedicació, botànic; respectuós i conscienciat, amant de la gent i l'entorn que l'envoltava. El seu llegat, que és, juntament amb el record a la seva persona, la única cosa que passarà de generació en generació, així ho demostra.

Agraïments

Aquesta feina ha estat possible gràcies a la subvenció aportada per la Fundació Sa Nostra, Caixa de Balears, a la Societat d'Història Natural de les Balears, mitjançant la Convocatòria d'Ajudes per a Projectes de Conservació de la Biodiversitat (2005).

Els autors volen agrair les aportacions a: Sr. Lluís Fiol, Dr. Llorenç Sáez, Dr. Guillem

X. Pons, Dr. Lleonard Llorens, Dr. Joan Rita i Dr. Maurici Mus. També agrair els comentaris de Toni Muñoz i Cati Artigues, Guillem Alomar, Magdalena Vicens, Mn. Antoni Gili Ferrer (historiador d'Artà), Jaume Cabrer Fito (secretari Museu Regional d'Artà) i Tomeu Adrover (Col·legi de Farmacèutics de Balears); així com a Joan Garcias, net de Don Llorenç, per ajudar-nos a conèixer una mica més l'obra i persona d'en Pujamunt.

Un dels autors (MAC) vol agrair al Dr. Maurici Mus i al Dr. Joan Rita el suport tècnic i l'aportació inicial de material necessari per l'acondicionament de l'herbari. Igualment, agrair la desinteressada ajuda en el transport de l'herbari des de la SHNB, a l'Estudi General Lul·lià a la UIB i tornada a: Miquel Àngel Miranda, Cristina Rincón, Lluís Fiol, Eva Moragues, Cristina Fontcuberta i Xavier Cardona.

Bibliografia

- Alomar, G. 1995. Apunts sobre la flora del Parc Natural de S'Albufera de Mallorca. In: Martínez Taberner, A. i Mayol, J. (eds.) *S'Albufera de Mallorca*. 79-88. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Alomar, G., Sáez, Ll., González, J.M. i Font, J. 1995. Notes florístiques de les Illes Balears (VI). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 153-161.
- Alomar, G. i Conesa, M. À. 2003. *Memòria del Mapa de Vegetació del Parc Natural de la Península de Llevant*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Inèdit.
- Alomar, G. i Rosselló, J.A. 1986. *Catálogo de las especies vegetales endémicas y amenazadas de las Islas Baleares. (2). Especies amenazadas a proteger*. MOPU. Ciutat de Palma. 94 pp. Inèdit.
- BAE, 2006. Butlletí Ambiental Electrònic del Punt d'Informació Ambiental nº15 (20-09-2006). Conselleria de Medi Ambient. http://www.sab-web.com/_pia/final/pagina.php?idioma=cat&codepage=19¬i_codigo=152.

- Bauer, E.P. i Fuortes, L.J. 1999. An assessment of exposure to mercury and mercuric chloride from handling treated herbarium plants. *Vet. Hum. Toxicol.*, 41: 154-156.
- Blayney, M.B., Winn, J.S. i Nierenberg, D.W. 1997. Handling dimethylmercury. *Chem. Eng. News* 75(19): 7, (12 may). <http://pubs.acs.org/cen/safety/19970512.html>
- Bolòs, O. i Molinier, R. 1958. Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorique. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 5: 699-865.
- Bolòs, O. de i Vigo, J. 1984-2001. *Flora Dels Països Catalans*. Vols. 1-4. Editorial Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Masalles, R.M. i Ninot, J.M. 2005. *Flora Manual Dels Països Catalans* (3ª edició revisada i ampliada). Editorial Porràtic. Barcelona.
- Bonafè, F., 1976-1980. *Flora de Mallorca*. Volums I-IV. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- Bridson, D. i Forman, L. (eds.) 1998. *The Herbarium Handbook*. 3ª edició. Royal Botanic Gardens Kew.
- Briggs, D., Sell, P.D., Block, M., i Ions, R.D. 1983. Mercury vapour: a health hazard in herbaria. *New Phytol.*, 94: 453-457.
- Cardona, X. i Conesa, M. À. 2002. *Estudi de viabilitat per la reintroducció d'espècies vegetals al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Inèdit.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Lainz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Nieto, G. i Pavia, J. (eds.). 1986-2007. *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Cowan, R.S. 1980. Desinfestation of dried specimens at Kew. *Taxon* 29:198.
- Dolç, M. (director), 1989-1991(2004). *Gran Enciclopèdia de Mallorca*. Vol. 1-19+ap. (24 vol.). Promomallorca Ediciones. Palma de Mallorca.
- Garcias i Font, Ll. 1923. Contribució a la Flora Balear VI. Plantes dels voltants d'Artà i Capdepera. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 23: 91-103.
- Garcias i Font, Ll. 1949. Contribució a la Flora Balear IX. Addicions i correccions. *Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 37: 53-58.
- Garcias i Font, Ll. 1953. Nueva contribución al estudio de la Flora Balear. Adiciones y correcciones. *Collect. Bot.*, 25: 359-366.
- Gil, L., C. Cardona i Ll. Llorens, 2003. Notes florístiques de les Illes Balears (XV). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 29-35.
- Hangay, G. i Dingley, M. 1985. *Biological Museum Methods. Volume 2. Plants, Invertebrates and Techniques*. The Australian Museum, Sydney, Australia. Editorial Academic Press.
- Hawks, C.A. 2001. Historical survey of the sources of contamination of ethnographic materials in museum collections. *Collection Forum*, 16: 2-11.
- Hawks, C.A. i Makos, K.A. 2000. Inherent and acquired hazards in museum objects. Implications for care and use of Collections. *CRM (Cultural Resource Management)*, 23(5): 31-37.
- Ibáñez, N. 2006. *Estudis sobre cinc herbaris històrics de l'Institut Botànic de Barcelona*. Tesi doctoral. Inèdita. Universitat de Barcelona.
- Ibáñez, N., Camarasa, J.M., Montserrat, J.M. i Soriano, I. 2005. L'herbari de la Institució Catalana d'Història Natural. *Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 72: 5-18.
- Knoche, H. 1921-1923. *Flora Balearica. Etude Phytogéographique sur les îles Baléares*. Vol. 1 (1921). Vol. 2 (1922). Vol. 3 (1923). Vol. 4 (1923). Imp. Roumégous et Déhen. Montpellier.
- Makos, K.A. 2001. Hazard identification and exposure assessment related to handling and use of contaminated collection materials and scarred objects. *Collection Forum*, 17: 93-112.
- Martínez, A. 1986. Notes florístiques: Faneròfits aquàtics de S'Albufera de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30: 155-164.
- Moragues, E. 2006. Flora alòctona de las Islas Baleares. *Ecología de dos especies invasoras: Carpobrotus edulis & Carpobrotus aff. acinaciformis*. Tesi doctoral. Inèdita. Universitat de les Illes Balears.
- Morton, A.G. 1981. *History of Botanical Science*. Academic Press. London.
- Palau, P. 1954. Nuevas estirpes para la flora de Baleares. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 11(2): 497-519.
- Pignatti, S. 1955. Studio sulla flora e vegetazione dell'isola de Mallorca (Baleari). II. I Limonium della flora balearica. *Arch. Bot. (Forlì)*, 31: 51-100.
- Pignatti, S. 1960. I Limonium della flora balearica. Supplemento. *Arch. Bot. (Forlì)*, 36: 205-209.
- Pignatti, S. 1971. Studi sui Limonium. VIII. *Bot. J. Linn. Soc.*, 64: 361-370.
- Pla, V., Sastre B. i Llorens, Ll. 1992. *Aproximació al catàleg de la flora vascular de les Illes Balears*. Universitat de les Illes Balears - Jardí Botànic de Sóller (MBCN). Palma de Mallorca.

- Purewal, V. 2001. The identification of hazardous pesticide and fungicide residues on herbarium material. *SCCR Journal*, 10(4): 5-9.
- Rosselló, J.A. i Sáez, Ll. 2001. Index Balearicum: An annotated check-list of the vascular plants described from the Balearic Islands. *Collect. Bot.(Barcelona)*, 25: 3-203.
- Sirois, P.J. 2001. The analysis of museum objects for the presence of arsenic and mercury: non-destructive analysis and sample analysis. *Collection Forum*, 16(1-2): 65-75.
- VV.AA. 1979. *Homenatge a Don Llorenç Garcias i Font, apotecari d'Artà. 18 març 1976*. Gràfiques Miramar. Palma de Mallorca.
- Williamson, K.L. 1997. Safety standards. *Chem. Eng. News* 75(42): 6 (20 oct); <http://pubs.acs.org/cen/safety/19971020.html>
- Zycherman, L.A. i Schrock, J.R. (eds.) 1988. *A Guide to Museum Pest Control*. Foundation of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works i Association of Systematics Collections.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Contribució al coneixement dels mol·luscs associats a praderies de Caulerpals a Mallorca

Antonio BOX, Salud DEUDERO, Guillem X. PONS, Andreu BLANCO, PILUCA SARRIERA i Miguel CABANELLAS-REBODERO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Box, A., Deudero, S., Pons, G.X., Blanco, A., Sàriera, P. i Cabanellas-Rebodero, M. 2007. Contribució al coneixement dels mol·luscs associats a praderies de Caulerpals a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 115-125. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

A les Balears poden trobar-se tres espècies de caulerpals, *C. prolifera* i les invasores *C. taxifolia* i *C. racemosa* var *cylindracea*. A les tres caulerpals s'han trobat un total de 27 espècies de gasteròpodes i 26 espècies de bivalves. La majoria de les espècies identificades són principalment pròpies de *P. oceanica*, i algunes de comunitats d'algues fotòfiles i fons sorrencs. Hi ha que assenyalar la presència de l'herbívor directe de *Caulerpa*, *Ascobulla fragilis*, a les tres espècies de caulerpals. A l'actual estat d'invasió, l'efecte que tenen les dues espècies de caulerpals invasores és la generació d'un hàbitat on coincideixen espècies de zones properes augmentant la diversitat. L'efecte d'aquestes algues invasores ha de ser estudiat a llarg termini per tal de veure si l'ecosistema, una vegada ben establerta la invasió, afavoreix certes espècies més que d'altres.

Paraules clau: Mol·luscs, *Caulerpa*, espècie invasora, Illes Balears, *Ascobulla fragilis*.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE MOLLUSCS COMMUNITIES ASSOCIATED WITH CAULERPALES MEADOW IN MALLORCA. Nowadays in the Balearic Islands three *Caulerpa* species could be found, *C. prolifera* and the aliens *C. taxifolia* and *C. racemosa*. Considering the three *Caulerpa* a total of 27 gastropods and 26 bivalve species had been identified. All mollusc species found were mainly typical from seagrass beds and some from rocky macroalgae communities and sandy bottoms. Must be remarked the presence in the three *Caulerpa* of *Ascobulla fragilis* a direct *Caulerpa* feeder. In the actual stage of invasion, the main effect of invasive *Caulerpa* is to generate a habitat suitable for mollusc species from nearby habitats enhancing diversity. The effect of invasive species long term trends must studied to analyze if in most advanced stages of the invasion the diversity decrease or not.

Keywords: Mollusca, *Caulerpa*, alien species, Balearic Islands, *Ascobulla fragilis*.

Antonio BOX, Laboratori de Biologia Marina i Institut Mediterrani d'Estudis Avançats. Universitat Illes Balears, Edifici Guillem Colom. Ctra Valldemossa Km 7,5. 07122 Palma. E-mail toni.box@uib.es ; Salud DEUDERO, Andreu BLANCO, Piluca SARRIERA i Miguel CABANELLAS, Laboratori de Biologia Marina. Universitat Illes Balears, Edifici Guillem Colom. Ctra Valldemossa Km 7,5. 07122 Palma. E-mail salud.deudero@uib.es ; Guillem X. PONS, Departament de Ciències de la Terra, Edifici Guillem Colom. Ctra Valldemossa Km 7,5. 07122 Palma. E-mail guillemx.pons@uib.es

Recepció del manuscrit: 13-nov-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducció

A l'actualitat podem trobar tres espècies de Caulerpals al Mar Balear, *Caulerpa prolifera*, *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa racemosa*. Les dues darreres es consideren com espècies invasores dins la Mar Mediterrània. La presència d'aquestes espècies té efectes sobre la flora i fauna canviant totalment la comunitats litorals (BellanSantini *et al.*, 1996; Argyrou *et al.*, 1999; Buia *et al.*, 2001).

Caulerpa taxifolia és una espècie que fou alliberada a Mònaco l'any 1984 (Meinesz i Hesse 1991) i es va expandir ràpidament per la Mediterrània occidental, arribant a ocupar més de 2000 hectàrees i afectant fins a sis països (Mònaco, França, Espanya, Itàlia, Croàcia i Tunísia). A Mallorca, a l'actualitat, només es troba *C. taxifolia* a Cala d'Or, Santanyí. Aquesta alga es va detectar a 1992 a Cala Petita a una profunditat de 6 metres i es va iniciar una campanya d'eradicació i control (Pou *et al.*, 1993). A l'actualitat només hi ha petites extensions amb *C. taxifolia* a Cala d'Or, aquestes no han augmentat d'extensió al llarg dels anys 2003-2006 segons les observacions efectuades.

C. racemosa var. *cylindracea* té origen australià. L'expansió d'aquesta espècie ha estat molt ràpida a la Mar Mediterrània i, actualment, ja ha sobrepassat la Mediterrània arribant fins a les Illes Canàries (Verlaque *et al.*, 2000; 2003; 2004). La primera cita d'aquesta espècie a les Illes Balears fou a la Badia de Palma (Ballesteros *et al.*, 1999) i durant els darrers anys s'ha trobat a nombroses localitats de les Illes Balears i costa est de la Península Ibèrica.

A la Mediterrània la *Caulerpa prolifera* es considera una espècie establerta. Aquesta espècie ja té una fauna pròpia amb organis-

mes que s'han adaptat a la presència de l'alga i algunes d'elles ja s'alimenten d'ella i aprofiten les seves substàncies tòxiques, com la caulerpenina, pròpies del gènere *Caulerpa* com metabòlits defensius (Sánchez-Moyano *et al.*, 2004).

Dins el marc d'estudi dels efectes de les espècies invasores sobre els ecosistemes s'han realitzat una sèrie d'estudis amb l'objectiu d'avaluar els canvis que provoca sobre la fauna la presència de les distintes espècies de *Caulerpa*. L'objectiu del present treball és augmentar el coneixement de la fauna a la Mar Balear, amb especial interès en mol·luscs, i analitzar l'efecte de la presència d'espècies de macroalgues del gènere *Caulerpa* sobre els mol·luscs.

Material i mètodes

Durant dos anys (2003-2005) s'han recollit mostres bentòniques a dues localitats de Mallorca. La primera localitat, Cala d'Or, es caracteritza per la presència de *Caulerpa prolifera* i *C. taxifolia*. La segona localitat, ubicada a Portals Vells, és on es varen recollir mostres a *C. racemosa* var. *cylindracea* (Fig. 1). El substrat mostrejat van ser els rizomes de *Posidonia oceanica* colonitzats per caulerpals.

Les mostres es van obtenir amb un quadrat 20*20 introduït 5 centímetres en el sediment obtenint una àrea de mostreig de 400 cm², o un volum de 2000 cm³. Només es va triar i classificar la macrofauna (fauna major a 500 µm). En el present treball s'aporten les espècies de mol·luscs identificades així com dades sobre la seva abundància.

La classificació taxonòmica s'ha realitzat mitjançant obres clàssiques de taxonomia malacològica de la Mediterrània (Nordsieck, 1969; 1972; 1982; Poppe i

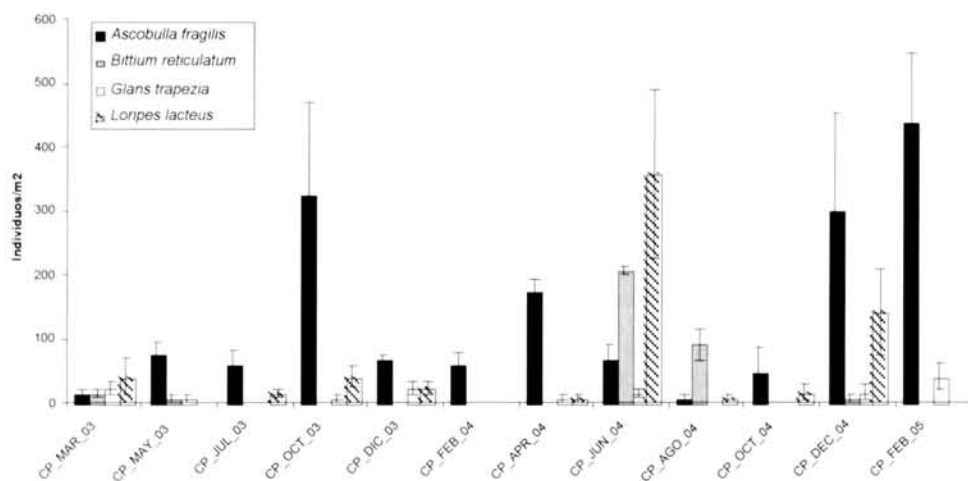


Fig. 1. Abundancies mitges per període de mostreig de les espècies més importants a *Caulerpa prolifera*.

Fig. 1. Abundance means for sampling period of the most important species in *Caulerpa prolifera*.

Goto, 1991; Poppe i Goto, 1993; i Giannuzi-Savelli *et al.*, 1994; 1996; 1999).

Resultats

A continuació s'adjunta un llistat amb les espècies identificades a cada una de les praderies estudiades amb una descripció de les espècies més importants a les praderies de caulerpals (Taules 1, 2 i 3).

Mollusca Gastropoda

Fam. Cerithiidae

Bittium reticulatum da Costa, 1778

Espècie present a les tres praderies de caulerpals, però amb major abundància a *C. prolifera*. Es tracta d'una espècie omnívora que s'alimenta tant de detritus com de macroalgues. És una espècie freqüent a les praderies de *C. prolifera* i la seva presència es veu afavorida pels augments de matèria orgànica (Sánchez-Moyano *et al.*, 2004).

Distribució general: Espècie present des de Noruega fins al sud de les Illes Canàries. Present a tota la Mediterrània. Viu des de la zona intermareal fins als 250 metres. Freqüent a fanerògames marines.

Cerithium vulgatum Bruguière, 1772

Present a les tres espècies de *Caulerpa* amb abundàncies similars a *C. prolifera* i *C. taxifolia*.

Distribució general: Present a la Mediterrània. Espècie comuna a aigües poc profundes i a fons arenosos. Es tracta d'una espècie fitòfaga.

Fam. Columbelloidea

Columbella rustica Linnaeus 1758

Espècie només present a la zona colonitzada per *Caulerpa prolifera*.

Distribució general: Present des de les costes del Nord-oest d'Àfrica, Illes Canàries, Madeira i Açores. Espècie molt comuna a la Mediterrània. Pròpia de zones intermareals i poc profundes on sol aparèixer sota roques i pedres. També es caracte-

ritza per formar part de la fauna associada a praderes de *Posidonia oceanica*, on mostra hàbits nocturns (Templado *et al.*, 2004), i a praderes d'algues fotòfiles (Ballesteros i Pinedo, 2004). Espècie omnívora.

Fam. Nassariidae

Nassarius incrassatus Ström, 1768

Espècie abundant a *Caulerpa racemosa*. També present a *C. prolifera*, però menys abundant.

Distribució general: Present des del nord de Noruega fins la Mediterrània. Present a les Illes Canàries i a Islàndia. Pot aparèixer a pocs metres de fondària fins als 200 metres. Frequent a comunitats d'algues litorals. Espècie present a praderies de *P. oceanica*, comunitats d'algues fotòfiles i *C. prolifera* (Ballesteros *et al.*, 2004; Ballesteros i Pinedo, 2004; Templado *et al.*, 2004).

Fam. Neritidae

Smargdia viridis Linnaeus, 1758

Espècie només present a *C. racemosa*. A les altres dues caulerpals no es va recol·lectar cap individu durant els dos anys de mostreig.

Distribució general: Present a les Illes Canàries, Estret de Gibraltar i a tota la Mediterrània. També present al Carib. Espècie pròpia de les praderies de *Posidonia oceanica* (Templado *et al.*, 2004) i *Cymodocea nodosa* (Ballesteros *et al.*, 2004). Espècie herbívora capaç d'alimentar-se de fanerògames marines (Rueda i Salas 2007).

Fam. Phasianellidae

Tricolia pullus Linnaeus 1758

Espècie present a les tres caulerpals estudiades. Les seves abundàncies són més importants a la invasora *C. taxifolia*.

Distribució general: Present des de les Illes Britàniques fins a la Mediterrània. Viu

des de zones poc profundes fins a 35 metres. A la Mediterrània és freqüent aquest gasteròpode en praderies de *Posidonia oceanica* (Templado, 1984; Templado *et al.*, 2004), praderies de *Cymodocea nodosa* (Ballesteros *et al.*, 2004) i a fons d'algues fotòfiles (Ballesteros i Pinedo, 2004). Es tracta d'una espècie herbívora.

Fam. Rissoiellidae

Alvania cimex Linnaeus, 1758

Espècie present a les tres espècies de caulerpals, amb una major abundància a *C. taxifolia*.

Distribució general: Espècie present a la Mediterrània. Molt comuna a l'estrat foliar de *Posidonia oceanica* (Chessa *et al.*, 1989; Gambi *et al.*, 1992; Templado *et al.*, 2004). També present a comunitats d'algues fotòfiles litorals (Ballesteros i Pinedo, 2004).

Fam. Rissoinidae

Rissoina bruguieri Payraudeau, 1826

Espècie només present a les caulerpals invasores. No es va recol·lectar cap individu a *C. prolifera*.

Distribució general: Present des de les costes Atlàntiques de França, sud de Portugal, Illes Canàries i a la Mediterrània. Es tracta d'una espècie comuna a aigües poc profundes. Present a l'estrat foliar de praderies de *Posidonia oceanica* (Templado *et al.*, 2004). Alguns autors la consideren una espècie de fons durs (Antoniadou i Chintiroglou, 2007). Es tracta d'una espècie herbívora.

Fam. Volvatellidae

Ascobulla fragilis Jeffreys, 1856

Distribució a les tres espècies de *Caulerpa*, però molt més abundant a *Caulerpa prolifera*. Espècie pròpia de l'endofauna de *C. prolifera* que s'alimenta dels seus estolons (Sanchez-Moyano *et al.*,

2004). És un herbívor estricte de caulerpals ja que utilitza la caulerpenina com a substància defensiva contra els depredadors (Gavagnin et al., 1994; 2000).

Espècie present a tota la Mediterrània vivint a praderies de *C. prolifera*. Ha estat citada a les praderies de *C. racemosa* de Sicília (Pandolfo i Chemello, 1995). La seva presència a *C. taxifolia* demostra la seva capacitat per adaptar-se a les *Caulerpa* invasores.

Espècie molt abundant durant els períodes de mostreig a *C. prolifera* (Fig. 1).

Mollusca Bivalvia

Fam Arcidae

Arca noae Linné, 175

Espècie considerada posidonícola, abundant als rizomes de *Posidonia oceanica* colonitzat per *C. taxifolia* i *C. racemosa* var *cylindracea*.

Distribució general: Present des d'Algarve, Portugal, fins a Senegal, a l'Atlàntic. Present a la Mediterrània. Viu a fons rocosos o a sobre d'altres bivalves des del nivell de la mar fins a 119 metres. També viu aferrada als rizomes de *P. oceanica* (Ballesteros et al., 1987). Present a les comunitats d'algues fotòfiles infralitorals (Dantart et al., 1990; Ballesteros i Pinedo, 2004) i praderies de *Posidonia oceanica* (Ballesteros et al., 1987; Templado et al., 2004).

Fam. Carditidae

Glans trapezia Linnaeus, 1767

Bivalve present a les tres zones de caulerpals. Cal destacar el gran nombre d'individus recol·lectats a *C. racemosa*, on aquesta espècie és la més abundant. El mateix succeeix a *C. taxifolia* on és el mol·lusc més abundant.

Taula 1. Mitja, desviació estàndard i abundància de mol·luscs a praderies de *Caulerpa prolifera* a Cala Llonga, els resultats estan expressats com individus/m².

Table 1. Median standard deviation and abundance of mollusca in *Caulerpa prolifera* meadows in Cala Llonga, the results are expressed as individuals/m².

	Mitja	Desviació estàndard	Abundància total
Gastropoda			
Bullidae			
<i>Bulla striata</i>	0,67	2,31	8
Cerithiidae			
<i>Bittium reticulatum</i>	27,75	62,45	333
<i>Cerithium vulgatum</i>	4,17	6,73	50
Columbellidae			
<i>Columbella rustica</i>	2,08	5,23	25
Nassariidae			
<i>Nassarius incrassatus</i>	1,33	3,11	16
Oxynoidae			
<i>Lobiger serradifalci</i>	0,67	2,31	8
<i>Oxynoe olivacea</i>	0,67	2,31	8
Rissoidae			
<i>Alvania cimex</i>	1,42	4,91	17
Tricoliidae			
<i>Tricola pullus</i>	1,42	4,91	17
<i>Tricola speciosa</i>	0,67	2,31	8
Trochidae			
<i>Gibbula ardens</i>	0,67	2,31	8
<i>Jujubinus exasperatus</i>	0,67	2,31	8
Volvatellidae			
<i>Ascobulla fragilis</i>	166,67	158,52	2000
Bivalvia			
Carditidae			
<i>Glans trapezia</i>	14,17	12,99	170
Lucinidae			
<i>Loripes lacteus</i>	57,00	102,55	684
<i>Lucinella divaricata</i>	3,42	5,57	41
Montacutidae			
<i>Parvicardium exiguum</i>	1,33	3,11	16
Mytilidae			
<i>Modiolus barbatus</i>	0,67	2,31	8
Noetiidae			
<i>Striarca lactea</i>	0,67	2,31	8
Tellinidae			
<i>Arcopagia balaustina</i>	0,67	2,31	8
Veneridae			
<i>Irus irus</i>	0,67	2,31	8
<i>Ruditapes decussates</i>	0,67	2,31	8
<i>Tapes rhomboides</i>	0,67	2,31	8
<i>Venerupis aurea</i>	8,92	9,69	107

	Mitja	Desviació estàndard	Abundància total
Gastropoda			
Calyptraeidae			
<i>Crepidula unguiformis</i>	0,67	2,31	8
Cerithiidae			
<i>Bitium latreilli</i>	2,08	5,23	25
<i>Bitium reticulatum</i>	2,75	7,37	33
<i>Cerithium vulgatum</i>	4,92	7,63	59
Coralliophitiidae			
<i>Coralliophila aluoides</i>	0,67	2,31	8
Naticidae			
<i>Payraudeautia intricada</i>	0,67	2,31	8
Rissoidae			
<i>Alvania cimex</i>	0,67	2,31	8
<i>Rissoina bruguieri</i>	1,33	3,11	16
Tricolliidae			
<i>Tricolia pullus</i>	2,00	3,62	24
Triviidae			
<i>Trivia artica</i>	0,67	2,31	8
Trochidae			
<i>Gibbula ardens</i>	0,67	2,31	8
Volvatellidae			
<i>Ascobulla fragilis</i>	6,17	10,06	74
Bivalvia			
Arcidae			
<i>Arca noae</i>	4,08	7,49	49
Carditidae			
<i>Glaucus trapezia</i>	46,50	19,72	558
<i>Venericardia antiquata</i>	0,67	2,31	8
Chamidae			
<i>Chama ghryphoides</i>	1,33	3,11	16
Limidae			
<i>Limaria hians</i>	4,17	6,73	50
Lucinidae			
<i>Ctena decussata</i>	12,33	13,61	148
<i>Loripes lacteus</i>	9,67	11,13	116
<i>Lucinella divaricata</i>	1,33	3,11	16
Montacutidae			
<i>Mysella bidentata</i>	0,67	2,31	8
<i>Parvicardium exiguum</i>	1,33	3,11	16
Mytilidae			
<i>Dacrydium hyalinum</i>	0,67	2,31	8
<i>Modiolus barbatus</i>	0,67	2,31	8
Tellinidae			
<i>Arcopagia balaustina</i>	2,67	3,94	32
<i>Gastrana fragilis</i>	0,67	2,31	8
<i>Tellina donacina</i>	0,67	2,31	8
Veneridae			
<i>Irus irus</i>	0,67	2,31	8
<i>Venus casina</i>	1,33	3,11	16
<i>Venus verrucosa</i>	2,00	3,62	24

Taula 2. Mitja, desviació estàndard i abundància de mol·luscs a praderes de *Caulerpa taxifolia* a Cala d'Or, els resultats estan expressats com individus/m².

Table 2. Median standard deviation and abundance of mollusca in *Caulerpa taxifolia meadows* in *Cala d'Or*, the results are expressed as individuals/m².

Distribució general: Des de Portugal al llarg de la costa Oest d'Àfrica fins a Angola. Present a la Mediterrània. A tot tipus de substrats rocosos des de zona mediolitoral fins als 73 metres. Es comú aferrat als rizomes de *Posidonia oceanica* (Ballesteros *et al.*, 1987). Els individus recol·lectats estaven totalment coberts d'algues, de forma similar als qui viuen al substrat rocós.

Espècies molt abundant durant els mostreigs a *C. taxifolia* i *C. racemosa* var *cylindracea* (Figs. 2 i 3).

Fam. Limidae

Limaria hians Gmelin, 1791

Espècie present a les zones colonitzades per les caulerpals invasores. No es va recol·lir cap individu a *C. prolifera*.

Distribució general: Espècie pròpia de l'Atlàntic Central. Present al Carib, a Europa es coneix la seva presència des de les Illes Lofoten, Noruega, Islàndia. Espècie comuna a la Mediterrània. Viu a les concrecions calcàries que apareixen a les praderies de *Posidonia oceanica* (Templado *et al.*, 2004).

Fam. Lucinidae

Ctena decussata O.G. Costa, 1829

Present a *C. taxifolia* i *C. racemosa* amb abundàncies elevades. No es va recol·lectar cap individu a *C. prolifera*.

Distribució general: Distribució atlàntica des del sud de França fins a les Illes Canàries. Present a tota la Mediterrània. Viu a fons arenosos, fangosos i roques petites. Present a comunitats algals.

Loripes lacteus Linnaeus, 1758

Espècie molt abundant a *C. prolifera*. També té una presència important a *C. taxifolia* i *C. racemosa*.

Distribució general: Present des del Mar del Nord fins a Mauritània, Oest d'Àfrica,

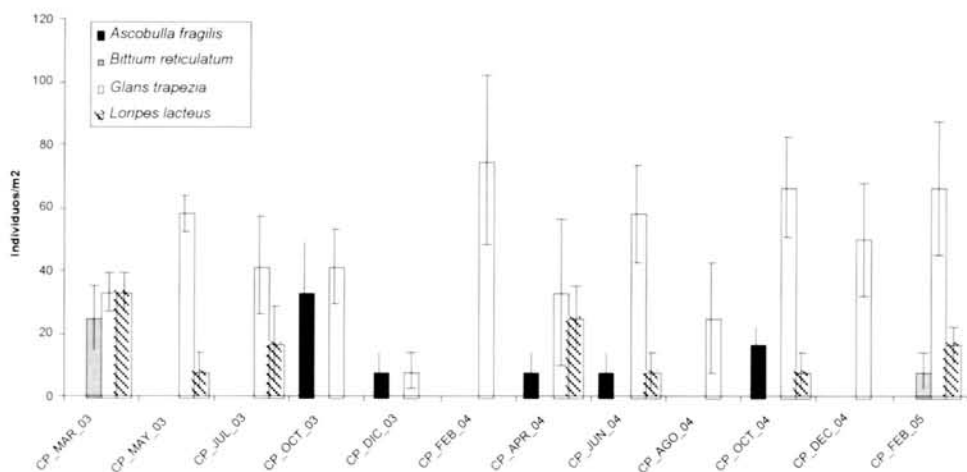


Fig. 2. Abundàncies mitges per període de mostreig de les espècies més importants a *Caulerpa taxifolia*.

Fig. 2. Abundance means for sampling period of their most important species in *Caulerpa taxifolia*.

Canàries i Madeira. Present a la Mediterrània i a la Mar Negra. Apareix a fons tous d'arena, fang i pedres petites. Apareix des de la zona mediolitoral fins a 150 metres. Està considerada com a part de l'endofauna pròpia de *C. prolifera* (Sánchez-Moyano et al., 2004).

Fam. Veneridae

Venerupis aurea Gmelin, 1791

Especialment abundant a *C. prolifera*. També present a *C. racemosa* var *cylindracea*. No va ser recol·lectat cap individu a *C. taxifolia*.

Distribució general: Present des de Noruega fins a la costa atlàntica d'Espanya. Present a la Mar Mediterrània i a la Mar Negra. Viu soterrada a l'arena, fang i graves. Apareix des de fons poc profunds fins a 36 metres. Espècie citada a praderies de *C. prolifera* a Formentera (Dantart et al., 1990).

Venus verrucosa Linné, 1758

Espècie només present a les dues espècies caulerpals invasores. No va ser recol·lectat cap individu a *C. prolifera*.

Distribució general: A l'Atlàntic des de Noruega fins al Sud d'Àfrica. Recol·lectat a les Illes Canàries i Madeira. Present a la Mediterrània. Viu a tot tipus de fons, però especialment als fons de graves. Viu des del límit inferior del nivell de la mar fins a prop dels 100 metres de fondària. Present a praderies de *Posidonia oceanica* i comunitats d'algues fotòfiles litorals (Ballesteros i Pinedo, 2004; Templado et al., 2004).

Conclusions i discussió

En aquest treball s'han identificat 27 espècies de gasteròpodes i 26 espècies de bivalves en les tres praderies de caulerpals estudiades. Gran part de les espècies identificades són pròpies de *Posidonia oceanica* (Templado, 1984; Templado et al., 2004) i de comunitats d'algues fotòfiles de fons rocosos (Dantart et al., 1990; Ballesteros i Pinedo 2004; Antoniadou i Chintiroglou 2007). També apareixen espècies herbívores directes de *Caulerpa* com *Ascobulla fragilis*, *Oxynoe olivacea* i *Lobiger serradalfi*. Cal

	Mitja	Desviació estàndard	Abundància total
Gastropoda			
Apysiiidae			
<i>Petalifera petalifera</i>	2,27	5,44	25
Cerithiidae			
<i>Bitium reticulatum</i>	12,09	27,09	133
<i>Cerithium vulgatum</i>	2,18	3,74	24
Conidae			
<i>Mangelia multilineolata</i>	0,73	2,41	8
Cylichnidae			
<i>Cylichna cylindracea</i>	0,73	2,41	8
Nassariidae			
<i>Nassarius incrassatus</i>	6,82	11,04	75
Naticidae			
<i>Payraudeautia intricada</i>	0,73	2,41	8
Neritidae			
<i>Samagdia viridis</i>	6,73	17,30	74
Rissoidae			
<i>Alvania canceollata</i>	0,73	2,41	8
<i>Alvania cimex</i>	5,27	6,81	58
<i>Alvania montagui</i>	1,55	5,13	17
<i>Rissoina bruguieri</i>	5,27	10,66	58
Tricoliidae			
<i>Tricola pullus</i>	0,73	2,41	8
Triphoridae			
<i>Metaxia cf. mataxa</i>	0,73	2,41	8
Trochidae			
<i>Gibbula ardens</i>	3,00	7,68	33
Volvatelliidae			
<i>Ascobulla fragilis</i>	11,27	15,79	124
Bivalvia			
Arcidae			
<i>Arca noae</i>	1,45	3,24	16
<i>Barbatia barbata</i>	0,73	2,41	8
Carditidae			
<i>Glans trapezia</i>	77,18	44,63	849
<i>Venericardia antiquata</i>	0,73	2,41	8
Chamidae			
<i>Chama ghryphoides</i>	0,73	2,41	8
Limidae			
<i>Limaria hians</i>	3,64	4,18	40
Lucinidae			
<i>Ctena decussata</i>	10,55	10,64	116
<i>Loripes lacteus</i>	4,45	5,72	49
<i>Lucinella divaricata</i>	0,73	2,41	8
Montacutidae			
<i>Parvicardium exiguum</i>	2,27	7,54	25
<i>Parvicardium scriptum</i>	0,73	2,41	8
Mytilidae			
<i>Modiolus barbatus</i>	1,45	3,24	16
<i>Musculus costulatus</i>	3,09	6,88	34
<i>Musculus subpictus</i>	1,45	3,24	16
Noetiidae			
<i>Striarca lactea</i>	0,73	2,41	8
Veneridae			
<i>Venerupis aurea</i>	2,91	4,04	32

Taula 3. Mitja, desviació estàndard i abundància de mol·luscs a praderes de *Caulerpa racemosa* a Portals Vells, els resultats estan expressats com individus/m².
Table 3. Median standard deviation and abundance of mollusca in *Caulerpa racemosa* meadows in Portals Vells, the results are expressed as individuals/m².

destacar que a *Caulerpa prolifera* han estat recol·lectades espècies típiques d'aquesta caulerpal com són: *Loripes lacteus*, *Veneropis aurea*, *Ascobulla fragilis* entre d'altres (Ballesteros *et al.*, 1987; Rueda *et al.*, 2001; Rueda i Salas 2003; Sánchez-Moyano *et al.*, 2004).

Les dues espècies de *Caulerpa* invasores presenten una comunitat de mol·luscs resultat d'una confluència d'espècies de *P. oceanica*, de fons rocosos, d'algues fotòfiles, de fons arenosos i de *Caulerpa prolifera*. Les zones colonitzades per aquestes dues espècies estan molt influenciades per les taxocenosis properes com demostra el llistat d'espècies identificades. Cal destacar també la presència de consumidors directes de *Caulerpa* tant a *C. taxifolia* com a *C. racemosa* var. *cylindracea* com és el cas de l'opistobranqui *Ascobulla fragilis*. La presència d'*A. fragilis* a *C. racemosa* ja havia estat descrita a Sicília (Pandolfo i Chemello, 1995). La seva presència a *C. taxifolia* confirma la relació tròfica existent entre *Ascobulla* i *Caulerpa*, i suposa la presència d'un potencial agent de control d'aquestes espècies.

Les dades reportades en aquest manuscrit són de gran interès a l'hora d'analitzar l'efecte de la presència d'espècies al·lòctones a la zona infralitoral de les Illes Balears, que està essent sotmesa a canvis associats a la presència de noves espècies d'algues que modifiquen l'ecosistema. Els resultats mostren que, amb l'actual estat d'invasió, l'efecte que tenen les dues espècies de caulerpals invasores és la generació d'un hàbitat

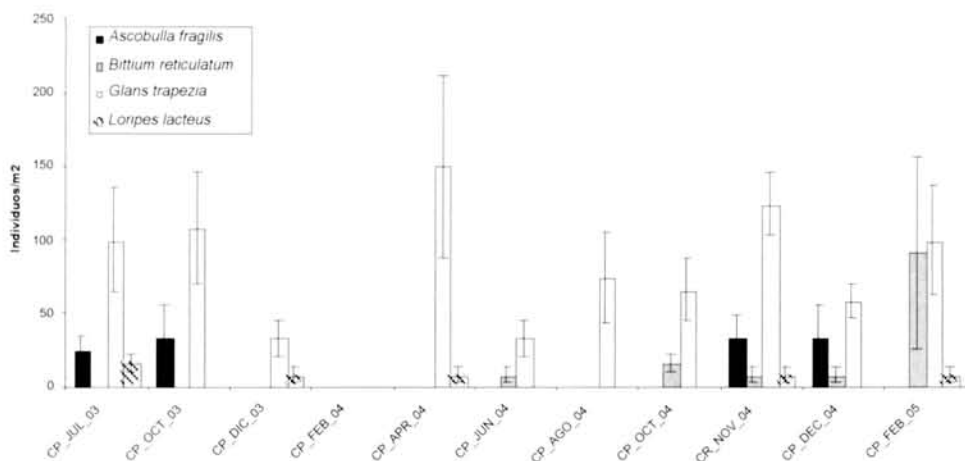


Fig. 3. Abundancies mitges per període de mostreig de les espècies més importants a *Caulerpa racemosa*.

Fig. 3. Abundance means for sampling period of the most important species in *Caulerpa racemosa*.

on coincideixen espècies de zones properes. Però l'efecte d'aquestes algues invasores ha de ser estudiat a llarg termini per tal de veure si l'ecosistema, una vegada ben establerta la invasió, afavoreix certes espècies més que d'altres. És també molt important no oblidar la importància de l'ecosistema que estan colonitzant les caulerpals, zones mortes de *P. oceanica*. Per tant, és molt important ressaltar la importància de les praderies de *Posidonia* i el seu paper com a productor primari, hàbitat complex (zona rizomàtica i foliar), zona de reclutament i principal ecosistema a la Mar Mediterrània (Buia et al., 2000; Pergent-Martini et al., 2005). Per tant, s'ha de valorar l'efecte de les caulerpals, no tant sols des del punt de vista de les caulerpals i diversitat sinó també s'ha de considerar si poden arribar a conformar un ecosistema estructurat i ric com els de *Posidonia oceanica*.

Agraïments

Aquest treball s'ha finançat amb l'ajut dels projectes "Expansió de *Caulerpa pro-*

lifera, *C. taxifolia* y *C. racemosa* en el Mediterráneo: dinámica clonal, producción y destino de la producción" REN2002-00701/MAR i "Macroalgas marinas invasoras en las islas Baleares: Evaluación de riesgos y efectos en comunidades bentónicas" CTM2005-01434/MAR. El primer autor ha rebut una beca I3P FSE de postgrau. Volem agrair la seva ajuda als investigadors Dr. Jorge Terrados i Dra. Núria Marbà durant les sortides de recollida de mostres.

Bibliografia

- Antoniadou, C. i Chintiroglou, C. 2007. Zoobenthos associated with the invasive red alga *Womersleyella setacea* (Rhodomelaceae) in the northern Aegean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87: 629-641.
- Argyrou, M., Demetropoulos, A. i Hadjichristophorou, M. 1999. Expansion of the macroalga *Caulerpa racemosa* and changes in soft-bottom macrofaunal assemblages in Moni Bay, Cyprus. *Oceanologica Acta*, 22: 517-528.
- Ballesteros, E., Garcia-Raso, J.E., Salas, C., Gofas, S., Moreno, D. i Templado, J. 2004. La comunidad de *Cymodocea nodosa*: flora y fauna. In: *Consejería de Medio Ambiente JdA* (ed)

- Praderas y Bosques Marinos de Andalucía, Sevilla, pp 146-153.
- Ballesteros, E., Grau, A.M. i Riera, F. 1999. *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh (Caulercales, Chlorophyta) in Mallorca (Western Mediterranean). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 63-69.
- Ballesteros, E. i Pinedo, S. 2004. Los bosques de algas pardas y rojas. In: Consejería de Medio Ambiente IdA (ed) Praderas y Bosques Marinos de Andalucía, Sevilla
- Ballesteros, M., Castelló, J., Gallés, M. i Sarda, R. 1987. Invertebrados algaucolas marinos de las islas pitiusas.
- BellanSantini, D., Arnaud, P.M., Bellan, G. i Verlaque, M. 1996. The influence of the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia*, on the biodiversity of the Mediterranean marine biota. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 76: 235-237.
- Buia, M.C., Gambi, M.C., Terlizzi, A. i Mazzella, L. 2001. Colonization of *Caulerpa racemosa* along the southern Italian coast: I. Distribution, phenological variability and ecological role. In: Gravez, V., Ruitton, S., Boudouresque, C.F., Le Direac'h, L., Meinesz, A. G. S (eds) Fourth International Workshop on *Caulerpa taxifolia*. GIS Posidonie, France, pp 352-360.
- Buia, M.C., Gambi, M.C. i Zupo, V. 2000. Structure and functioning of Mediterranean seagrass ecosystems: an overview. *Biologia Marina Mediterranea*, 7: 167-190.
- Chessa, L.A., Bionda, G., Buia, M.C., Gambi, C., Lorenti, M., Maj, R., Manconi, R., Martinelli, M., Pintus, M.G., Russo, G.F., Scipione, M.B. i Taramelli, E. 1989. Indagini su *Posidonia oceanica* nella rada di Porto Conte (Sadezna Nord-Occidentale): Caratteristiche della prateria e fauna vagile. *Oebalia*, 15: 99-107.
- Dantart, M., Frechilla, M. i Ballesteros, M. 1990. Fauna malacológica del Estany des Peix (Formentera). *Iberus*, 9: 111-125.
- Gambi, M.C., Lorenti, M., Russo, G.F., Scipione, M.B. i Zupo, V. 1992. Depth and Seasonal Distribution of Some Groups of the Vagile Fauna of the *Posidonia-Oceanica* Leaf Stratum -. *Structural and Trophic Analyses*, 13: 17-39.
- Gavagnin, M., Marin, A., Castelluccio, F., Villani, G. i Cimino, G. 1994. Defensive Relationships between *Caulerpa-Prolifera* and Its Shelled Sacoglossan Predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 175: 197-210.
- Gavagnin, M., Mollo, E., Montanaro, D., Ortea, J. i Cimino, G. 2000. Chemical studies of Caribbean sacoglossans: Dietary relationships with green algae and ecological implications. *Journal of Chemical Ecology*, 26: 1563-1578.
- Giannuzi-Savelli, R., Pusateri, F., Palmeri, A. i Ebreo, C. 1994. *Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo*. Vol I (Archaeogastropoda), Roma.
- Giannuzi-Savelli, R., Pusateri, F., Palmeri, A. i Ebreo, C. 1996. *Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo*. Vol 2 (Caenogastropoda parte 1: Discopoda-Heteropoda), Roma.
- Giannuzi-Savelli, R., Pusateri, F., Palmeri, A. i Ebreo, C. 1999. *Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo*. Vol 3 (Caenogastropoda, parte 2: Ptenoglossa), Roma.
- Meinesz, A. i Hesse, B. 1991. Introduction of the Tropical Alga *Caulerpa-Taxifolia* and Its Invasion of the Northwestern Mediterranean. *Oceanologica Acta* 14: 415-426
- Nordsieck, F. 1969. *Die europäischen Meeresschnecken (Bivalvia)*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Nordsieck, F. 1972. *Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea)*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Nordsieck, F. 1982. *Europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia)*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Pandolfo, A. i Chemello, R. 1995. Prime nota sulla malacofauna associata a *Caulerpa racemosa* nella Baia di Santa Panagia (Sicilia orientale). *Biologia Marina Mediterranea*, 2: 649-651.
- Pergent-Martini, C., Leoni, V., Pasqualini, V., Ardizzone, G.D., Balestri, E., Bedini, R., Belluscio, A., Belsher, T., Borg, J., Boudouresque, C.F., Boumaza, S., Bouquegneau, J.M., Buia, M.C., Calvo, S., Cebrian, J., Charbonnel, E., Cinelli, F., Cossu, A., Di Maida, G., Dural, B., Francour, P., Gobert, S., Lepoint, G., Meinesz, A., Molenaar, H., Mansour, H.M., Panayotidis, P., Peirano, A., Pergent, G., Piazzì, L., Pirrotta, M., Relini, G., Romero J, Sanchez-Lizaso JL, Semroud, R., Shembri, P., Shill, A., Tomasello, A. i Velimirov, B. 2005. Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: Use and application. *Ecological Indicators*, 5: 213-230.
- Poppe, G.T. i Goto Y. 1991. *European Seashells*, Wiesbaden, Germany.
- Poppe, G.T. i Goto Y. 1993. *European Seashells*, Hackenheim, Germany.

- Pou, S., Ballesteros, E., Delgado, O., Grau, A.M., Riera, F. i Weitzmann, B. 1993. Sobre la presencia del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) en aguas costeras de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36: 83-90.
- Rueda, J.L., Fernández-Casado, M., Salas, C. i Gofas, S. 2001. Seasonality in a taxocoenosis of molluscs from soft bottoms in the Bay of Cadiz (southern Spain). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81: 903-912.
- Rueda, J.L. i Salas, C. 2003. Seasonal variation of a molluscan assemblage living in a *Caulerpa prolifera* meadow within the inner Bay of Cadiz (SW Spain). *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 57: 909-918.
- Rueda J.L. i Salas, C. 2007. Trophic dependence of the emerald neritid *Smaragdia viridis* (Linnaeus, 1758). on two seagrasses from European coasts. *Journal of Molluscan Studies*, 73: 211-214.
- Sanchez-Moyano, J.E., Moreno, D., Rueda, J.L., Garcia-Raso, J.E., Salas, C. i Gofas, S. 2004. Las praderas de *Caulerpa prolifera*. In: Ambiente CdM (ed) Praderas y bosques marinos de Andalucía. Junta de Andalucía, Sevilla, pp 239-249.
- Templado, J. 1984. Las praderas de *Posidonia oceanica* en el sureste español y su biocenosis. In: Boudouresque CF, Jeudy De Grissac A, Olivier J (eds) 1st International Workshop on *Posidonia oceanica* beds. G.I.S Posidonie publications, France, pp 159-172.
- Templado, J., Ballesteros, E., Garcia-Raso, J.E., San Martin, G.A., Lopez-Garcia, L., Salas, C., Luque, A., Sanchez-Lizaso, J.L. i Moreno, D. 2004. La comunidad posidonícola. In: Luque del Villar A.A., Templado, J. (eds) Praderas y Bosques Marinos de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Verlaque, M., Afonso-Carrillo, J., Gil-Rodriguez, M.C., Durand, C., Boudouresque, C.F. i Le Parco, Y. 2004. Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands (north-east Atlantic). *Biological Invasions*, 6: 269-281.
- Verlaque, M., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. i Gravez, V. 2000. The *Caulerpa racemosa* complex (Caulerpales, Ulvophyceae) in the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 43: 49-68.
- Verlaque, M., Durand, C., Huisman, J.M., Boudouresque, C.F. i Le Parco, Y. 2003. On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta). *European Journal of Phycology*, 38: 325-339.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Re población de dorada (*Sparus aurata*, Linnaeus 1752) en aguas de la Islas Baleares (2001-2002)

José M^a VALENCIA, Elena PASTOR, Amalia GRAU, Guillem PALMER y Enrique MASSUTÍ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Valencia, J.M^a, Pastor, E., Grau, A., Palmer, G. y Massutí, E. 2007. Repoblación de dorada (*Sparus aurata*, Linnaeus 1752) en aguas de la Islas Baleares (2001-2002). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 127-132. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se presentan los resultados de las campañas de repoblación con doradas realizadas durante la temporada 2001-2002. Se realizaron en total 9 operaciones de repoblación, liberando 2572 ejemplares adultos de dorada, con un peso medio de 500 g. Se produjeron 151 recapturas (5,87%), de las cuales el 87,5% se deben a la pesca deportiva. El 36% de las recapturas se realizaron a menos de 10 km de las zonas de suelta.

Palabras clave: repoblación, *Sparus aurata*, islas Baleares.

REPOBLACIÓ D'ORADA (*Sparus aurata*, LINNAEUS 1752) A AIGÜES DE LES ILLES BALEARS (2001-2002). Es presenten els resultats de les campanyes de repoblació amb orades realitzades durant la temporada 2001-2002. Es van fer 9 repoblacions, amollant 2572 individus adults d'orada, amb un pes mitjà de 500 g. Es van obtenir 151 captures (5,87%), de les quals el 87,5% corresponen a la pesca esportiva. El 36% de les captures es van produir a menys de 10 km dels llocs d'amollada.

Paraules clau: repoblació, *Sparus aurata*, Illes Balears.

THE RESTOCKING OF SEABREAM (*Sparus aurata*, LINNAEUS 1752) ON THE BALEARIC SEA (2001-2002). This paper presents the results of the restocking campaigns with seabream during the 2001-2002 season. A total of 9 restocking operations were made, releasing 2572 adult seabream specimens, with an average weight of 500 g. There were 151 captures (5.87%), of which 87.5% were due to sport fishing. The 36% of captures had been performed less than 10 km away from the releasing areas.

Keywords: restocking, *Sparus aurata*, Balearic Islands.

José M^a VALENCIA, Elena PASTOR, Amalia GRAU, Guillem PALMER y Enrique MASSUTÍ, Laboratori d'Investigacions marines i Aqüicultura (LIMIA). Avda Ing. G. Roca, 689. 07158 Port d'Andratx. Illes Balears. E-mail: jmvalencia@dgpesca.caib.es

Recepció del manuscrit: 13-nov-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducción

La repoblación ha ido adquiriendo cada vez más importancia en los últimos 20 años, siendo incluida como estrategia en "Contribución Sostenible de la Pesca a la Seguridad Alimentaria" dentro de la

Conferencia de Kioto (FAO,1995), en la Declaración de Bangkok en la Conferencia de la FAO para la acuicultura (NACA/FAO, 2000), en el Consejo Internacional para la Explotación del Mar, así como en numerosos Congresos Internacionales de pesca y acuicultura.

En las Islas Baleares, el decreto 91/1997 de Protección de los Recursos Marinos de las Islas Baleares (BOIB nº 89, de 17 de julio de 1997), regula esta actividad. En España se han efectuado repoblaciones desde el año 1993, en concreto, en el Golfo de Cádiz (Andalucía) con dorada, *Sparus aurata*, (Sánchez-Lamadrid, 2002), sargo, *Diplodus sargus* (Santos *et al.*, 2006) y hurta, *Pagrus auriga* (Muñoz *et al.*, 2007); en Galicia se han realizado actuaciones con el rodaballo, *Scophthalmus maximus* (Iglesias y Rodríguez-Ojea, 1994).

En Baleares, la Dirección General de Pesca ha realizado repoblaciones experimentales en pequeña escala con lubina, *Dicentrarchus labrax*, dentón, *Dentex dentex*, dorada, *Sparus aurata* y centollo, *Maja squinado* durante los años 1997 a 1999. Con estas pruebas iniciales se pusieron a punto las técnicas. Posteriormente, se han efectuado repoblaciones con dentón, *Dentex dentex* (Pastor *et al.*, 2001), con dorada, lubina y centollo (datos inéditos).

Material y métodos

Todas las doradas fueron producidas en el Laboratorio de Investigaciones Marinas y

Acuicultura (LIMIA), a partir de reproductores seleccionados. Cada dorada fue marcada con marcas tipo T-anchor Bar FD 94 (FLOY-TAG), cada una de ellas identificada con un número, el teléfono del laboratorio y la palabra premio. Los individuos se anestesiaron con MS-222 y antes de proceder al marcado, se pesaron y midieron. La marca se insertó bajo la dorsal, en el costado derecho del pez. Una vez marcados se trasladaron a una jaula de 40 m³, a una densidad inferior a 10 kg/m³ y fueron mantenidos en ayunas.

Para la repoblación se eligieron distintas zonas de aguas interiores con hábitats idóneos para la especie.

El transporte de los peces se realizó principalmente por vía terrestre, en tanques isotermos con aporte de O₂ y a una densidad máxima de 100 kg/m³, con una duración máxima de 2 horas. Posteriormente, se transvasaron a tanques con renovación continua de agua estibados en las embarcaciones usadas para trasladar los peces a la zona elegida de suelta. Para las zonas cercanas al Puerto de Andratx, localidad donde se encuentra el LIMIA, se empleó el llaut "Pedaç", de la Dirección General de Pesca que dispone de un vivero de 2 tn con renovación continua de agua y sistema de oxigenación.

Localidad	Fecha	peso (g)			nº peces	Recapturas		Dias libres		Distancia (km)		
		mínimo	medio	máximo		Nº	%	máximo	mínimo	mínima	media	máxima
Dragonera	07/11/2001	220	433,2	665	243	12	4,9	184	23	7	44,1	109,2
Ses Salines	22/11/2001	245	441,2	640	440	22	5,0	298	3	9	63	114,8
Port de Pollença	30/11/2001	270	443,1	652	400	55	13,7	354	3	1	15,1	155
Lago Esperanza	10/12/2001	262	477,0	702	97	9	9,3	14	1	0	0,22	2
Palma	14/12/2001	260	460,4	800	397	17	4,3	183	4	1	7,95	49
Cap Regana	11/01/2002	233	432,5	620	400	16	4,0	90	4	14	20,8	68
Formentera	19/04/2002	320	568,2	760	125	12	9,6	70	35	21	10,8	10
Fornells	02/05/2002	270	563,9	780	275	5	1,8	63	20	2	22,8	38
Dragonera	15/08/2002	400	694,1	970	195	3	1,5	134	66	41	41	41
Total		220	501,5	970	2572	151	5,87	354	1	0	24,48	155

Tabla 1. Resumen de las características y resultados de la repoblaciones realizadas.

Table 1. Summary of the characteristics and results from the stocking.

La suelta se realizó mediante el uso de salabares con especial cuidado en no producir daños a los peces y comprobando la presencia de la marca. De forma simultánea se realizó una campaña informativa mediante carteles en los clubes de pesca, puertos deportivos y cofradías.

Una vez realizada una captura, los pescadores informaron telefónicamente sobre la misma. Se les solicitó: nº de la marca, fecha, localización, modalidad de pesca, peso y talla del pez, así como cualquier otra información que se considerase pertinente. La colaboración se recompensó con un obsequio preparado al efecto.

Resultados

Se soltaron 2.572 ejemplares de dorada entre el 7 de noviembre de 2001 y el 15 de agosto de 2002, con una biomasa total de 1.240 kg. El peso medio fue de 501 g/individuo y una longitud máxima media de 29'8 cm. Se llevaron a cabo 9 actuaciones de repoblación, 7 en Mallorca, 1 en Menorca y otra en Ibiza. La cantidad de peces liberados en cada operación de repoblación osciló entre 100 y 440 individuos.

En total, el número de recapturas fue de 151 individuos, el 5,87%. La repoblación realizada en la bahía de Pollença fue la que

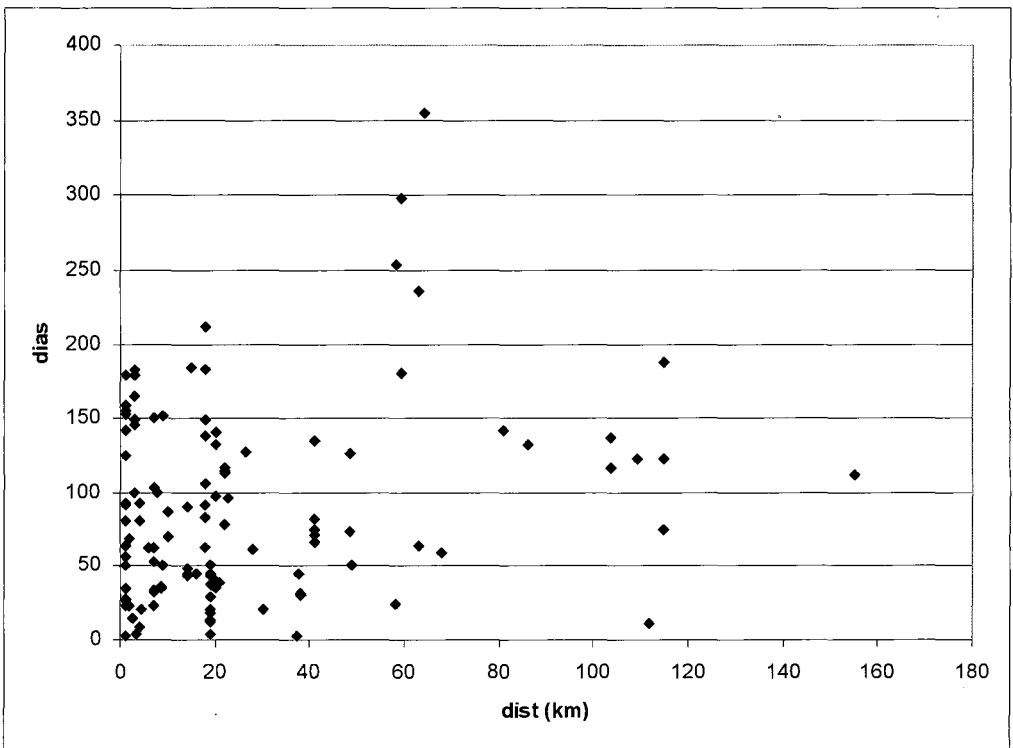


Fig. 1. Recapturas de doradas en función de los días de libertad y de la distancia recorrida.

Fig. 1. *Seabream captures in terms of days of freedom and the distance tra-veled.*

Localidad suelta	Fecha	Caña		Submarina		Trasmallo		Palangre		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dragonera	07/11/2001	12	7,95							12	7,95
Ses Salines	22/11/2001	18	11,92	2	1,32	2	1,32			22	14,57
Port de Pollença	30/11/2001	42	27,81	3	1,99	9	5,96	1	0,66	55	36,42
Lago Esperanza	10/12/2001	9	5,96							9	5,96
Palma	14/12/2001	17	11,26							17	11,26
Cap Regana	11/01/2002	16	10,60							16	10,60
Formentera	19/04/2002	3	1,99	3	1,99	6	3,97			12	7,95
Fornells	02/05/2002	3	1,99	1	0,66	1	0,66			5	3,31
Dragonera	15/08/2002	3	1,99							3	1,99
Total		123	81,46	9	5,96	18	11,92	1	0,66	151	100,00

Tabla 2. Recapturas; Modalidades de pesca.

Table 2. Captures; Fishing modalities.

mayor número de recapturas ha registrado, 55 ejemplares, un 13,75% de las doradas soltadas en esta zona. Las recapturas se acercan al 10% en Formentera y en el Lago Esperanza (Alcudia). Se reducen a menos del 5% en ses Salines, Palma y cap Regana y son inferiores al 2% en las dos últimas repoblaciones, Fornells y Dragonera.

La distancia media entre el punto de liberación y el de recaptura ha variado según la localidad de suelta, desde menos de un km (Lago Esperanza) a 63 km (ses Salines). La distancia media de todas las repoblaciones ha sido de unos 24,5 km. Se produjo una recaptura a una distancia superior a los 155 km, que corresponde a un ejemplar liberado

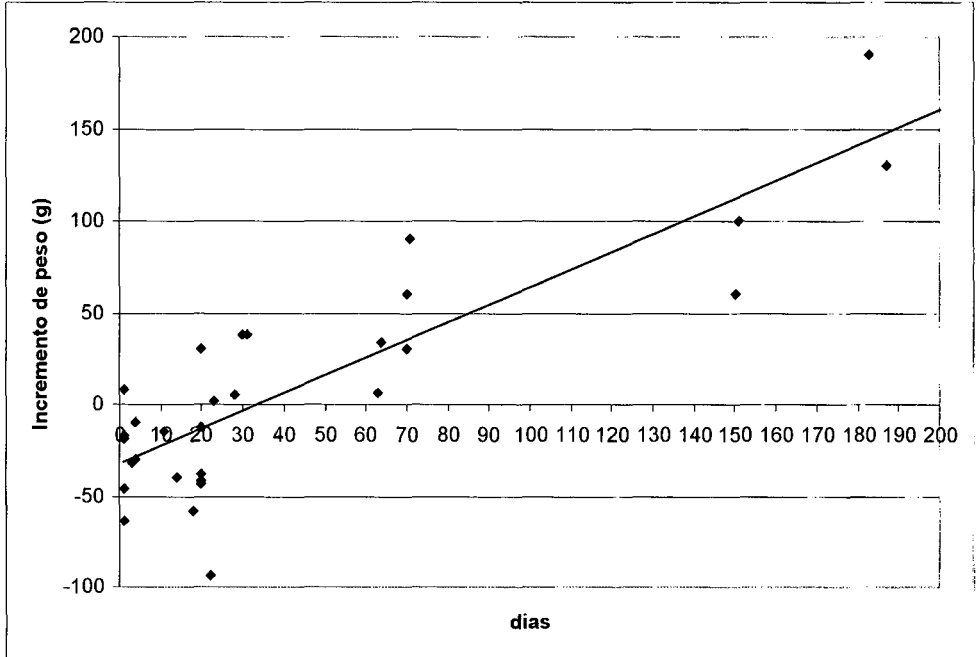


Fig. 2. Diferencias de peso en función de los días en libertad.

Fig. 2. Weight differences depending on day release.

en la bahía de Pollença y capturado en ses Salines. (Tabla 1)

En todas la repoblaciones realizadas, una parte de los individuos se han pescado en zonas próximas a la localidad de suelta, mientras que otra parte se ha dispersado siguiendo la línea de costa. El 36% de las capturas se han obtenido en zonas relativamente cercanas (menos de 10 km) a la zona de repoblación, independientemente del tiempo de libertad (Fig. 1).

El mayor número de recapturas, 87,5%, se ha obtenido por pescadores deportivos destacando la pesca con caña, tanto desde tierra como desde embarcación, con cualquier técnica y tipo de cebo, con un 81,46% de la recaptura. La practica totalidad de las recapturas obtenidas por pescadores profesionales se deben a la pesca con artes de enmalle, casi el 12% (Tabla 2).

El peso de los ejemplares recapturados disminuyó durante el primer mes de libertad para posteriormente recuperarse entre los 30 y 40 días tras la suelta (Fig. 2).

Discusión

El grado de retención de las marcas en las jaulas ha sido del 100% cuando se ha seguido el protocolo establecido en el LIMIA con las repoblaciones con dentón. En el caso de la repoblación de Fornells (Menorca), se tuvieron que remarcar el 4% de los ejemplares (11 individuos). Esta pérdida de marcas se debió a que se mantuvieron más de un mes entre el marcado y la repoblación. La retención fue del 100% durante el transporte y en libertad (se recuperó un ejemplar marcado 354 días tras su suelta). Estos resultados concuerdan a los obtenidos en hurta (Muñoz *et al.*, 2007).

Se han observado dos tendencias en las doradas liberadas. Una parte de las mismas

se ha mantenido en zonas cercanas a la repoblación, mientras que otra parte ha realizado largos desplazamientos. Estos datos concuerdan con los obtenidos, también con dorada, por Sánchez-Lamadrid (2002). No se ha podido establecer una correlación entre tamaño del pez y la distancia de desplazamiento.

No se ha producido migración entre islas, de acuerdo las preferencias litorales de la especie (FAO, 1987) permaneciendo los individuos en la isla en que fueron soltados.

Se observa, en general, que los peces repoblados pierden peso durante la primera etapa de su vida en libertad, atribuyéndose a la falta de hábitos predadores (Olla *et al.*, 1998). La información recibida confirma este punto pero las diferentes épocas del año en que se realizaron las repoblaciones y la escasez de información del peso de las capturas no es suficiente para establecer un patrón de recuperación.

El nulo interés de los pescadores profesionales, especialmente en el sur y el poniente de Mallorca y en Menorca explica la reducida información proveniente de este colectivo. Por otra parte, también es de destacar la escasa información recibida de las últimas repoblaciones. Por esto, se hace necesario insistir en una campaña informativa prolongada en el tiempo y que incida en las bondades del proyecto.

Conclusión

La repoblación con ejemplares adultos permite soslayar la mortalidad por depredación, aunque se produce una reducción de los efectivos debido a la pesca y permite un buen reparto de los individuos a lo largo de la costa.

Sin embargo, es importante para un programa de repoblación, buscar un compromi-

so entre la supervivencia de los peces y el coste de su producción, siendo preferible un peso de unos 100 g, aspecto que se debe tener en cuenta para futuras repoblaciones (Sánchez-Lamadrid, 2002).

Bibliografía

- FAO Fishery Resources Division and Fishery Policy and Planning Division. 1997. Fisheries management. FAO Technical Guidelines for responsible fisheries. N° 4. Rome, FAO. 82 pp.
- Fisher, W., Bauchot, M. L. y Schneider, M. 1987. Fiches Fao d'identification d'espèces pour les Besions de le Pêche: Méditerranée et Mer Noire. Vol. II. FAO-CEE. Roma, 760 pp.
- Iglesias, J. y Rodríguez Ojea, G. 1994. Fitness of hatchery reared turbot, *Scophthalmus maximus* L., for survival in the sea: first year results on feeding, growth and distribution. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25: 179-188.
- Muñoz, J.L., Padilla, F. y Cárdenas, S. 2007. Repoblación de hurtas (*Pagrus auriga* Valenciennes, 1843) cultivadas en el golfo de Cádiz. *Actas del XI Congreso Nacional de Acuicultura* Vol I. Vigo. 365-368.
- NACA/FAO. 2000. Aquaculture Development Beyond 2000: the Bangkok Declaration and Strategy. Conference on Aquaculture in the Third Millennium, 20-25 February 2000, Bangkok, Thailand. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 27 pp.
- Olla, B. L., Davis, M. W. y Ryer, C.H. 1994. Behavioural deficits in hatchery-reared fish: potential effects on survival following release. *Aquacult. Fish. Manage.*, 25. 19-34.
- Pastor, E., Ferri, J.E., Massutí, E. y Grau, A. 2001. Marcatge i repoblació amb reproductors de déntol (*Dentex dentex*), de zones marines de les Balears i seguiment de les recaptures. In: Pons, G.X. (Edit.). *III Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i resums*. 206-208. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca.
- Sánchez-Lamadrid, A. 2002. Stock enhancement of gilthead seabream (*Sparus aurata*, L): assessment of season, fish size and place of release in SW Spanish coast. *Aquaculture*, 210: 187-202.
- Santos, M. N., Lino, P. G., Poussao-Ferreira, P. y Monteiro, C.C. 2006. Preliminary results of hatchery-reared seabreams released at artificial reefs off the Algarve coast (Southern Portugal): a pilot study. *Bulletin of Marine Science*, 78 (1): 177-184.

Anàlisi històrica dels 50 volums del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*

Joan J. FORNÓS i Guillem X. PONS

SHNB

Fornós, J.J. i Pons, G.X. 2007. Anàlisi històrica dels 50 volums del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 133-208. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Amb motiu de la publicació del número 50 del *Bolletí* es presenta una síntesi històrica de les publicacions de la *Societat d'Història Natural de les Balears* especialment centrada en els primers cinquanta volums publicats del *Bolletí* com a revista científica anual. S'analitzen i comenten les característiques dels seus continguts. S'inclouen una sèrie d'apèndix amb tots els títols i autors dels treballs publicats, disposats de diversa forma per a tal de facilitar la seva consulta.

Paraules clau: *bibliografia, publicacions d'història natural, Bolletí, Illes Balears.*

HISTORICAL ANALYSIS OF THE 50 ISSUES OF THE *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*. As a case of the publication of the issue number 50 of the *Bolletí* a historic synthesis of the publications of the *Societat d'Història Natural de les Balears* is presented, in which the characteristics of its contents specially of the *Bolletí* papers, during the first 50 volumes of edition as an annual scientific journal is analyzed. Different appendix with title and authors are included ordered in different ways to facilitate their consult.

Keywords: *Bibliography, Natural History publications, Bulletin, Balearic Islands.*

J.J. FORNOS i G.X. PONS. Dept. Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Crta. Valldemossa, km. 7,5. 07122 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 30-nov-07; revisió acceptada: 10-des-07.

Introducció

La història de la ciència d'un determinat país se coneix, se transmet i s'avalua gràcies a la documentació científica escrita i que es divulga. En aquest cas, la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB), amb l'edició del *Bolletí de la Societat d'Història Natural* i altres fulletons científics realitzats des de l'any 1951 (quan la Societat fou fundada com a filial de la *Real Sociedad Española de Història Natural*) fins a l'actualitat ha aglutinat l'esforç de difusió de la ciència a les Illes Balears (Pons i Vicens, 2004; 2006). El

segon aspecte, de la divulgació científica també és l'altra objectiu marcat per la SHNB, el *Bolletí* s'intercanvia amb prop de 400 altres publicacions que fan que la Biblioteca de la Societat sigui la biblioteca naturalística més important de les Balears.

El present treball vol ser una continuació del publicat en el número 37 en el qual es commemoraven els 40 anys de de la publicació com a revista científica de periodicitat anual del *Bolletí* (Fornós *et al.*, 1994) i en el qual s'hi presentava una síntesi històrica i de continguts, que ara pretenem posar al dia.

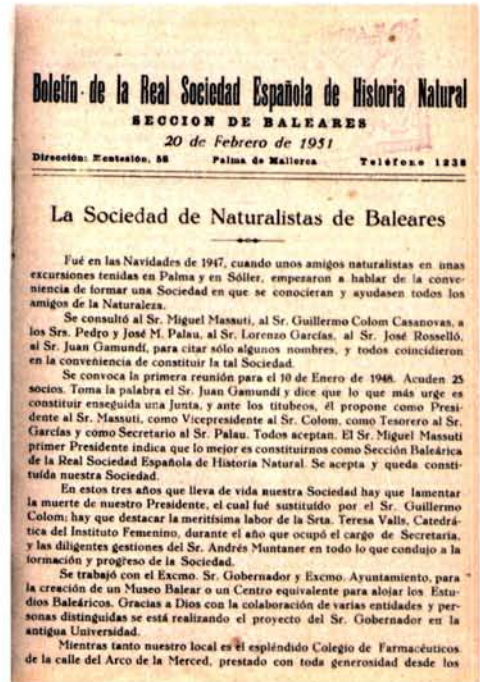
Aquest volum del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* que ara vos presentam té l'especial significació que marquen els números rodons. Correspon ja al volum número 50 de publicació ininterrompida d'aquesta publicació centrada en la història natural. Malgrat dur-ne el número 50 al seu lloc, de publicació com a revista científica de periodicitat anual, la *Societat*, i en especial les seves activitats, tenen alguns anys més.

Durant aquest període de temps, el *Bolletí* ha sortit pràcticament sense interrupció malgrat les nombroses dificultats econòmiques que ha hagut de superar. Aquest fet és inherent a la major part de les associacions culturals del nostre país, on les tasques culturals mai han estat afavorides de manera clara pels poders establerts. Els anys 1971 i 1978 el *Bolletí* no va sortir, i dels anys 1989 i 1990 se'n va fer un volum doble amb un sol número; per això els quaranta anys de publicació del *Bolletí* no es corresponen amb el número de lloc. Des d'aleshores el *Bolletí* no ha faltat mai a la seva cita anual.

Breu història del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*

La història del *Bolletí* de la SHNB és encara una mica més llarga, ja que s'inicia el 20 de febrer de 1951 (Fig. 1), quan apareix per primera vegada amb el nom de «Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección de Baleares». En aquells moments era un simple fulletó informatiu de 4 pàgines amb notícies d'algunes troballes científiques i on predominen les comunicacions, ressenyes, avisos i notificacions de les activitats d'aquest grup de pioners que en el primer fulletó s'autodenomina Societat de Naturalistes de Balears i que

Fig. 1. Primera edició de la incipient SHNB.
Fig. 1. First edition of the nascent SHNB.



es constituí a començaments de gener de 1948 com a una secció de la R.S.E.H.N.

Les característiques d'edició d'aquest primer *Bolletí* -quatre pàgines, o més rarament el doble, que apareixen amb una periodicitat mensual o bimensual-, així com els seus continguts es mantenen al llarg de 1952; però aquest any hi trobam un canvi molt significatiu en el seu nom, que passa a ser «Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares», malgrat que la decisió de deixar de ser una secció de la R.S.H.N.B i constituir-se com a societat independent no va tenir lloc fins l'any 1954. A finals d'aquest any de 1952 s'anomenà una Comissió de publicacions, encarregada de la redacció i revisió dels treballs que s'havien de publicar al *Bolletí*, i s'acordà la seva publicació en forma de quatre fascicles anuals d'aparició trimestral.

Els anys 1953 i 1954 es poden considerar com a un període de prova per arribar al que, definitivament, havia de ser el *Bolletí*; els podríem comparar al que avui en dia són els números 0 d'una revista. Així mateix són un clar exemple de les dificultats per tirar endavant una revista científica. L'any 1953 apareixen sols dos fascicles separats i a l'any següent surt un volum amb indicació expressa de que inclou els quatre fascicles. Finalment, l'any 1955 apareix per primera vegada el *Bolletí* com a una publicació en un sol volum anual i numerada correlativament. Des d'aquest primers moments ja es defineix clarament el que ha de ser el *Bolletí*: una revista científica amb una sèrie de seccions diferents que s'han mantingut pràcticament constants al llarg del seu període de publicació, com són les ressenyes bibliogràfiques, les notícies dels socis, petites notes de treballs científiques i, com no, els articles científics.

El pas del temps sempre es fa sentir i en una revista científica encara més; per això cap a finals dels anys setanta és palesa la necessitat d'introduir modificacions en l'estructura del *Bolletí* per tal d'adequar-lo als nous temps. L'any 1980 apareix per primera vegada amb la denominació actual «*Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*» i al llarg de la dècada els articles presenten una estructura cada vegada més uniforme, s'inclouen resums en diferents llengües -anglès i català són clarament predominants-, apareixen les paraules clau que són traduïdes a l'anglès i el mateix es fa amb els peus de figures; així mateix s'inclou una traducció anglesa dels títols dels treballs a l'índex del *Bolletí*, per tal d'una major difusió dels treballs amb la seva aparició en els llistats internacionals.

A partir de l'any 1991 el *Bolletí* es publica amb la presentació actual que inclou de

forma sistematitzada les aportacions dels anys anteriors -limitant els resums al de la llengua pròpia del treball i a la corresponent traducció anglesa- i suposa un canvi d'imatge molt gran en modificar el format interior del *Bolletí* amb una estructuració en dues columnes, acompanyada d'un intent de modernització de la portada. A més a més, s'introdueix al començament de cada volum un article editorial -equivalent a les revisions que apareixen en algunes revistes-, que remarca l'estat de la qüestió sobre un determinat tema, i és escrit per un especialista en la matèria de reconegut prestigi a escala internacional.

El *Bolletí* és una peça clau dins l'entramat de la Societat. Cinquanta volums són molts de volums en la vida d'una revista científica, i també són molts els autors i articles apareguts en aquestes pàgines. El que queda de tot això són els articles que són recordats periòdicament en altres publicacions pel seu interès i qualitat científica. En les seves pàgines han col·laborat més de cinc-cents autors de distintes nacionalitats i en distints idiomes.

Els directors de publicacions precedents i les seves Juntes de Publicacions i els autors són els qui han fet possible que les pàgines del *Bolletí* es trobin plenes de contingut científic. Els directors de publicacions Guillem Colom, Miquel Oliver, Miquel Duran, Guillem Mateu, Joan Cuerda, Lluís Pomar, Guillem Ramon i els autors d'aquest recull (JJF i GXP) han dirigit i se n'han cuidat al llarg del temps d'elaborar aquests *Bolletins*. Aquesta història, com és natural, ha anat evolucionant al llarg del temps. La revista ha anat modernitzant-se a l'igual que ho fet la Societat. Per les seves mans han passat prop d'un milenar d'articles, dels quals aproximadament uns 700 han estat acceptats per a la seva publicació. Això vol dir que hi ha una selecció científica riguro-

sa que es porta a terme gràcies a la col·laboració d'avaluadors especialitzats en cada matèria. Després de l'avaluació científica ve la tasca de donar la màxima divulgació a l'obra que es fa des de la SHNB. Una fórmula directa és la via clàssica d'intercanvi científic amb altres organismes, institucions o societats semblant a la nostra. Gràcies a aquest intercanvi aconseguim augmentar la nostra biblioteca, patrimoni fonamental de la Societat, doncs avui podem dir que és cinquanta anys més rica. Però també es pot donar a conèixer el contingut (índex i resum dels articles) del Bolletí de la SHNB a través de les bases de dades nacionals i internacionals, i així ho fa la nostra Societat.

Els autors són els veritables cómplices de que el Bolletí de la SHNB surti, any rera any, des de fa cinquanta números. No obstant, voldríem destacar la tasca d'uns socis que han treballat en èpoques difícils sense l'ajuda de cap institució científica, amb el suport únicament de la seva feina contínua i il·lusió. Són molts els autors representatius que han fet que la nostra revista estàs plena de treballs amb un elevat contingut científic, i no voldria ésser injust fent referència a uns pocs, però no podem deixar de citar a: Guillem Colom (amb 22 col·laboracions), Lluís Gasull (el motor de la biblioteca i el Bolletí, des de 1963 amb 28 treballs), Joan Cuerda (el màxim exponent pel que fa a treballs, 45 !!), Andreu Muntaner (la constància i perseverància amb 20 treballs i avui en dia col·laborant intensament amb l'actual junta!!) o Joan Bauzá (amb 22 treballs), totes elles persones que han dedicat un esforç extraordinari per l'avanç de les ciències naturals de les nostres Illes. Els seus treballs són actualment vigents i punt de referència per a qui vulgui començar en l'estudi de la geologia, la malacologia, el quaternari o els fòssils que es poden trobar a les Balears.

També, entre les pàgines del Bolletí, trobam articles que han estat citats en repetides ocasions al llarg del temps. Si en tenguéssim que destriar un d'entre aquestes set-centes aportacions, tal volta ens podríem decidir pel treball del professor Ramon Margalef (1976) sobre el paral·lisme entre la vida en les coves i les grans profunditats marines.

A les pàgines del Bolletí també s'han descrit moltes noves espècies o subespècies, essencialment de les Balears, però també de fora. Espècies mai conegudes i reflexades per primera vegada a les pàgines del Bolletí, com: *Trigla darderi* Sanz i Bauzá, 1961; *Trochoidea ortizi* (Gasull, 1963); *Trochoidea ortizi calderensis* (Gasull, 1963); *Trochoidea frater muntaneri* (Gasull, 1963); *Trochoidea frater pobrensis* (Gasull, 1963); *Trochoidea claudinae* (Gasull, 1963); *Trochoidea cuerdoi* (Gasull, 1963); *Oestophora kuiperi* Gasull, 1966; *Oxychilus mercadali* Gasull, 1968; *Helicopsis altenai* Gasull, 1972; *Helicella mariaae* Gasull, 1972; *Pinus halepensis ceciliae* Llorens i Llorens, 1972; *Lithobius piceus tabacarusi* Negrea i Matic, 1973; *Lithobius exarmatus mallorcanus* Negrea i Matic, 1973; *Lithobius dragani* Negrea i Matic, 1973; *Lithobius georgescui* Negrea i Matic, 1973; *Orphanoiulus religiosus majoricensis* Mauriès i Vicente, 1976; *Echinogammarus sicilianus monomerus* Stock, 1977; *Caprella acanthifera pityusensis* Isern, 1977; *Vitrea gasulli* Riedel i Paul, 1977; *Mus spretus parvus* Alcover, Gosálbez i Orsini, 1985; *Porcellio balearicus* Cruz i Garcia, 1992; *Iberellus tanitianus* Forés i Vilella, 1993; *Thoracochaeta erectiseta* Carles-Tolrà, 1994; *Thoracochaeta palpebris* Carles-Tolrà, 1994; *Scybalicus minoricensis* Vives i Vives, 1994; *Hydrelia mayoli* Canzoneri i Rallo, 1996; *Dignomus kukalovae* Bellés, 1996; *Ptinus espanyoli* Bellés 1997; *Chloephaga robusta* Tambussi, 1998;

Cyclosa groppali Pesarini, 1998; *Parmena balearica* Vives, 1998; *Erythraeus picaforticus* Haitlinger, 2002, *Grandjeanella ainae* Haitlinger, 2002, *Nacerdes raymondi canyellesi* Vázquez, 2006, *Chondrula gymnesica* Quintana, 2006 i *Oestophora cuerdae* Quintana, Vicens i Pons, 2006. Aquestes són referències obligades per al treball dels taxònoms i per incorporar en les bases de dades de biodiversitat del nostre planeta.

Gràcies a l'increment paulatiu dels intercanvis del Bolletí amb altres publicacions s'ha aconseguit una biblioteca naturalística de primer ordre, la més ben dotada de les Balears.

Els treballs del Bolletí

Des del seu inici al Bolletí s'han publicat un total de 696 treballs científics de 524 autors, sense incloure-hi els del present volum. Un aspecte interessant és el d'analitzar la temàtica tractada; així com les localitats de les àrees d'estudi.

Pel que fa a la temàtica tractada, a la Fig. 2 s'observa que els aspectes zoològics (42,10%) i paleontològics (22,41%) són els que han rebut una major atenció, amb molta diferència sobre la resta. Si hi afegim els treballs botànics (14,80%) i els geològics (10,20%), tan sols queda un 10,94% d'articles, que apareixen agrupats dins la temàtica d'*altres* i que corresponen a altres camps relacionats amb la història natural, la major part dels quals són articles d'ecologia. Els valors de les proporcions entre les diferents àrees temàtiques s'han anat mantenint amb variacions percentuals de menys del 3% entre totes elles al llarg de tots els volums del Bolletí.

En relació a l'àrea d'estudi (Fig. 3), un poc més del 80% dels articles publicats corresponen a les Balears, en concordància amb els objectius fonamentals del Bolletí, i es troben repartits en treballs referits a tot el conjunt de l'arxipèlag (23,42%) o a Mallorca (40,95%), de forma majoritària. Els referits a Menorca (8,05%), a les Pitiüses (5,60%) i, molt particularment, a

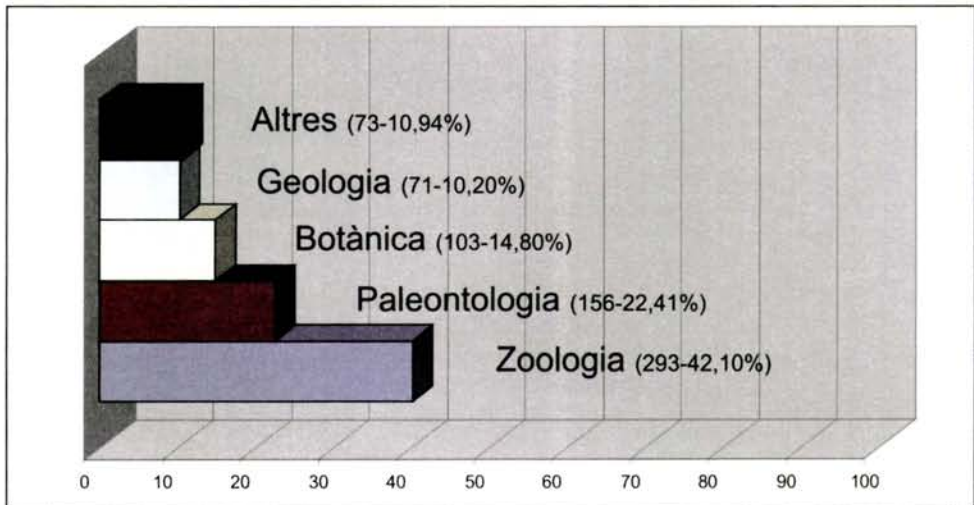


Fig. 2. Dades percentuals de les temàtiques tractades en els articles publicats al Bolletí. Entre parèntesi nombre d'articles.

Fig. 2. Percentages of the topics of every article published in the Bolletí. In brackets, total number of articles.

Cabrera (1,87%) suposen fraccions petites, fins i tot inferiors a la corresponent a localitats situades fora de l'àmbit balear (9,34%). Aquestes darreres estan localitzades bàsicament a l'entorn de la Mediterrània Occidental. També hi ha quasi un 10,78% d'articles que no estan referits de forma concreta a cap àmbit geogràfic. Aquests darrers, corresponen bàsicament a temàtiques més doctrinals, que evidentment en la seva major part no estan georeferenciats. També aquests tipus d'articles són els que sofreixen un increment més notable en els darrers quinze anys, estant la resta en uns percentatges molt similars i mantenint les equidistàncies.

Els autors dels treballs

De l'anàlisi realitzada sobre els 524 autors dels treballs publicats al *Bolletí* se'n poden extreure algunes conclusions prou interessants.

En relació a la seva procedència, s'observa (Fig. 4) que les aportacions d'autors del nostre entorn cultural més proper, és a dir les Balears, constitueixen les tres quartes parts (74,82%) dels articles rebuts, un 15,40% corresponen a autors de la resta de l'estat espanyol, mentre que un 9,78% corresponen a autors estrangers. Aquests valors percentuals entre les procedències dels autors, s'han mantingut pràcticament constant durant tota la publicació dels cinquanta volums del *Bolletí*.

Pel que fa al nombre d'autors dels treballs, es pot constatar que la major part (Fig. 5) estan signats per un sol autor (quasi el 55,40%), mentre que un 27,77% apareixen signats per dos autors i només un 16,83% està signat per tres o més autors. En aquest cas si que s'observa una clara tendència en els darrers anys a que els treballs siguin signats per més de dos autors, tres, quatre, cinc, o en algun cas fins a 20 signants. Tot probablement fruit de la política universitària que estimula el treball en equip.

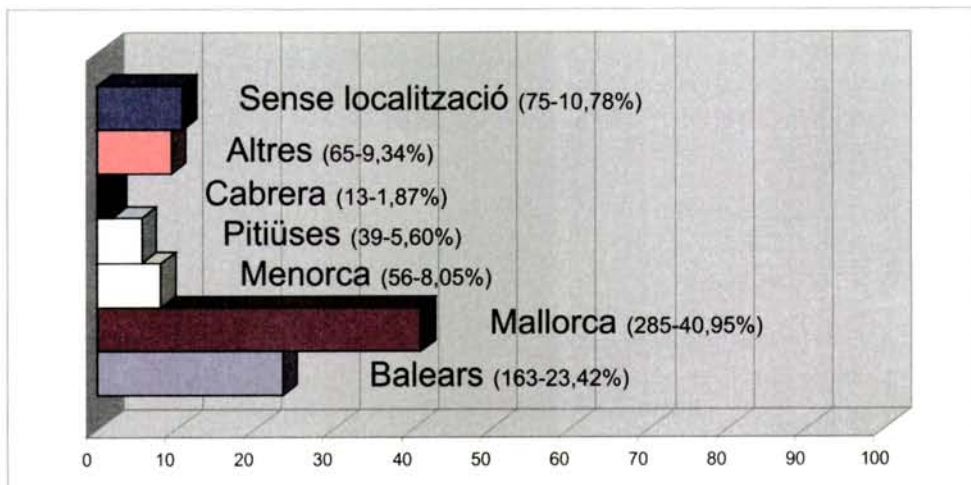


Fig. 3. Dades percentuals de les àrees de referència geogràfiques on es situen els articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.

Fig. 3. Percentages of the geographical reference quoted on every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

És interessant assenyalar que la major dels treballs publicats al *Bolletí* han estat escrits per socis de la Societat, encara que són nombroses les aportacions de no socis. S'ha de destacar molt particularment el fet de què al començament els autors eren majoritàriament socis amateurs, que amb una gran força de voluntat i amb molts pocs mitjans materials aconseguiren donar una transcendència científica de primer ordre al *Bolletí*, i que començàs a ésser reconegut fora de l'àmbit balear. Les aportacions d'autors des de la península i de l'estranger, que inicialment foren resultat de l'amistat i l'esforç particular dels socis, es veuen clarament afavorides i s'incrementen des de la creació de la Universitat de les Illes Balears, una vegada consolidats els estudis científics, a finals dels anys setanta. A l'actualitat quasi la totalitat dels articles són signats per autors que tenen una relació directa amb centres universitaris o de recerca.

Un darrer aspecte que mereix ser considerat és el relatiu a l'idioma emprat pels

autors en la redacció dels treballs publicats al *Bolletí*. La varietat de llengües és gran i així se'n han publicat d'escrits en alemany, anglès, castellà, català, francès i italià; si bé la distribució és molt irregular (Fig. 6); ja que poc més de la mitat corresponen al castellà (57,70%), un 26,90% al català i d'entre les llengües estrangeres (15,40%) l'anglès domina clarament sobre la resta.

La varietat lingüística emprada en els treballs reflecteix, en part, la procedència geogràfica diversa dels autors, però també s'ha vist condicionada per altres factors. Així, el primer article en català es publicà l'any 1979 i d'aleshores ençà el nombre d'articles en aquesta llengua s'ha incrementat fins arribar a més de la meitat dels publicats durant els anys 80 i primera meitat dels 90, i arribant quasi el 75% dels treballs publicats a les darreries del 90 i principis del segle XXI. Així mateix, l'anglès s'ha imposat com a idioma científic universal la qual cosa ha suposat un increment de les publicacions en llengua anglesa, fet igualment

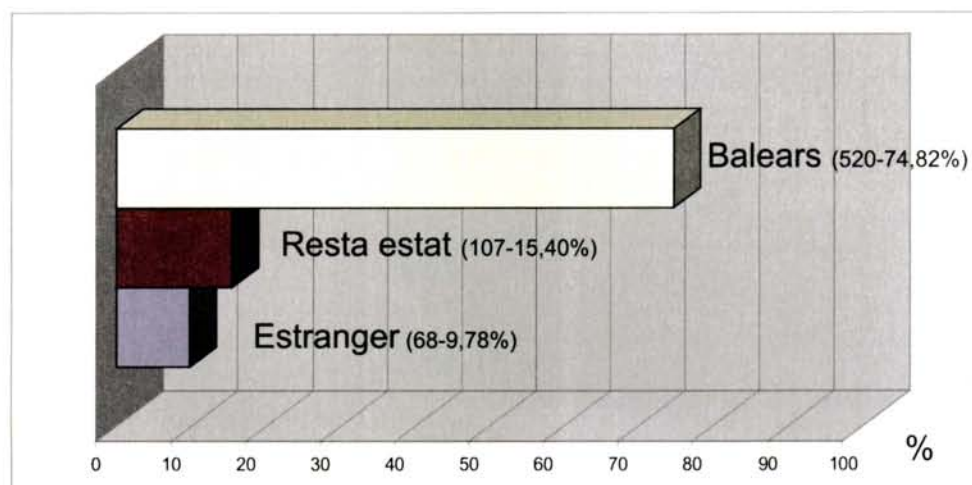


Fig. 4. Dades percentuals de la procedència geogràfica dels autors dels articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.

Fig. 4. Percentages of the author's nationality of every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

potenciat per l'interès dels editors, a finals de la dècada dels vuitanta i a començaments dels noranta, de donar rellevància internacional al *Bolletí*, amb la seva presència als llistats internacionals informatitzats de bases de dades. L'anglès no només és emprat per autors estrangers sinó també per molts autors locals.

A part de l'edició del *Bolletí*, la SHNB també du endavant altres línies editorials i de difusió científica. Les Monografies científiques amb 15 volums editats (Annex 4), la publicació de les comunicacions de les Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears (amb 5 edicions), els Papers del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears (catàlegs de col·leccions del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears -SHNB-MNIB-, de tirada reduïda i ús intern) o el document editat per SA NOSTRA i elaborat per la SHNB sobre l'Estat del Medi Ambient de les Balears (5 edicions) en són un bon exemple de la tasca de recerca i de la seva projecció duita a terme per la Societat.

Agraïments

Haurien d'agrair a tots aquells que, en certa manera, han col·laborat amb fer possible que aquests primers 50 volums siguin una realitat i esperar poder fer un nou sumari com aquest d'aquí a 50 volums més. Especialment als 524 autors que han fet possible aquesta aventura editorial, ells són els veritables protagonistes per l'esforç realitzat per transmetre els seus coneixements científics a la resta de la comunitat. També volem agrair a Guillem Ramon Pérez de Rada i Joana M^a Rayó, l'ajuda prestada en la confecció de les estadístiques del *Bolletí*.

Referències

- Fornós, J.J., Ramon, G. i Rayó, J.M. 1994. Els 40 anys del "Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 187-218.
- Pons, G.X. y Vicens, D. 2004. La Societat d'Història Natural de les Balears (1954-2004): cin-

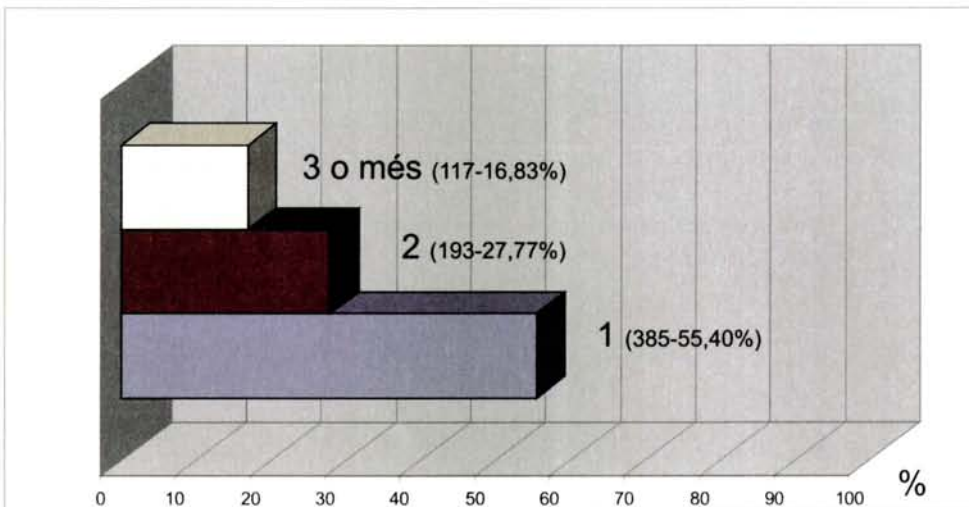


Fig. 5. Dades percentuals referents al nombre d'autors que signen els articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.

Fig. 5. Percentages of the number of authors signing every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

quanta anys de passió per la natura. In: Pons, G.X. (edit.). Llibre de ponències i resums de les IV Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears. 247-249.

Pons, G.X. i Vicens, D. 2006. Cinquanta anys d'estudi i divulgació de la natura de la Societat

d'Història Natural de les Balears (1954-2004). Actes de la VII trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica (Barcelona, SCHCT). 379-389.

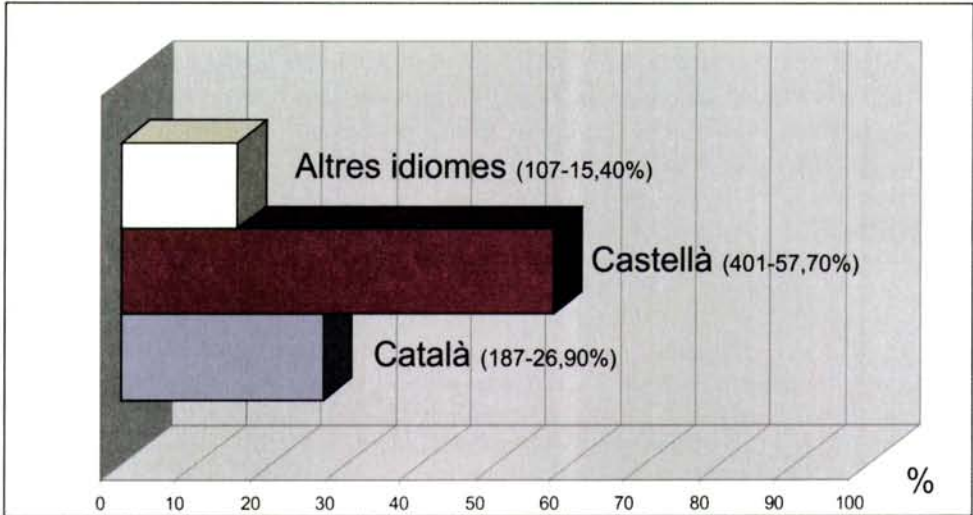


Fig. 6. Dades percentuals de la llengua utilitzada en la redacció dels articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesis nombre d'articles.

Fig. 6. Percentages of the languages used in the composition of every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

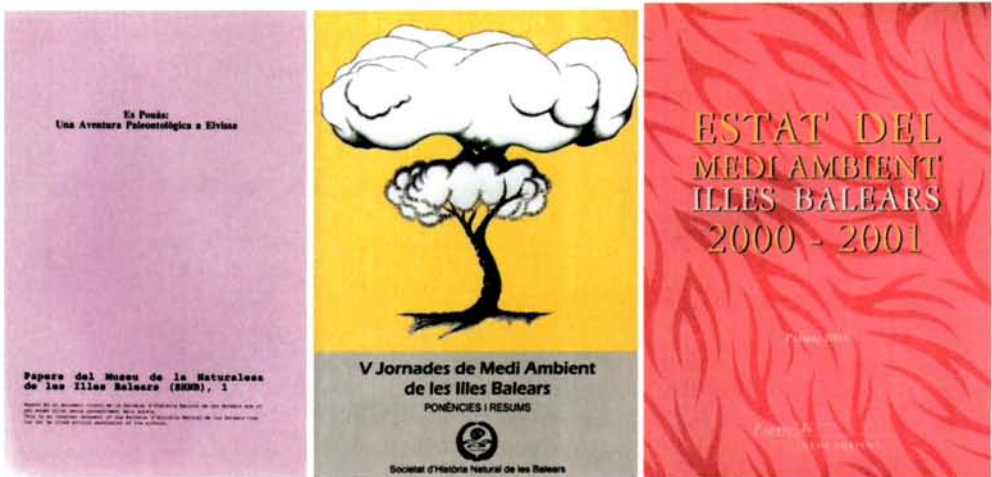


Fig. 7. Algunes altres publicacions de la Societat d'Història Natural de les Balears.

Fig. 7. Some other publications of the Societat d'Història Natural de les Balears.

ANNEXOS

A continuació es recullen en tres annexos els continguts de tots els articles publicats al *Bolletí*. Aquests tres annexos s'ordenen de la següent manera:

- 1.- Llistat de tots els continguts (articles en la seva major part) ordenats per volums i dins d'aquests per ordre alfabètic d'autors, amb indicació de l'any de publicació i pàgines que corresponen a l'article;
- 2.- Llistat per ordre alfabètic d'autors -primer signant de l'article-, amb indicació del títol i del volum i pàgines de l'article signat.
- 3.- Llistat alfabètic d'autors que han fet les seves aportacions al *Bolletí* amb indicació del volum i pàgines en el qual apareixen.

ANNEX I

Index anual de tots els Bolletins de la Societat.

1951

- Cañigüeral, J. - Mamíferos marinos mediterráneos. 3-4 (març), 3 (abril).
Cañigüeral, J. - Sa Canova de Ariany. 5-6 (juny-setembre).
Cañigüeral, J. - Pro Flora Balear. 2-3 (octubre-novembre)
Cañigüeral, J. & Palau, P. - Hallazgo de Scillas en Ibiza. 3 (desembre)
Colom, G. - Noticia sobre algunos sondeos en busca de petróleo en España. 2-3 (març).
Colom, G. - Sondeo en Rafal Roig. 4 (desembre).
Compte, A. - Nueva plaga de los almendros. 4 (març)
Compte, A. - Cetáceos y pinnípedos del Mediterráneo. 4 (abril), 2-3 (maig)
Compte, A. - Nuestro Museo. 7-8 (juny-setembre).
Crespí, A. & Palau, J. M. - Calandra granaris en el molde diftérico de una enferma. 3-4 (maig).
Cuerda, J. & Muntaner, A. - Visita a un nuevo yacimiento cuaternario. 3 (desembre).
Gamundí, J. - Nuevas Diatomeas de Baleares. 1 (octubre-novembre).
Palau, P. - Nuevas plantas para la Flora Balear. 2 (octubre-novembre).
Palmer, E. - El jurásico Portlandiense de Sta. María de Meyá. 1-2 (desembre).
Payeras, B. - El Champiñón de París y su cultivo. 3-5 (juny-setembre).
Rotger, P. - Un nuevo yacimiento de fósiles liásicos. 4 (març).

1952

- Cañigüeral, J. - Lista de plantas superiores, cormofitas, endémicas de Baleares. 2-5 (gener-febrer).
Cañigüeral, J. - Observaciones botánicas. 7 (gener-febrer).
Cañigüeral, J. - Yacimiento de fósiles en Son Pax. 3 (març-abril).
Cañigüeral, J. - «La Fita del Ram». 1-3 (maig).
Cañigüeral, J. - Plantas nuevas para Baleares. 4 (juny).
Cañigüeral, J. - Yacimiento de *Rhynchoteuthis* en Ca's Català. 3 (octubre).
Cañigüeral, J. - El género *Cerastium*, de la familia de las Cariofiláceas, en Baleares. 2 (desembre).
Cañigüeral, J. - Jardines botánicos de Palma. 7 (desembre).
Colom, G. - D. Juan Gamundí. 1-2 (novembre).
Compte, A. - Nuevos insectos de la fauna balear. 2 (octubre).
Compte, A. - La entomología balear. 3-5 (desembre).
Cuerda, J. y Muntaner, A. - Nota sobre las playas cuaternarias con *Strombus* del Levante de la Bahía de Palma. 1-8 (juliol-setembre).

- Garcías-Font, L. - La entomología balear y el Rdo. Padre Navás, S.J. 5-6 (desembre).
Muntaner, A. - Notas geológicas sobre la bahía de Palma. Región Occidental. 4 (maig), 3 (juny).
Palmer, E. - Nuevo yacimiento de fósiles Toarcienses en "Ca'n Gatules". 5-6 (gener-febrer).
Rotger, P. - Hallazgo de Ammonites del tipo Ceratites en el Muschelkalk de Canet (Esporles). 6 (gener-febrer).
Vidal, M. - Lluç, estacion malacològica. 2-4 (novembre).

1953

- Bauzá, J. - Fauna ictiològica fòsil de Mallorca. 11-13 (Fasc. I).
Colom, G. - Los saurios: Su origen y su actual distribución. 5-20 (Fasc. II).
Compte, A. - Algunos coleópteros de Palma y sus alrededores. 15-20 (Fasc. I).
Compte, R. - Los uranolitos y su identificación. 4-5 (Fasc. II).
Cuerda, J. y Muntaner, A. - Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca. 13-15 (Fasc. I).
Garcías-Font, L. - Himenópteros de Artá (Mallorca). 7-10 (Fasc. I).
Orell, J. - Contribución al estudio de la flora balear. 4-7 (Fasc. I).

1954

- Bauzá, J. - Ictiología fòsil de Baleares. El género Labrodón en formaciones miocénicas de Mallorca. 15-19.
Cuerda, J. - Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino hallado en el subsuelo de la Ciudad de Palma. 35-36.
Garcías, J. - Investigación de cursos de agua subterránea. 48-61.
Garcías-Font, L. - El Alium *A. Bolosii* Palau Ferrer, en Mallorca. 5-7.
Garcías-Font, L. - Notas zoológicas. 8-11.
Lagar, A. - Coleópteros de las Pitiusas (Baleares Occidentales) (Adephaga Aquática). 11-14.
Margalef, R. - La vida en la aguas dulces y salobres de las Baleares (Un estudio de Limnología Regional). 19-30.
Muntaner, A. - Nota sobre los aluviones de Palma de Mallorca. 36-48.
Palmer, E. - Aves Emigrantes. *Phoenicurus* (colirrojo) núm. 8.770.563 Helgaland. 14-15.
Rosselló, J. - ¿Hasta dónde alcanzó el mar vindoboniense por el centro de Mallorca? 30-34.

Bolletí 1 (1955)

- Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiològica fòsil de España. 1:71-80.
Bauzá, J. - Notas paleontológicas de Mallorca: Sobre el hallazgo de "Nothosauros" en el Trias. 1:87.
Colom, G. - Sobre la existencia de dos razas de helícidos en las zonas de máximas alturas de la Sierra Norte de Mallorca. 1:11-19.
Compte, A. - *Chrysotoxum intermedium* Meig. *V. nigromarginata* nov. var. (Insectos dípteros, Syrphidae). 1:21-24.
Cuerda, J. - Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. 1:59-70.
Cuerda, J. - Presencia de *Ranella scrobiculata* L. en sus var. *nodulosa* Segre y *Trinodosa-nodulosa* Bors. y del *Arca plicata* Chemnitz, en el Tirreniense con *Strombus* de Mallorca. 1:86-87.
Español, F. - Nuevos datos sobre los Tenebriónidos de las Pitiusas (Baleares Occidentales). 1:25-29.
Lagar, A. - Coleópteros de las Pitiusas. Baleares Occidentales (Adephaga aquatica). 1:31-35.
Muntaner, A. - Nota preliminar sobre nuevas localidades de Cuaternario en la Isla de Mallorca. 1:84-86.
Muntaner, A. - Playas Tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca). 1:49-58.
Oliver, M. - Cita de peces no frecuentes pescados en aguas de Mallorca. 1:45-48.

- Palau, J. M. - De Re Biospeleologica. I. Sobre los *Henrotius* Jeann. (Col. Carabidae) de Mallorca. 1:37-40.
- Palau, J. M. - De Re Biospeleologica. II. El *Leptobythus* (nov. gen.) *palaui* (nov. sp.) Jeann. (Col. Pselaphidae) de la Cova d'en Boixa. 1:41-43.
- Palau, J. M. - Nuevas exploraciones biospeleológicas en la isla de Mallorca. 1:83-84.

Bolletí 2 (1956)

- Balcells, E. - Un *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreber aberrante. 2:59-61.
- Bauzá, J. - Fauna coralina del Mioceno de la isla de Mallorca. 2:91-93.
- Bauzá, J. - Flora oligocénica de Son Fe (Alcudia). 2:89-91.
- Casas de Puig, C. - Aportación a la flora briológica Balear. Hepáticas de Mallorca. 2:63-67.
- Collignon, M. - Sur quelques oursins fossiles de l'île de Majorque. 2:83-87.
- Compte, A. - Aportaciones al conocimiento de la *Timarcha balearica* Gory. 2:37-40.
- Compte, A. - Sobre la presencia de *Prodentia litura* (F.), y *Utetheisa pulchella* (L.), en Mallorca. (Insectos. Lepidópteros). 2:41-47.
- Cuerda, J. - Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. 2:105-113.
- Deffontaines, P. - Étude de l'habitation aux Baléares. 2:15-21.
- Garcías-Font, L. - Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. 2:71-77.
- López, R. - Insectos interesantes o nuevos de Mallorca. 2:27-32.
- Marcos-Pascual, A. - Acerca del *Origanum majoricum* Camb. 2:69-70.
- Muntaner, A. y Cuerda, J. - Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. 2:114-115.
- Muntaner, A. y Palmer, E. - Nota sobre el hallazgo de *Myotragus balearicus*, Bate, en los aluviones de Búger (Mallorca). 2:95-98.
- Muntaner, A. y Rotger, P. - Nota preliminar sobre un nuevo yacimiento espeleológico con *Myotragus balearicus*, Bate en Buñola (Mallorca). 2:99-104.
- Muntaner, A. - Nota sobre un fémur de *Myotragus balearicus* hallado en los aluviones de Sancellas. 2:115-116.
- Orell, J. - Novedades botánicas de la región de Sóller, Mallorca. 2:79-82.
- Palau, J. M. - ¿El *Catops zariguieyi* Jeann. (Col. Silphidae) único representante del género en Baleares? 2:33-36.
- Palau, J. M. - Algunas consideraciones sobre los embiópteros de Mallorca y, en especial, sobre el género *Haploembia* Verh. 2:23-25.
- Palau, J. M. - Noticia preliminar sobre algunas cavidades subterráneas de la Sierra de Na Burguesa. 2:116-117.
- Tato, J. J. - Nota sobre las aves del bosque de Bellver. 2:49-57.

Bolletí 3 (1957)

- Cuerda, J. - Fauna marina del Tirreniense de la bahía de Palma (Mallorca). 3:3-75.
- Muntaner, A. - Las formaciones cuaternarias de la bahía de Palma (Mallorca). 3:78-125.

Bolletí 4 (1958)

- Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología de Mallorca. 4:65-74.
- Bigot, L. - Elements d'étude des peuplements a salicornes de l'île de Majorque (Baleares). 4:57-60.
- Casas de Puig, C. - Adiciones a la flora briológica balear. Tres especies de *Fissidens* nuevas para la isla de Mallorca. 4:63-64.
- Casas de Puig, C. - *Targionia lorbeeriana* K. Mull. en Mallorca. 4:61-62.
- Compte, A. - Los sírfidos de las Islas Baleares. 4:25-.
- Compte, A. - Los tabánidos de Mallorca. 4:13-22.

- Compte, A. - Una captura de *Nyctinomus taeniotis* (Rafsqe.), en Mallorca. 4:7-12.
López, R. - Sobre el género *Scythropus* en Baleares (Insectos Curculiónidos). 4:23-24.
Mackworth, C. y Praed, W. - Breve visita a Mallorca de dos naturalistas. 4:50-56.
Tato-Cumming, J. J. y Ferrer-Buigues, P. - Musculatura y funcionamiento del pico del "*Loxia curvirostra*". 4:3-6.

Bolletí 5 (1959)

- Colom, G. - Aves que desaparecen de Mallorca. 5:19-25.
Colom, G. - El V Congreso Internacional para el estudio del Cuaternario en Mallorca. 5:63-66.
Cuerda, J. y Sacarés, J. - Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino. 5:31-33.
Cuerda, J. - Hallazgo de *Myotragus balearicus*, Bate en un yacimiento de edad postirreniense. 5:51-55.
Cuerda, J. - Presencia de *Mastus pupa*, Bruguière en el Tirreniense de las Baleares orientales. 5:45-49.
Mercadal, B. - Breve noticia sobre el hallazgo de un incisivo de *Myotragus* en una cueva menorquina junto a cerámica neolítica. 5:57-59.
Mercadal, B. - Noticia sobre la existencia de restos de terrazas del Tirreniense en la costa sur de Menorca. 5:41-44.
Muntaner, A. - Nota preliminar sobre las formaciones tirrenienses de la Isla de Menorca (Baleares). 5:33-39.
Muntaner, A. - Nota sobre la pretendida caída de un aerolito en las playas de Son Serra (Bahía de Alcúdia) en la noche del 19 al 20 de agosto de 1958. 5:27-29.
Muntaner, A. - Noticia sobre la existencia de formaciones no citadas de Triásico, Jurásico, Cretácico, Oligoceno y Burdigaliense en la región de Sta. María - Marratxí (Mallorca). 5:56-57.
Muntaner, A. - Noticia sobre la existencia de una cantera de época romana en las inmediaciones de Cala Pi (Mallorca). 5:60-61.
Palau, J. M. - Pequeño catálogo de hemípteros heterópteros de Mallorca. 5:7-11.
Stefani, R. - Tabella di classificazione degli embiotteri delle isole Baleari ivi comprese tutte le specie finora note per l'Europa meridionale. 5:3-5.
Tato-Cumming, J. J. - El problema de las plagas del bosque de Bellver y sus aves. 5:13-17.

Bolletí 6 (1960)

- Bauzá, J. - Nueva contribució al conocimiento de los otolitos de peces actuales. 6:49-69.
Butzer, K. W. y Cuerda, J. - Nota preliminar sobre la estratigrafía y paleontología del Cuaternario marino del Sur y SE de la Isla de Mallorca. 6:9-29.
Colom, G. - A la memoria del Profesor Paul Fallot. 6:3-6.
Cuerda, J. y Muntaner, A. - Nota sobre los diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanías del Cap Orenol (Mallorca). 6:37-47.
Cuerda, J. - Nuevo yacimiento cuaternario marino en Santa Ponsa (Mallorca). 6:71-72.
Escandell, B. y Colom, G. - Notas sobre el empobrecimiento de la fauna balear. Las *Rossmässleria* de Formentera. 6:31-35.
Mercadal, B. - El Tirreniense en la costa Norte de Menorca. 6:73-74.

Bolletí 7 (1961)

- Angel, B. - Hallazgo de *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). 7:89-93.
Bauzá, J. y Mercadal, B. - Nuevas contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Menorca. 7:45-48.
Bauzá, J. - Contribuciones a la geología de Mallorca. 7:31-
Bauzá, J. - Nueva contribución al estudio de la flora fósil de Mallorca. 7:49-59.

- Borrás, C. - Fuentes latinas acerca de la fauna, flora y productos varios de las Baleares. 7:81-87.
Butzer, K. W. y Cuerda, J. - Formaciones cuaternarias del litoral este de Mallorca (Canyamel - Porto Cristo). 7:3-29.
Colom, G. - Hallazgo de una colonia de *Lacerta lilfordi* en la costa norte de Mallorca: Islote d'es Colomé (Formentor). 7:61-67.
Orell, J. - Contribución al estudio de la flora micetológica de Mallorca. 7:69-74.
Orell, J. - Localidades nuevas de plantas raras de Mallorca. 7:75-79.
Sanz, J. y Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. 7:39-43.

Bolletí 8 (1962)

- Cuerda, J. y Sacarés, J. - Nuevos yacimientos cuaternarios marinos en el Levante de la bahía de Palma. 8:77-80.
Cuerda, J. y Sacarés, J. - Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto Colom y sus relaciones con las playas Cuaternarias tirrenienses. 8:80-81.
Wiedmann, J. - Ammonites du Crétacé inférieur de Majorque (Baléares). 1er. partie: Lytoceratina et Aptychi. 8:3-76.

Bolletí 9 (1963)

- Gasull, L. - Algunos moluscos terrestres y de agua dulce. 9:3-80.
Gasull, L. - Descripción de unas nuevas formas del género *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. 9:83-92.
Gasull, L. - Un nuevo molusco terrestre fósil para la fauna cuaternaria de Baleares. 9:81-82.
Ortiz de Zárate, A. - Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helicidos españoles. 9:93-100.

Bolletí 10 (1964)

- Cuerda, J. y Sacarés, J. - Nuevos yacimientos cuaternarios en la costa de Lluchmajor (Mallorca). 10:89-132.
Gasull, L. - Las *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. Gastropoda Pulmonata. 10:3-88.

Bolletí 11 (1965)

- Gasull, L. - Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. 11:7-161.

Bolletí 12 (1966)

- Adrover, R. y Angel, B. - Yacimiento del Cuaternario continental en Son Vida. 12:107-110.
Adrover, R. - Pequeño intento de lavado de las tierras de la cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. 12:46.
Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología de Baleares. 12:133-.
Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología del Cretácico de Mallorca. 12:115-131.
Bauzá, J. - Nueva contribución al conocimiento de los otolitos fósiles. 12:111-113.
Colom, G. - *Myotragus* y la paleogeografía de su época. 12:13-24.
Crusafont, M. - Sobre el origen, evolución y relaciones del género *Myotragus*. 12:7-12.
Cuerda, J. y Sacarés, J. - Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del término de Lluchmayor (Mallorca). 12:63-100.
Cuerda, J. - Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. 12:29-38.
Cuerda, J., Sacarés, J. y Mercadal, B. - Nuevos yacimientos marinos del Pleistoceno superior de Cala Santa Galdana (Menorca). 12:101-105.
Gasull, L. y Adrover, R. - Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. 12:141-148.

- Gasull, L. - Descripción de un nuevo helécido para la fauna valenciana *Oestophora (Suboestophora) Kuiperi* nov. sp. 12:159-160.
- Gasull, L. - La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. 12:149-156.
- Gasull, L. - Presencia de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la comarca de Elche (Mollusca Gastropoda). 12:157-158.
- Graves, W. y Waldren, W. - El yacimiento de *Myotragus balearicus*, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. 12:51-61.
- Muntaner, A. - Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus*, Bate. 12:25-28.
- Waldren, W. H. - Los materiales encontrados en la cueva de Son Muleta. 12:47-49.

Bolletí 13 (1967)

- Adrover, R. y Angel, B. - El *Myotragus* de Can Sion: Primer esqueleto completo (no compuesto) del rupicáprido endémico de Baleares. 13:75-95.
- Adrover, R. - Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedente de la sima de Génova (Palma de Mallorca). 13:99-115.
- Adrover, R. - Nuevos micromamíferos en Mallorca. 13:117-131.
- Cuerda, J. y Galiana, R. - Nota sobre un nuevo yacimiento de Cuaternario marino localizado en la Cala de San Vicente (Mallorca). 13:134-136.
- De Joncheere, G. J. - *Pteris vittata* L. the correct name for "*Pteris longifolia*". 13:96-97.
- Mercadal, B. - Nuevos yacimientos con *Myotragus* en Menorca y su cronología. 13:63-74.
- Wiedmann, J. - Ammonites du Crétacé inférieur de Majorque (Baléares). 2e. Partie: Phylloceratina. 13:3-61.

Bolletí 14 (1968)

- Adrover, R. y Angel, B. - El proceso de masticación en el género *Myotragus*. 14:69-103.
- Adrover, R. y Cuerda, J. - Mandíbula de *Myotragus* con dos incisivos y dos premolares. 14:125-142.
- Adrover, R. y Sacarés, J. - Consideraciones acerca de la masticación en los Lepóridos a propósito de un conejo con largos incisivos no funcionales. 14:27-38.
- Balcells, E. - Interesantes datos faunísticos y biológicos de la cueva de "Sa Guitarreta" de Lluçmajor. 14:3-4.
- Colom, G. y Sacarés, J. - Nota preliminar sobre la Geología estructural de la Región de Randa (Puig de Galdent - Randa, Mallorca). 14:105-123.
- Colom, G., Sacarés, J. y Cuerda, J. - Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluchmayor (Mallorca). 14:46-61.
- Cuerda, J. - Nuevos yacimientos Cuaternarios marinos en el término de Palma de Mallorca y su paleogeografía. 14:145-170.
- Gasull, L. - Descripción de una nueva especie de zonítido del sudeste ibérico *Oxychilus mercadali* n. sp. 14:143-144.
- Gittenberger, E. - Zur Systematischen Stellung von *Helix lanuginosa* Boissy, Mit Neubeschreibung eines Subgenus. 14:63-68.
- Mateu, G. - Contribución al conocimiento de los foraminíferos que sirven de alimento a las holoturias. 14:5-25.
- Mateu, G. - Los foraminíferos del Tirreniense de la Bahía de Palma de Mallorca y las condiciones bioecológicas del antiguo Mar Balear. 14:39-45.

Bolletí 15 (1969)

- Aparicio, A. y Jaume, G. - Nota sobre las investigaciones que se están efectuando sobre los cambios del nivel del Mediterráneo. 15:160.

- Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. 15:93-102.
- Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de los otolitos de peces actuales y fósiles de Mallorca. 15:103-113.
- Colom, G. - Sobre la presencia del Senoniense en los lechos finales de la serie geosinclinal, calizomargosa de Mallorca. 15:135-159.
- Gasull, L. y van Regteren Altena, C. O. - Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca, Gastropoda). 15:121-134.
- Gasull, L. - Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. 15:59-73.
- Mateu, G. - Foraminíferos del contenido gástrico del *Spatangus purpureus* O. F. Muller y su degradación protoplasmática a través del aparato digestivo de este equínido. 15:75-92.
- Mayol, J. - De una cigüeña negra capturada en Sóller. 15:115-117.
- Miró-Granada, J. - Un caso de granizada excepcional en Mallorca. La tormenta del 26 de Agosto de 1967. 15:20-57.
- Muntaner, A. - Bartolomé Darder y Pericás: Nota biográfica. 15:5-11.
- SHNB - Cincuentenario del botánico H. Bianor. 15:13-18.

Bolletí 16 (1970)

- Cuerda, J. y Sacarés, J. - Formaciones marinas correspondientes al límite Plio-Cuaternario y al Pleistoceno inferior de la costa de Lluchmayor (Mallorca). 16:107-141.
- Gasull, L. y Cuerda, J. - Observaciones sobre la distribución geográfica y estratigráfica de *Thais (Stramonita) haemastoma* L. S. Sp. *consul* (Chemnitz) (Mollusca Gastropoda). 16:143-164.
- Gasull, L. - Casos teratológicos en los Helicidos de Baleares. (Gastropoda. Pulmonata). 16:19-22.
- Gasull, L. - Fauna malacológica de las aguas continentales dulces y salobres del sudeste ibérico. 16:23-106.
- Ginés, A. y Ginés, J. - Avenc des Cocons. Contribución al estudio de las cavidades del Coll den Pastor (Fornalutx). 16:7-18.
- Mayol, J. - Citas y capturas ornitológicas en Mallorca en el primer semestre de 1971. 16:5-6.

Bolletí 17 (1972)

- Adrover, R. - Predadores de la fauna mastológica pleistocénica de Mallorca. 17:5-20.
- Cuerda, J. y Jaume, G. - Datos para el estudio de la climatología cuaternaria de Baleares. 17:127-130.
- Forcart, L. - Le sous-genre *Cariosula* Pallary du genre *Sphincterochila* Ancy et remarques concernant *Sphincterochila (Albea) candidissima* (Draparnaud). 17:63-66.
- Gasull, L. y Galiana, R. - Sobre un interesante y poco conocido cefalópodo batipelágico de nuestras aguas, *Histiotheutis bonnelli* (Fer.). 17:67-70.
- Gasull, L. - Descripción de una nueva especie de *Helicella* de la provincia de Huelva, *Helicopsis (Helicopsis) altenai* n.sp. (Gastropoda. Pulmonata). 17:73-75.
- Gasull, L. - Presencia de *Pomatias sulcatum* (Draparnaud) en el Cuaternario de la provincia de Almería (Gastropoda. Prosobranquia). 17:76-78.
- Gasull, L. - Una nueva *Helicella* de la provincia de Almería, *Helicella (Xerotricha) mariae* nov. sp. 17:71-72.
- Llorens, A. y Llorens, L. - Contribución al estudio de la flora balear. 17:51-54.
- Llorens, L. - Anotaciones a la flora balear. 17:55-62.
- Verd, J. M. - Introducción al estudio sedimentológico del Cuaternario continental del llano de Palma. 17:79-126.
- Waldren, W. - Determinación de la edad por medio del C14. 17:34-50.
- Wolstenholme, P. H. G. - Birds observed in Mallorca. 17:21-33.

Bolletí 18 (1973)

- Bauzá, J. y Plans, J. - Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno catalano balear. 18:72-131.
- Castelló, F. - Estudio morfológico e histológico de las quetas de los Poliplacóforos. 18:40-52.
- Castelló, F. - Poliplacóforos de las Islas Baleares. 18:53-71.
- Fischer, M. - Observations sur quatre espèces de *Veronica* dans la flore majorquine. 18:5-20.
- Negrea, S. et Matic, Z. - Chilopodes cavernicoles et endogés de l'île de Majorque. Mission biospéologique Constantin Dragan (1970-1971). 18:21-39.

Bolletí 19 (1974)

- Bonner, A. - Sobre la orquídea *Gymnadenia conopsea* (Linné) en la Isla de Mallorca. 19:145.
- Castelló, F. - Contribución al conocimiento de la morfología y estructura de las "estetas" (Mollusca, Polyplacophora). 19:75-88.
- Colom, G. - Recordando al Dr. Miguel Massutí Alzamora (1902-1950). 19:5-10.
- Encinas, J. A., Ginés, J. y Trias, M. - Inventario espeleológico de Mallorca. 19:29-49.
- Gasull, L. y Cuerda, J. - Malacología del contenido gástrico de las grandes estrellas de mar. 19:155-175.
- Gasull, L. - Primera noticia del hidróbido *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusca, Prosobranquia). 19:146-147.
- Gasull, L. - Sobre la presencia de *Pomatias elegans* (Müller) en la isla de Mallorca (Gastropoda, Prosobranchia). 19:153-154.
- Gasull, L. - Una interesante localidad con *Melanoides tuberculata* (Müller) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusca, Prosobranquia). 19:148-150.
- Gasull, L. - Una interesante localidad desaparecida de *Xerotricha (Castellana) parabarcinensis* Ortiz de Zárate del llano de Barcelona (Mollusca, Pulmonata). 19:151-152.
- Ginés, A. y Ginés, J. - Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la "Cova de Sa Bassa Blanca" y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. 19:11-28.
- Kahmann, H. y Alcover, J. A. - Sobre la bionomía del lirón careto (*Eliomys quercinus* L.) en Mallorca (Balears). 19:57-74.
- Matalanas, J. - Sobre la presencia de *Raja brachyura* Lafont (Rajiformes, Rajidae), en la Mar Catalana. 19:51-56.
- Mateu, G. - Foraminíferos recientes de la isla de Menorca (Balears) y su aplicación como indicadores biológicos de contaminación litoral. 19:89-113.
- Payeras, B. - Estudio de la contaminación bacteriana en el Puerto de Mahón. 19:139-144.

Bolletí 20 (1975)

- Gasull, L. - Fauna malacológica terrestre del sudeste ibérico. 20:5-155.

Bolletí 21 (1976)

- Adrover, R. y Cuerda, J. - Dos nuevos yacimientos pleistocénicos con malacofauna terrestre en la isla de Mallorca. 21:125-130.
- Bellés, X. - Contribución al conocimiento del género *Henrotius*. 21:131-145.
- Bosch, M. y Sastre, A. - Sobre la presencia y distribución de "Polyplacophora" en el litoral de Mallorca. 21:25-32.
- Cuerda, J. y Galiana, R. - Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la costa norte de Mallorca. 21:115-124.
- Español, F. y Escolà, O. - Sobre los cavernícolas terrestres de las Baleares. 21:21-24.
- Hernández-Cardona, A. M. - Sobre la presencia en Mallorca de *Poa angustifolia* y *P. flaccidula*. 21:154-158.

- Jansá, J. - Dinoflagelados y tintinoideos de la Bahía de Palma y zona NO de Mallorca (Balears). Primavera (1970). 21:94-114.
- Margalef, R. - Paralelismo entre la vida de las cavernas y la de las grandes profundidades marinas. 21:10-20.
- Mateu, G. - Contribution a la connaissance de l'ultrastructure de la carapace des foraminifères planctoniques et benthoniques. Etude faite au microscope de balayage. 21:146-153.
- Mauriés, J. P. y Vicente, M. C. - Miriápodos de Balears. 21:33-46.
- Pomar, L. - Tectónica de gravedad en los depósitos mesozoicos, paleógenos y neógenos de Mallorca (España). 21:159-175.
- Rodríguez-Ruiz, F. J. - Datos sobre la sistemática de los Lacertidos de la Isla de Formentera e islotes adyacentes. 21:47-75.
- Rosell, J., Obrador, A. y Mercadal, B. - Las facies conglomeráticas del Mioceno de la Isla de Menorca. 21:76-93.
- Sureda, J. - Llorenç Garcías. 21:5-9.

Bolletí 22 (1977)

- Adrover, R., Hugueney, M. y Mein, P. - Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). 22:137-149.
- Bauzá, J. y Compte, M. - Nuevas contribuciones al conocimiento de los peces actuales. 22:61-95.
- Calvet, F. y Esteban, M. - Evolución diagenética en los sedimentos carbonatados marinos del Pleistoceno de Mallorca. 22:96-118.
- Gadea, E. - Sobre la nematofauna muscícola de Mallorca. 22:5-16.
- Gasull, L. - Presencia de la *Helicella cernuella* (*Microxeromagna*) *vestita* (Rambur) (Mollusca Pulmonata) en la Isla de Mallorca. 22:179-182.
- Isern, J. - Sobre la variabilidad de *Caprella acanthifera*. 22:48-53.
- Mateu, G. - Los "pellets fecals" actuales y los ooides tipo pelloide del Neógeno mediterráneo. Contribución a su conocimiento. 22:183-201.
- Mayol, J. - Contribución al conocimiento del buitre negro (*Aegyptius monachus*) en Mallorca. 22:150-178.
- Palomo, A. - Consideraciones biocenóticas sobre la nematofauna edáfica de la Cordillera central y provincia de Salamanca. 22:202-219.
- Pomar, L. y Colom, G. - Depósitos de flujos gravitatorios en el Burdigaliense de "Es Racó d'es Gall - Auconassa" (Sóller, Mallorca). 22:119-136.
- Riedel, A. y Paul, C. R. C. - Eine neue *Vitrea* art aus der Balearischen Insel Ibiza. 22:54-60.
- Stock, J. H. - The non-marine gammarids of the Balearic Islands. 22:17-47.

Bolletí 23 (1979)

- Cobos, A. - Sobre algunos *Iberus* Montfort de la provincia de Almería (Gastropoda, Pulmonata). 23:35-46.
- Colom, G. - Estudio ecológico y sistemático de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del Pleistoceno superior en la Albufera de Alcúdia (Mallorca). 23:25-33.
- Freeman, T. and Obrador, A. - Paleosoils and coal in the distal part of the Spanish Buntsandstein (Menorca and Mallorca, Balearic Islands). 23:47-50.
- Galiana, R. - Nuevos yacimientos malacológicos en el Terciario continental de Mallorca. 23:117-126.
- Gasull, L. - Micropulmonados terrestres de Balears. 23:7-23.
- Ibáñez, M. y Alonso, M. R. - Observaciones anatómicas sobre *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Mollusca, Prosobranchia, Pomatiasidae). 23:69-78.
- Llompарт, C. - Aportaciones a la paleontología del Lias de Menorca. 23:87-116.
- López, C. i Serra, J. - Noves dades sobre l'Eocè de l'Illa de Cabrera (Balears). 23:181-195.

- Matallanas, J. - Contribución al estudio de la ictiofauna de la zona explotada por las barcas de pesca de Blanes (Mar Catalana). 23:127-145.
- Mateu, G., Colom, G. y Cuerta, J. - Los foraminíferos plio-pleistocénicos de la Isla de Cabrera (Balears) y las condiciones paleoecológicas del antiguo mar balear. Contribución a su conocimiento. 23:51-68.
- Moyà-Solà, S. - Un caso de hiperodoncia en la serie incisiva en una mandíbula de *Myotragus balearicus* Bate, 1909. 23:79-85.
- Payeras, T. - Análisis de la contaminación fecal en el lamelibranquio *Venus verrucosa* en el Puerto de Mahón. 23:163-166.
- Payeras, T. - Estudio de la actividad bacteriana en el Puerto de Mahón. 23:167-180.
- Ramis, C. - Regímenes termométricos de los observatorios del centro meteorológico de Balears y del aeropuerto de Palma de Mallorca (comparación por desarrollo en serie de Fourier). 23:147-162.

Bolletí 24 (1980)

- Alcover, J. A. - Small mammals subrecent fauna at Mediterranean Islands. 1. Cabrera Island (Mammalia: Rodentia, Lagomorpha). 24:71-84.
- Colom, G. - Nota sobre el hallazgo de *Aphralysia capriorae* Mamet y Roux, del Visense superior (Carbonífero) del Tethys occidental, en Titónico-Valanginiense de de Ibiza (Balears). 24:89-91.
- Colom, G. - Sobre la posible extensión del Aquitaniense marino a lo largo de las Sierras de Levante de Mallorca. 24:7-14.
- Comín, P. y De Haro, A. - Datos iniciales para un estudio ecológico de las hormigas de Menorca (Hym. Formicidae). 24:23-48.
- Hemmer, H. und Kadel, B. - Studien am Wasserfrosch - *Rana perezi* (Seoane, 1885) - der Balearen (Amphibia, Anura, Ranidae). 24:55-70.
- Leclercq, M. y Báez, M. - Contribución al estudio de los dípteros malacófagos (Sciomyzidae) de la península ibérica, Balears y Canarias. 24:49-54.
- Llabrés, A., Escandell, G., Escandell, R., Escandell, A. y Fernández, M. - Contribución al conocimiento de la fauna fósil del Carbonífero de Menorca. 24:93-96.
- Llompert, C. - Nuevo afloramiento del Lias fosilífero menorquín. 24:85-88.
- Llorens, L. - Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. 24:97-99.
- Masó, A. i Pérez, J. J. - Revisió de la família Nolidae (Insecta, Lepidoptera) de la col·lecció del Museu de Zoologia de Barcelona. 24:103-107.
- Mercadal, B. y Pretus, J. L. - Nuevo yacimiento de *Testudo gymnesicus* Bate, 1914 en la isla de Menorca. 24:15-21.
- Moolenbeek, R. G. - *Microna saxatilis* (Reynies, 1843) new for the Balearic Islands. 24:101.
- Riera, F. - Breves notas y primera cita del espinoso (*Gasterosteus aculeatus* L.) en S'Albufera, Mallorca. 24:109-111.
- Vesmanis, I. E. und Alcover, J. A. - Über den Typus *Crocidura suaveolens balearica* (Miller, 1907) von der Baleareninsel Menorca. 24:113-116.

Bolletí 25 (1981)

- Alcover, J. A. i Mayol, J. - Espècies relíquies d'amfibis i de rèptils a les Balears i Pitiüses. 25:151-167.
- Alonso, M. R. y Ibáñez, M. - Estudio de *Parmacella valenciennesii* Webb & Van Beneden, 1836, y consideraciones sobre la posición sistemática de la familia Parmacellidae (Mollusca, Pulmonata, Stylommatophora). 25:103-124.
- Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología de Mallorca. 25:7-20.
- Cuerta, J. - Dos especies de interés paleontológico halladas en el Eutyrrheniense de Mallorca. 25:169-174.

- Gasull, L. - Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de la provincia de Castellón de la Plana. 25:55-102.
- Guijarro, J. A. - Primeras medidas de irradiación solar en Palma de Mallorca. Relación con la insolación. 25:31-38.
- Hemmer, H. und Kadel, K. - Beobachtungen zur Ökologie der Wechselkröte - *Bufo viridis* Laurenti 1768 - der Balearen (Amphibia, Anura, Bufonidae). 25:125-134.
- Kotsakis, T. - Le lucertole (Lacertidae, Squamata) del Pliocene, Pleistocene e Olocene delle Baleari. 25:135-150.
- Moyà, G. y Ramon, G. - Contribución al conocimiento de la mineralización de las aguas de los embalses de Cúber y Gorg Blau y de sus principales aportes. 25:21-30.
- Rosselló, J. A. - Notes sobre la brioflora balear. 1. Briòfites noves per Balears. 25:39-52.
- Sotiaux, A. et Sotiaux, O. - *Tamarix boveana* (Tamaricaceae) et *Bowlesia incana* (Apiaceae) à Mallorca. 25:175-177.
- Torres, N. i Alcover, J. A. - Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Pomatiidae) a l'Illa d'Eivissa. 25:185-188.
- Torres, N. - Nota sobre plantes de les Pitiüses. 25:179-184.

Bolletí 26 (1982)

- Bauzá, J. y Gómez, J. E. - Contribución al conocimiento de la Ictiología fósil de España. 26:63-74.
- Canals, M., Serra, J. i Riba, O. - Toponímia de la Mar Catalano-Balear. 1-8.
- Colom, G. - Notas paleontológicas y estratigráficas (referentes a Mallorca e Ibiza). 26:195-206.
- Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. - La secuencia pleistocénica dunar de Son Mosón (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas. 26:13-35.
- Fornós, J. J. y Pomar, L. - El Complejo de Manglar del Mioceno Terminal de la isla de Mallorca. 26:207-228.
- Fornós, J. J. y Pons-Moyà, J. - Icnitas de *Myotragus balearicus* del yacimiento de Ses Piquetes (Santanyi, Mallorca). 26:135-144.
- Gómez-Garreta, A., Ribera, M. A. y Seoane, J. A. - Aportación al estudio fenológico de las algas de la Isla de Mallorca. 26:37-62.
- González-Donoso, J. M., Linares, D., Pascual, I. y Serrano, F. - Datos sobre la edad de las secciones del Mioceno Inferior de Port d'es Canonge y Randa (Mallorca). 26:229-232.
- Mateu, G. - El Neógeno-Pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafía y paleoceanografía en base a los foraminíferos planctónicos. 26:75-133.
- Munar, J. - Una captura de *Nyctalus noctula* Schreber (Chiroptera: Vespertilionidae) en Mallorca. 26:233-236.
- Pérez de Gregorio, J. J. - Las *Platyperigea* Smith, 1894 (insectívora. Lepidoptera) de Cataluña y Baleares. 26:151-156.
- Ramon, G. y Moya, G. - Características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca). 26:145-150.
- SHNB. - Luis Gasull Martínez (1918-1982). 26:7-12.
- Siquier, J. L. y Constantino, C. - Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la Isla de Mallorca. 26:157-168.

Bolletí 27 (1983)

- Alcover, J. A. i Jaume, D. - Sobre el mostel *Mustela nivalis* Linnaeus 1758 de les Balears (Carnívora, Mustelidae). 27:145-164.
- Bosch, M. y Moreno, I. - Distribución de los pigmentos en el sustrato rocoso de la zona supralitoral del litoral balear. 27:77-90.

- Cuello, J., Maso, A., Pérez de Gregorio, J. J. y Petitpierre, E. - Noctúids (Insecta, Lepidoptera) nous o interessants per a la fauna de les Illes Gimnèsies. 27:33-38.
- Cuerda, J., Soler, A. y Antich, S. - Nuevos yacimientos del Pleistoceno marino de Mallorca. 27:117-126.
- Fiol, Ll. A. i Font, M. A. - Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'Illa de Mallorca (I). 27:103-116.
- Fiol, Ll. A. - Briòfites de l'habitació urbana de Palma de Mallorca. 27:65-76.
- Llompart, C. - Braquiòpodos actuales de la plataforma sudoriental de Menorca y su relación con las formas miocénicas de la isla. 27:201-207.
- Martínez-Taberner, A. - La franja dunar de la badia d'Alcúdia (Mallorca). I. Estat actual de la màquia de *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball. 27:7-22.
- Martínez-Taberner, A. - La franja dunar de la bahía de Alcúdia (Mallorca). II. Evaluación de una perturbación pírica, Primeros resultados. 27:23-32.
- Mas-Coma, S. y Esteban, G. - Nuevos datos sobre las helmintofaunas parasíticas de micromamíferos en las islas Pitiusas. I. Nemátodos. 27:165-180.
- Mas-Coma, S. y Esteban, J. G. - Nuevos datos sobre las helmintofaunas parásitas de micromamíferos en las islas Pitiusas. II. Platelmintos. III. Estado actual de conocimientos. 27:181-194.
- Mas-Coma, S., Montoliu, I., Gracenea, M. y Valero, M. A. - La migración de *Dollfusinus frontalis* Biocca et Ferretti, 1958 (Trematoda: Brachylaimidae) en el micromamífero hospedador definitivo. 27:127-143.
- Morey, M. i Gil, A. - Comunitats de garriga de la Serra de Llevant de Mallorca. Característiques ecològiques de les espècies més representatives. 27:39-64.
- Pericàs, J. J. i Rosselló, J. A. - Sobre la falsa presència de *Cymbalaria hepaticifolia* (Poiret) Wettst. a Balears. 27:195-199.
- Pericàs, J. J. - *Nitelopsis obtusa* (Desv. in Loi.) J. Groves i *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz., dues carofícies noves per a la flora de les Balears. 27:209-212.
- Ramon, G. y Moyà, G. - Regímenes térmicos de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. 27:91-102.

Bolleti 28 (1984)

- Bosch, M. - Contribución al conocimiento de la distribución de la familia Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda) en las Islas Baleares. 28:33-39.
- Colom, G. - Sobre unos organismos "Incertae sedis" encontrados en el yacimiento del Lías superior margoso, de Muleta de Ca S'Hereu (Sóller). 28:23-31.
- Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. - El Pleistoceno del Torrente Son Granada (Balears). 28:67-80.
- Font, M. A. i Fiol, Ll. A. - Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'Illa de Mallorca (II). 28:47-58.
- Forés, M. - Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna malacològica terrestre y de agua dulce de Balears y Tarragona. 28:115-122.
- Moyà, G. y Ramon, G. - Evolución del contenido de oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. 28:81-94.
- Munar, J. - Anomalías en la simetría de los Asteroidea (Echinodermata). Casos observados en aguas de Mallorca. 28:59-66.
- Munar, J. - Faunística de equinodermos en las Islas Baleares. 28:5-22.
- Paul, C. R. C. - Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. 28:95-114.
- Pericàs, J. J. - De flora marina balearica 1. 28:139-146.
- Petitpierre, E. - Contribución al conocimiento citogenético de los *Cyrtonus*: Fórmula cromosómica y sistema de la determinación del sexo en *C. majoricensis* Breit y *C. dufouri* Duf. (Coleoptera: Chrysomelidae). 28:41-46.
- Rodríguez-Perea, A. & Ramos, E. - Presencia de Paleozoico en la Sierra de Tramuntana (Mallorca). 28:145-148.

Rosselló, J. A. - Notes sobre la brioflora balear. 2. 28:135-137.

Sardà, R. - Adiciones a la fauna de anélidos poliquetos de las costas ibéricas. 28:123-133.

Bolletí 29 (1985)

Alcover, J. A., Gosálbez, J. i Orsini, P. - *Mus spretus parvus* n.ssp. (Rodentia, Muridae): Un ratolí nan de l'illa d'Eivissa. 29:5-17.

Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. - Las formaciones Cuaternarias del Torrente de Cala Blava en la bahía de Palma (Balears). 29:75-86.

Fiol, Ll. A. - Estudi d'una formació microedàfica a l'habitació urbana de Palma de Mallorca. 29:37-62.

Gallego, L. y Alemany, J. A. - Sobre una captura en invierno de *Cetorhinus maximus* (Gunner, 1765) (Pisces: Cetorhinidae) en aguas costeras de Mallorca. 29:135-139.

García, Ll. - Sobre la presencia en aguas de Mallorca de *Paragalene longicrura* (Nardo, 1868) y *Euchirograpsus liguricus* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Brachyura). 29:123-127.

Martínez-Taberner, A., Moyà, G. y Ramon, G. - Aportación al conocimiento de la mineralización de las aguas de la Albufera de Alcúdia (Mallorca). Intento de clasificación. 29:87-108.

Mus, M. - Líquens silicícolas de Fornalutx. Mallorca. 29:63-73.

Mus, M. - Líquens silicícolas de l'illa de Menorca (I). 29:109-122.

Petitpierre, E. - Notas faunísticas y ecológicas sobre Chrysomelidae (Coleoptera) de Mallorca y Catalunya. 29:31-36.

Rita, J., Bibiloni, G. y Llorens, L. - Notas florísticas de las islas Baleares (I). 29:129-133.

Roca, I. y Moreno, I. - Distribución de los cnidarios bentónicos litorales en tres localidades de la margen W de la Bahía de Palma de Mallorca. 29:19-30.

Bolletí 30 (1986)

Alcover, J. A. - Troballa de restes osteològiques de *Eliomys quercinus* (Mammalia, Rodentia, Gliridae) a l'Illa de Cabrera. 30:137-139.

Alvarado, R., Galán, C. y López-Ibor, A. - Sobre la presencia de *Protoreaster nodosus* (Linneo, 1758) (Echinodermata, Asteroidea) en el Mediterráneo (Mallorca, Baleares). 30:61-67.

Alvarez-Ramis, C. y Ramos-Guerrero, E. - Estudio paleobotánico del Paleógeno de Peguera: Extremo occidental de la Serra de Tramuntana (Mallorca). 30:83-93.

Antich, S. y Soler, A. - Hallazgo de *Eastonia rugosa* (Chemnitz) en el Pleistoceno de Mallorca. 30:141-144.

Bosch, M. y Moreno, I. - Contribución al conocimiento del género *Patella* Linné 1758, en la isla de Mallorca. 30:127-135.

Comín, P. y Furió, V. - Distribución biogeográfica de las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en las Islas del Mediterráneo Occidental. 30:67-79.

Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. - Las formaciones cuaternarias marinas de Cala Pi (Mallorca). 30:95-104.

Enrique, P. - Nota sobre les roques hipabissals de la Serra de Tramuntana de Mallorca: Algunes característiques petrogràfiques i geoquímiques. 30:19-50.

Jansà, X. - Observaciones sobre *Acartia clausi*, *Centropages ponticus* y algunos aspectos generales del zooplancton del puerto de Mahón a lo largo de 1980 y 1981. 30:105-125.

Martínez-Taberner, A. - Notes florístiques: Faneròfits aquàtics de S'Albufera de Mallorca. 30:155-164.

Ramon, G., Martínez-Taberner, A. y Moyà, G. - Relaciones entre nutrientes y clorofila "a" en las aguas de la albufera de Alcúdia (Mallorca). Primeros resultados. 30:51-59.

- Seco, M. V. y Mier, M. P. - Contribuciones al conocimiento de los pulgones (Hom. Aphidoidea) de las Islas Baleares. I. Introducción y afidofauna de Mallorca. 30:5-17.
Torres, N., Alomar, G., Rosselló, J. A. i Pujades, A. - Notes floristiques baleariques. 2. 30:145-154.

Bolletí 31 (1987)

- Barangé, M. y Gili, J. M. - Cnidarios de una laguna costera de la Isla de Mallorca. 31:45-55.
Bosch, M. y Moreno, I. - Estructura de las poblaciones y crecimiento de *Littorina neritoides* (L. 1758) (Mollusca, Gastropoda) en las costas de las Islas Baleares. 31:57-66.
Constantino, C. y Siquier, J. L. - Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la isla de Mallorca, I y II. 31:93-103.
Florit, X. i Alcover, J. A. - Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, mallorca). I. El registre. 31:7-32.
Florit, X. i Alcover, J. A. - Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). II. Fauna associada i discussió. 31:33-44.
Fornós, J. J. i Forteza, V. - Estudi biosedimentològic de l'Estany de Sa Barcassa de L'Albufereta de Pollença (Mallorca). 31:123-142.
Garcia, Ll. i Massutí-Jaume, C. - Inventari bibliogràfic dels crustacis decàpodes de les Balears (Crustacea, Decapoda). 31:67-92.
Maluquer, P. y Barangé, M. - Briozoos de una laguna costera de la Isla de Mallorca. 31:115-122.
Martínez-Taberner, A., Moyà, G. i Ramon, G. - L'estany del Cibollar: un cas de meromixi a l'albufera de Mallorca. 31:145-148.
Pretus, J. L. y Obrador, A. - Presencia de restos óseos en el Pérmico de Menorca (Nota previa). 31:149-152.
Pretus, J. L. - Presència d'elements estepàrics a les aigües dolces de Menorca: Crustacis eufiletàpodes. Nota preliminar. 31:153-154.
Roca, I. y Moreno, I. - Pocilloporidae, Faviidae y Dendrophylliidae (Anthozoa: Scleractinia) de las aguas costeras de Mallorca. 31:105-114.
Vicens, J. - *Bupleurum tenuissimum* L. a les Illes Balears. 31:143-144.

Bolletí 32 (1988)

- Alomar, G., Rita, J. y Rosselló, J. A. - Notas florísticas de las Islas Baleares (III). 32:141-144.
Altonaga, K. - Nuevos datos sobre la familia Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) en Ibiza. 32:57-69.
Bauzá, J. y Gómez-Pallerola, J. E. - Contribución al conocimiento de la ictiología fósil de España. 32:115-138.
Canzoneri, S. e Vienna, P. - Recherche preliminari condote nell'isola di Majorca: Diptera, Ephydriidae. 32:71-76.
Garcia, Ll. y Gracia, F. - Nuevas aportaciones a la fauna de Crustacea Decapoda de las Islas Baleares. 32:47-56.
Jansá, J. y Carbonell, A. - Aspectos del plancton de la Bahía de Palma en 1982. 32:93-114.
Martínez-Taberner, A. i Pericás, J. - Notes floristiques: Les Characeae de l'Albufera de Mallorca. 32:145-150.
Mayol, J., Muntaner, J. y Aguilar, R. - Incidencia de la pesca accidental sobre las tortugas marinas en el Mediterráneo español. 32:19-31.
Petitpierre, E. - Dos coleópteros xilófagos. Nuevos datos para Mallorca. 32:151-152.
Petitpierre, E. - Dues espècies de Noctuidae (Lepidoptera) inèdites per a la fauna balear. 32:139-140.
Picó, C. y Rosselló, R. A. - Dinámica de las bacterias fotótrofas en una laguna meromíctica (Estany des Cibollar, Albufera de Mallorca). 32:7-18.

- Rita, J. y Vallejo, V. R. - Características de los suelos del sur de Mallorca. I. Descripción morfológica. 32:77-92.
- Rosselló, J. A., Mayol, M., Mus, M. i Torres, N. - Taxonomia i nomenclatura de plantes baleariques. 32:153-154.
- Vicens, D. y Gracia, F. - Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior en la playa de "Sa Font Salada" (Balears). 32:33-46.

Bolletí 33 (1989/90)

- Alomar, G. - Aportació a la flora orquidiòfila de les Illes Balears. 33:269-273.
- Alomar, G., Jurado, J. i Núñez, L. - Primeres observacions de la papallona tigre (*Danaus chrysippus* L.) a les Illes Balears. 33:275-278.
- Ballesteros, E. - Els herbeis de *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux de la Badia de Pollença (Mallorca, Mediterrània occidental). 33:99-116.
- Bennasar, G., Frau, C., García, L., Gómez, M., Moyà, G. y Ramon, G. - Composició cualitativa del fitoplàncton de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Serra de Tramuntana, Mallorca). I. Cyanophyta y Dinophyta. 33:87-98.
- Bergueiro, J. R., Domínguez, F. y Morales, N. - Conducta de algunos crudos y derivados del petróleo derramados en arena de playa de Baleares. 33:279-286.
- Bergueiro, J. R., Domínguez, F. y Morales, N. - Evaporación en el medio ambiente de gasolina normal (90 octanos) derramada sobre agua de mar y arena de playa. 33:221-235.
- Cardona, L. y Castelló, F. - Alimentación de los juveniles de *Liza aurata* (Risso) en la albufera des Grau (Isla de Menorca, Baleares). 33:159-168.
- Cuerda, J., Gràcia, F. y Vicens, D. - Dos nuevos yacimientos del Pleistoceno superior marino en Porto Colom (Mallorca). 33:49-66.
- Cuerda, J., Gràcia, F. y Vicens, D. - Nuevas citas malacológicas (Bivalvia y Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. 33:67-79.
- De Manuel, J. - Some rotifers (Rotifera: Monogononta) from inland waters of Majorca (Balearic archipelago, Spain). 33:189-199.
- Estarellas, J., Fernández, D. y Planas, B. - Nidificación del *Tadorna tadorna* en Ibiza. 33:169-173.
- Fornós, J. J., Forteza, V. i Martínez-Taberner, A. - Taxes de sedimentació associades a l'activitat d'una piscifactoria (Badia de Fornells, Menorca). 33:41-47.
- García-Plé, C., Ferrà, J. L., Ferriol, A., Martínez, C. y Morey, M. - Relación entre el índice de esclerofilia y el contenido de clorofila total por unidad de peso en algunas especies arbustivas de encinar en Mallorca. 33:237-251.
- García-Plé, C., Prats, E., Vanrell, P., Sabater, L. y Morey, M. - Dinámica de la descomposición de las hojas de *Pinus halepensis* Mill., en Cap des Pinar (Alcúdia, Mallorca). 33:175-187.
- García, L. - *Daira speciosa* Reuss, 1871 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) en el Mioceno de la Isla de Mallorca (Balears). 33:81-85.
- Jaume, D. - Calanoides (Crustacea: Copepoda) de les aigües continentals baleariques. 33:207-219.
- Llorens, Ll. y Tébar, F.J. - Delimitación de las áreas más apropiadas para la conservación de la flora y vegetación de la isla de Formentera. 33:25-39.
- Pretus, J. L. - *Eurytemora velox* (Crustacea, Calanoida) a Mallorca. 33:201-206.
- Ramos-Guerrero, E. y Alvarez-Ramis, C. - Paleoflora del Oligoceno de Mallorca. 33:141-158.
- Ramos-Guerrero, E., Busquets, P., Alvarez, G. y Vilaplana, M. - Fauna coralina de las plataformas mixtas del Paleógeno de las Baleares. 33:9-24.
- Rial, R. V., Moreno, M., Nicolau, M. C. i López-García, J. A. - Home, cotxe i etologia. 33:253-261.
- Rita, J. - El género *Romulea* Maratti (Iridáceas) en las Islas Baleares. 33:263-268.
- Sacchi, C. F. - Aislamiento geográfico y aislamiento ecológico en las comunidades de gasterópodos de duna: El ejemplo de Cerdeña. 33:117-140.

Bolletí 34 (1991)

- Aguilar, J. S. y Pons, S. - Nidificació de la Pardela pichoneta balear *Puffinus yelkouan* y del paíño *Hydrobates pelagicus* en Menorca. 34:61-64.
- Alomar, G. i Reynés, A. - Noves aportacions al coneixement de la distribució del Ferreret *Alytes muletensis* (Sanchiz i Adrover, 1977) a l'Illa de Mallorca. 34:109-112.
- Altaba, C. R. - La recerca en Història Natural i la conservació de la Natura. 34:9-12.
- Constantino, C. i Pérez, P. - Una cita d'"Esclatassangs" (*Lactarius sanguifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller, Mallorca. 34:95-96.
- Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. - Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). 34:99-108.
- Fiol, L. A. - Líquens epífits d'*Opuntia maxima* Miller a l'Illa de Mallorca. 34:13-31.
- Fornós, J. J. - La Unitat Calcàries de Santanyí (Miocè superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca). 34:33-40.
- Fornós, J. J. i Rodríguez-Perea, A. - El Miocè superior a l'Illa dels Conills (Arxipèlag de Cabrera). 34:65-68.
- Gelabert, B., Sàbat, F. i Rodríguez-Perea, A. - Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). 34:85-94.
- Jaume, D. - Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca. 34:41-50.
- Pou, S., Riera, F., Mayol, J. i Grau, A. - Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L. a Mallorca. 34:69-72.
- Pretus, J. L. - Morfologia de la ZOE-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopoidea) del litoral de Menorca. 34:51-60.
- Rita, J. y Vallejo, R. - Características de los suelos del Sur de Mallorca. II. Propiedades físico-químicas relevantes. 34:73-84.
- Traveset, A.M. - Presència d'*Ephydatia fluviatilis* (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca. 34:97-98.

Bolletí 35 (1992)

- Alomar, G., González, J. M. & Mascaró, C. - Notes florístiques de les Illes Balears (IV). 35:67-72.
- Ballesteros, E. - Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. 35:33-50.
- Cardona, L. - Distribución de la ictiofauna costera en el puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. 35:131-140.
- Cruz, A. y García, Ll. - Una nueva especie de *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo montícola), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae). 35:51-60.
- González-Martín, A. y Lalueza, C. - Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). 35:73-86.
- Jaume, C. i Fornós, J. J. - Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. 35:93-110.
- Mas, J. y Moyà, G. - Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). 35:111-126.
- Mayol, J. - De la presència d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca. 35:127-130.
- McMinn, M. i Alcover, J. A. - Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. Noves aportacions al registre. 35:17-32.
- Paul, C. R. C. i Altaba, C. R. - Els mol·luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. 35:141-170.
- Pons-Moyà, J. i Moyà-Solà, S. - Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890 (Mammalia, Carnivora). 35:87-92.
- Sàbat, F. - Tectònica i Geologia Estructural avui. 35:9-16.

Vicens, D., Gràcia, F. i Cuerda, J. - El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses). 35:61-66.

Bolletí 36 (1993)

Ahr, W. - La indústria del petroli avui. 36:9-15.

Carles-Tolrà, M. i Traveset, A.M. - *Telomerina levifrons* Spuler (Diptera, Sphaeroceridae): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). 36:57-59.

Cuerda, J., Vicenc, D. y Gracia, F. - Mollusca (Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. Nuevas citas. 36:31-40.

Forés, M. y Vilella, M. - Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (Pulmonata: Helicidae) en la isla de Eivissa. 36:17-30.

López-Colón, J. I. - Sobre la puesta de *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae). 36:99-101.

Moragues, L. - Estudi geològic del sector meridional de les serres de Llevant (Mallorca). 36:103-120.

Moyà, G. i Martínez-Taberner, A. - Una proliferació de fitoplàncton al Port de Sóller (Mallorca, estiu 1991). 36:121-127.

Palmer, M. i Vives, J. - Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. 36:65-76.

Petitpierre, E. i Palmer, M. - Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. 36:77-82.

Pons, G.X. - Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: Arachnida, Araneae. 36:91-98.

Pou, S., Ballesteros, E., Delgado, O., Grau, A. M., Riera, F. y Weitzmann, B. - Sobre la presencia del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) en aguas costeras de Mallorca. 36:83-90.

Pretrus, J. L. - Bioluminiscència en *Gammarus aequicauda* (Crustacea, Amphipoda) y *Chaetomorpha crassa* (Chlorophyceae) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca). 36:41-44.

Pretrus, J. L. i De Pablo, F. - Nota sobre la captura d'*Ocythoe tuberculata* Rafinesque, 1814 (Cephalopoda: Ocythoidae) en aigües de Menorca. 36:61-63.

Whitehead, P. F. - Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic islands. 36:45-56.

Bolletí 37 (1994)

Aguilar, J.S. y Sánchez, J.J. Intento de nidificación de *Larus audouinii* de tercer año. 37: 97-99.

Bellés, X. Les extincions d'espècies i el paper dels taxònoms. Repte i compromís a les portes del segle XXI. 37: 9-13.

Benedicto, A. Geologia de la Cubeta d'Inca (Mallorca): Cartografia geològica e interpretació de datos del subsuelo. 37: 15-34.

Cardona, L. Distribución y características de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca (Islas Baleares). 37: 79-89.

Carles-Tolrà, M. Two new species of *Thoracochaeta* Duda from the Isle of Eivissa (Balearic Islands) (Diptera, Sphaeroceridae). 37: 91-96.

Castilla, A.M. A case of melanism in a population of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. 37: 175-179.

Fornós, J.J., Forteza, V. i Crespí, D. Aproximació al coneixement dels processos de sedimentació a l'embassament del Gorg Blau, Serra de Tramontana (Mallorca). 37: 65-77.

Fornós, J.J., Ramón, G. i Rayó, J.M. 40 anys del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. 37: 187-218.

Fresneda, X., Hernando, C. i Lagar, A. Contribució al coneixement de *Speonomus eseranus* Lagar, 1974 (Cholevidae, Leptodirinae) i descripció del subgènere *Naspunius* nov. 37: 109-116.

- Garcia, Ll. *Pachygrapsus transversus* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) a les Illes Balears. 37: 59-63.
- Iglesias, M., Massutí, E., Reñones, O. and Morales-Nin, B. Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean). 37: 35-58.
- Junta Publicacions. Francesc Bonafè "in memoriam". 37: 232-233.
- Leo, P. Annotazioni sui Litoborini Antoine della Sardegna (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae). 37: 133-142.
- Martínez-Taberner, A. XLè Anniversari. Discurs d'homenatge als socis anyencs de la Societat d'Història Natural de les Balears. 37: 219-221.
- Massutí, E. i Stefanescu, C. Sobre la presència de dues espècies de peixos pelàgics associats a objectes flotants en el mar català (Mediterrània nordoccidental). 37: 117-123.
- Moyà, G. Joan March "in memoriam". 37: 234-235.
- Orell, J. Marià Jaquotot Molina "in memoriam". 37: 230-231.
- Palmer, M. Dades preliminars de la taxa respiratòria per a algunes espècies de tenebrionids endèmics (Coleoptera: Tenebrionidae). 37: 125-132.
- Rodríguez-Perea, A. La Societat d'Història Natural de les Balears a través de les seves actes. 37: 222-227.
- Schmitt, T. Degradació de la vegetació psamòfila litoral de Mallorca. 37: 151-174.
- Sequeiros, L. Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944). 37: 228-229.
- Traveset, A.M. and Sans, A. Insect frugivory in *Juniperus phoeniceae* (L.) (Cupressaceae) in Cabrera Island (Balearic Archipelago). 37: 143-149.
- Viada, C. La Milana reial (*Milvus milvus*) a Mallorca. 37: 101-107.
- Vives, J. y Vives, E. Nuevos carábidos (Coleoptera) de las Islas Baleares (2ª nota sobre carábidos ibéricos). 37: 181-186.

Bolletí 38 (1995)

- Alomar, G., Sáez, Ll., González, J.M. i Font, J. Notes florístiques de les Illes Balears (VI). 38: 153-161.
- Carles-Tolrà, M. *Actocetor margaritatus* (Wiedemann, 1830): nuevo género y especie para Europa (Diptera, Ephydriidae) 38: 183-184.
- Carles-Tolrà, M. *Asteia inanes* Lyneborg, 1969: new record to the Balearic Islands (Diptera, Asteiidae). 38: 181-182.
- Castilla, A.M. Conspecific eggs and hatchlings in the diet of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. 38: 121-129.
- Castilla, A.M. Interaccions between lizards (*Podarcis hispanica atrata*) and scorpions (*Buthus occitanus*) in the Columbrets Islands. 38: 47-50.
- Fiol, Ll. Llíquens epífits de l'àrea urbana de Palma de Mallorca. 38: 131-151.
- González-Martín, A. i Lalueza, C. Estudi del poblament púnic de l'illa d'Eivissa per mitjà de l'anàlisi multivariada craniomètrica. 38: 35-45.
- Llorens, Ll. Jeroni Orell Casasnovas (1924-1995) *in memoriam*. 38: 185-187.
- Massutí E., Stefanescu, C. i Morales-Nin, B. Distribució i abundància de *Symphurus nigrescens* Rafinesque, 1810 i *Symphurus ligulatus* (Cocco, 1844) (Pisces, Pleuronectiformes) en el talús del mar Català. 38: 51-61.
- Muntaner, A. Emili Palmer Juan (1910-1995) *in memoriam*. 38: 188.
- Outerelo, R. Palmer, M. y Pons, G.X. Staphylinidae y Pselaphidae (Coleoptera, Staphylinodea) de s'Albufera de Mallorca (Islas Baleares). 38: 75-88.
- Pons, G.X. i Ruiz, F. Presència d'*Eresus cinnaberinus* (Olivier, 1789) (Eresidae: Araneae) a les Balears. Noves dades sobre Eresidae de la Mediterrània occidental. 38: 89-94.
- Pons, G.X. i Sureda, P. Catàleg de la col·lecció de mol·luscs (Mollusca) del Museu Regional d'Artà (Mallorca). 38: 15-34.

- Puget, G., Staforini, M. i Torres, N. Notes florístiques de les Balears (V). 38: 63-73.
Quintana, J. Fauna malacològica associada a *Cheirogaster gymnesica* (Bate, 1914). Implicaciones bio-geogràfiques. 38: 95-119.
Rosselló, V.M. Les cales, un fet geomòrfic epònim de Mallorca. 38: 167-180.
Sondaar, P. Y. Història Natural i curiositat humana. 38: 9-13.
Whitehead, P. Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic Islands (amendments). 38: 163-165.

Bolletí 39 (1996)

- Ballesteros, E. i Rodríguez-Prieto, C. Presència d'*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan a Balears. 39: 135-138.
Bellés, X. El gènere *Dignomus* Wollaston (Coleoptera, Ptinidae). 39: 209-228.
Bibilioni, G., Llop, J., Rita, J. i Soler, J. Notes florístiques de les Illes Balears (VII). 39: 15-24.
Brotons, J.M. Contribució a la caracterització cetològica del Mar Balear. 39: 47-58.
Canzoneri, S. e Rallo, G. Nuove ricerche preliminari condotte nelle Isole di Maiorca e Minorca e descrizione di una nuova specie (Diptera, Ephydriidae). 39: 101-110.
Carles-Tolrà, M. y Traveset, A.M. *Suillia flagripes* (Czerny): nuevo helomícido para la fauna Balear (Diptera: Heleomyzidae). 39: 43-45.
Fiol, Ll. i Pons, G.X. Antoni Llorens (1912-1996) *in memoriam*. 39: 251-252.
Fornós, J.J., Barón, A. i Pons, G.X. Evolució neògena de la zona de s'Albufera d'Alcúdia (Mallorca, Illes Balears). I. Descripció de la sèrie estratigràfica (sondatge 1) i fàcies sedimentàries. 39: 139-154.
Fraga, P. Notes florístiques de les Illes Balears (IX). 39: 205-208.
Garcia, Ll. i Cruz, A. Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidae) de les Illes Balears: catàleg d'espècies. 39: 77-99.
Garcia, Ll. i Gracia, F. Sobre algunes espècies de crustacis decàpodes interessants de les Balears (Crustacea: Decapoda). 39: 177-186.
Gil, Ll., Tébar, F.J. i Boi, M. Notes florístiques de les Illes Balears (VIII). 39: 117-128.
Gómez-Zurita, J., Sacarés, A. y Petitpierre, E. Chrysomelidae (Coleoptera) de sa Dragonera. 39: 129-134.
Marcus, L. Noves perspectives en l'estudi de la mida i forma dels organismes. 39: 9-13.
Nonveiller, G. y Gros, E. Descripción de *Smicromyrmilla miranda* n. sp. (Hymenoptera, Mutillidae) de la península Ibérica, Mutílidos paleárticos XII. 39: 59-64.
Palmer, M. i Pons, G.X. Variacions estacionals de l'abundància dels tenebrionids (Coleoptera, Tenebrionidae) a l'illa del Toro (Calvià, Mallorca). 39: 167-175.
Pons, G.X. Josep Maria Palau i Camps (1914-1996) *in memoriam*. 39: 253-256.
Reviriego, B., Moranta, J. i Coll, J. Cartografia bionòmica dels fons marins adjacents a les illes del Toro i d'Es Malgrat (SW de Mallorca, Illes Balears). 39: 187-203.
Roca, V. The effect of some factors on the helminth parasite infracommunities of *Podarcis* lizards in the Balearic Islands (Western Mediterranean). 39: 65-76.
Sánchez, A. y Castilla, A.M. Dimensiones corporales de la Pardela Cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*) en la colonia de las islas Columbretes (Mediterráneo occidental). 39: 111-116.
Seguí, B. Les avifaunes fòssils dels jaciments càrstics del Pliocè, Plistocè i Holocè de les Gimnèsies. 39: 25-42.
Torres, J., Feliu, C., Miquel, J. Casanova, J.C., García-Perea, R. y Gisbert, J. Helmintofauna de *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 (Carnivora: Mustelidae) en la península Ibérica. 39: 155-165.

Bolletí 40 (1997)

- Barrado, M. i Flexas, J. Nota sobre la distribució actual i hàbitat de *Melaraphe punctata* (Gmelin, 1789) (Mollusca, Gastropoda) a Mallorca. 40: 41-49.

- Bellés, X. Descripció de *Ptinus espanyoli* n. sp. (Coleoptera, Ptinidae) de Jamaica. 40: 109-111.
- Castilla, A.M. y Alf, M. Posibles cambios en la abundancia de reptiles en las islas Medes (Girona, Mediterráneo occidental). 40: 163-168.
- Descals, E. Ingoldian Fungi: a field laboratory techniques. 40: 169-221.
- Fornós, J.J., Crespi, D. i Fiol, L.I.A. Aspectes mineralògics i texturals de la pols procedent de les pluges de fang de les Illes Balears: la seva importància en alguns processos geològics recents. 40: 113-122.
- Fraga, P., Gradaille, J.L.L., Pellicer, X. i Sastre, B. Notes florístiques de les Illes Balears (X). 40: 151-155.
- Gässer, Z. i Ferrer, J.A. Nous jaciments paleontològics del Miocè i Quaternari de Formentera (Illes Pitiüses, Mediterrània Occidental). 40: 91-101.
- Margalef, R. Algal mats, estromatogels i estromatolits: una relíquia a conservar. 40: 11-15.
- Massutí, E., Martínez, M., Moranta, J., Lloris, D. i Morales-Nin, B. Dades sobre la captura del gènere *Tetrapturus* (Osteichthyes, Istiophoridae) al mar Balear (Mediterrània occidental). 40: 135-146.
- Mateu, G., Viñals, M.J. y Moreiro, M. Biofacies marginolitorales del Mediterráneo Occidental (Balears, Valencia, Alicante y Murcia). 40: 123-134.
- Montreuil, O. *Amphimallon menorcanum* Reitter, 1902 nouveau synonyme de *Rhizotrogus pallidipennis* Blanchard, 1850 (Coleoptera, Melolonthidae). 40: 147-149.
- Oliver, J.A., Terrasa, J. y Guillén, M. Dos nuevas citas de asterinas (Asteroidea, Asterinidae) en Mallorca: *Asterina pancerii* (Gasco, 1870) y *A. phylactica* (Emson y Crump, 1979). 40: 103-107.
- Palerm, J.C. Atles dels rèptils i amfibis de l'illa d'Eivissa (Illes Pitiüses). 40: 17-25.
- Petitpierre, E. Nuevas citas de Chrysomelidae (Coleoptera) para la fauna ibero-balear. 40: 57-59.
- Pons, G.X. Proemi. 40: 9-10.
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. Mol·luscs epibionts de *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Gastropoda) de la badia de Palma. 40: 157-162.
- Pujade-Villar, J., Ros-Farré, P., Segade, C. i Delvare, G. Primeros datos referidos a los calcídidos de las islas Baleares (Hymenoptera, Chalcididae). 40: 35-39.
- Seguí, B. Avifauna fòsil del jaciment plistoholocènic de la Cova des Moro (Manacor, Mallorca). 40: 71-89.
- Seguí, B., Mourer-Chauviré, C. & Alcover, J.A. Upper Pleistocene and Holocene fossil avifauna from Moleta Cave (Mallorca, Balearic Islands). 40: 223-252.
- Stefanescu, C. Butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera) recorded at sea off Eivissa and Barcelona (Western Mediterranean) in October 1996. 40: 51-56.
- Sunyer, J.R. Les comunitats de Passeriformes hivernants als matollars de Cabrera i a un ullastrat de Mallorca (Illes Balears). 40: 61-69.
- Traveset, A.M. Depredació de llavors dels aladerns (*Phillyrea* spp.) després de la dispersió per sargantanes i ocells a l'illa de Cabrera. 40: 27-33.

Bolletí 41 (1998)

- Abad, A., Gässer, Z. i Ferrer, J.A. El Miocè marí del torrent de sa Fusta (Formentera, Illes Pitiüses). 41: 57-63.
- Ballesteros, E. Addicions a la fauna d'invertebrats bentònics marins de l'Arxipèlag de Cabrera (Illes Balears, Mediterrània Occidental). 41: 41-48.
- Descals, E. Streamborne fungi from Karrantza (Basque Country) and surroundings. 41: 191-219.
- Fornós, J.J., Fumanal, P., Pons, G.X., Barón, A., Fornés, A., Pardo, J.E., Rodríguez-Perea, A., Rosselló, V.M., Segura, F. i Servera, J. Rebliment holocènic a la vall incisa del barranc d'Algendar (Cala Galdana, sud de Menorca, Mediterrània Occidental). 41: 173-189.

- Fraga, P. Notes florístiques de les Illes Balears (XI). 41: 81-86.
- Gàsser, Z. Nota paleontològica sobre el jaciment quaternari marí d'Es Copinar (Formentera, Illes Pitiüses, Mediterrània occidental). 41: 153-157.
- Groppali, R., Guerci, P. e Pesarini, C. Appunti sui Ragni (Aràcnida, Araneae) Della costa orientale di Eivissa (Ibiza), con la descrizione di una nuova specie: *Cyclosa groppalii* Pesarini (Araneidae). 41: 65-74.
- Guerau, G., Abelló, P. & Torres, P. Morphology of the first zoea of the spider crac *Macropodia linarensi* (Brachyura, Majidae, Inachinae). 41: 13-18.
- Jiménez, J. i Martínez, J. Observaciones de delfín mular (*Tursiops truncatus*) en la reserva marina de las Islas Columbretes (Castellón). 41: 119-124.
- Moyà-Solà, S. Castell de cartes, la frontera del caos i l'extinció dels dinosaures: la paleontologia avui. 41: 9-12.
- Palmer, M. Phylogeny and biogeography of the West Mediterranean Coelometopinae (Coleoptera, Tenebrionidae). 41: 139-151.
- Patzner, R.A. The invasión of *Lophocladia* (Rhodomelaceae, Lophotaleae) at the northern coast of Ibiza (Balears, western Mediterranean sea). 41: 75-80.
- Pons-Moyà, J., Pons, G.X., Garcia, Ll. i Grau, A.M. Mol·luscs i decàpodes presents en el contingut gàstric del rafe, *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Triglidae), del SW de Mallorca (Mediterrània occidental). 41: 87-100.
- Quetglas, G. i Bover, P. Reconstrucció de l'esquelet de *Myotragus balearicus* Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae): noves implicacions morfofuncionals. 41: 159-171.
- Quintana, J. Aproximación a los yacimientos de vertebrados del Mio-Pleistoceno de la isla de Menorca. 41: 101-117.
- Quintana, J. Presencia de *Trochoidea frater* (Dohrn y Heynemann, 1862) (Gastropoda: Helicidae) en los depósitos cársticos de Menorca. 41: 49-56.
- Schwindt, E. & Iribarne, O.O. Ref of *Ficopomatus enigmaticus* (Polychaeta: Serpulidae) in the Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. 41: 35-40.
- Tambussi, C. P. Nuevo Anatidae (Aves: Anseriformes) del Plioceno de la región pampeana, Argentina. 41: 19-25.
- Vicens, D., Gracia, F., McMinn, M. i Cuerda, J. El Plistocè superior del Frontó des Molar (Manacor, Mallorca). 41: 125-137.
- Vives, E. Notas sobre longicornios iberobaleares (X). Una nueva especie balear del género *Parmena* Dejean, 1821 (Coleoptera, Cerambycidae). 41: 27-33.

Bolletí 42 (1999)

- Ballesteros, E., Grau, A.M. i Riera, F. *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) a Mallorca. 42: 65-68.
- Barceló, R., Flexas, J., Gulías, X., i Moreno, J.Ll. Contribució al coneixement de la flora i fauna del fons marí de Cala Rafeubetx (SW de Mallorca, Illes Balears). 42: 15-26.
- Bonner, J.T. Un futur per a l'ecologia del sòl. 42: 9-13.
- Coll., J., Garcia-Rubiés, A., Moranta, J., Stefanni, S. i Morales-Nin, B. Efectes de la prohibició de la pesca esportiva sobre l'estructura poblacional de l'anfós (*Epinephelus marginatus* Lowe, 1834; Pisces: Serranidae) en el Parc Nacional de Cabrera. 42: 125-138.
- Garcia, Ll. i Frontera, M. Localització de l'exemplar del cranc fòssil *Cyphoplax impressa* (Desmarest, 1822) (Crustacea, Decapoda, Ocypodoidea) a l'antiga col·lecció d'Història Natural de Jaume Conrado i Berard (s. XIX). 42: 55-61.
- Gil, Ll., Cardona, C. i Llorens, Ll. Notes florístiques de les Illes Balears (XII). 42: 79-83.
- Gómez-Pujol, Ll. Sedimentologia i evolució geomorfològica quaternària del ventall al·luvial des Caló (Betlem, Artà, Mallorca). 42: 107-124.

- Mas, R.E. i Traveset, A. Efectes de la ingestió per ocells sobre la germinació i la dispersió de dues espècies pròximes de *Solanum*. 42: 69-77.
- Obrador A. Benet Mercadal i Pons (1925-1999) *In Memoriam*. 42: 194-197.
- Palmer M. i Pons, G.X. Francesc Espanyol i Coll (1907-1999) *In Memoriam*. 42: 198-200.
- Palmer, M. Una aplicació de la morfometria geomètrica: anàlisi de la variabilitat interpoblacional a *Phylan semicostatus* (Coleoptera, Tenebrionidae). 42: 97-106.
- Palmer, M., Pons, G.X., Alonso-Zarazaga, M.A., Bellés, X., Ferrer J. de, Ferrer, J., Outerelo, R., Petitpierre, E., Plata, P., Ruiz, J.L., Sánchez-Ruiz, M. Vázquez, X.A., Vives, E. y Vives, J. Coleópteros de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterráneo Occidental): catálogo faunístico e implicaciones biogeográficas. 42: 147-166.
- Pons, G.X. Ramón Galiana Deyà (1916-2000) *In Memoriam*. 42: 201-202.
- Pons, G.X., Palmer, M. y Garcia, L.I. Isópodos terrestres (Isopoda, Oniscidea) de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterráneo Occidental). 42: 139-146.
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. Noves dades de molluscs de profunditat del SW de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental). 42: 39-46.
- Puigserver, M., Moyà, G. i Ramon, G. Proliferació de l'espècie tòxica *Alexandrium minutum* Halim en el Port de Palma (Mallorca, març 1999), relació amb les característiques del medi. 42: 47-53.
- Sacarés, A. i Petitpierre, E. Noves cites de Chrysomelidae (Coleoptera) d'Eivissa i Formentera. 42: 33-37.
- Sáez, Ll. i Fraga, P. Noves aportacions al coneixement de la flora de les Illes Balears. 42: 85-95.
- Timoner, G., Gamundí, A. i Rial, R.V. Valoració de l'impacte de l'obra de Ramón y Cajal en la segona meitat del segle XX. 42: 171-178.
- Traveset, A.M. i Mas, R.E. Presència de gal·les induïdes per Cecidòmids (*Asphondylia trabutii*) Marchel 1896 en els fruits de *Solanum nigrum* L. 1753 a Mallorca. 42: 27-31.
- Vicens, D. i Gracia, F. *Carcharodon carcharias* (L. 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. 42: 167-170.
- Vicens, M.A. Distribució i estat biològic de les comunitats de macròfits bentònics de Portocolom (Mallorca). Detectada la presència de *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh. 42: 179-186.

Bolletí 43 (2000)

- Alcover, J. A., Moyà-Solà, S. i Bover, P. Revisió del suposat bòvid de la Cova de Ca Na Reia (Sta Eulàlia del Riu, Eivissa). 43: 111-115.
- Alomar, G., Reynés, A., Ferrer, I., Rodríguez, R. i Mus, M. Alguns Pteridòfits interessants dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca). 43: 99-104.
- Barceló, R., Moreno, J.Ll. i Rosselló, F. Dinàmica de les variables físiques i químiques dels gorgs finals del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Illes Balears). 43: 121-129.
- Cardona, L. y Elices, M. Datos sobre la presencia en el litoral de Menorca (Islas Baleares, Mediterráneo occidental) de *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829) y *Scorpaena maderensis* Valenciennes, 1833. 43: 33-38.
- Cardona, L. y Elices, M. Datos sobre la presencia del góbido *Didogobius splechnai* Ahnelt & Patzner 1995 en Menorca. 43: 117-120.
- De Pablo, F. Alimentación de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Menorca. 43: 15-26.
- Fiol, Ll.A. i Guijarro, J.A. Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca). 43: 131-138.
- Fraga, P., Mascaró, C., Garcia, O., Pallicer, X., Pons M. i Truyol, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. 43: 63-75.
- Garcia, Ll. i Reviriego, B. Presència del cranc subtropical *Percnon gibbesi* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) a les illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental. 43: 81-89.

- Grau, A., Massutí, E., Riera, F., Quetglas, A. i Grau, A.M. Primera cita d'un exemplar adult de *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). Consideracions anatòmiques i biològiques. 43: 91-98.
- Jolivet, P. Crisomèlids, una font d'inspiració. 43: 9-13.
- Mas, G. Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. 43: 39-61.
- Palmer, M. *In memoriam* Joan Vives i Duran (1918-2000). 43: 149-151.
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. Mol·luscs de fons fangosos batials del Coll de Mallorca (SW de Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). 43: 105-110.
- Puigserver, M. i Moyà, G. Observacions de *Phaeocystis cordata* (Prymnesiophyceae) en el Port de Maó (Illes Balears, Mediterrani Occidental). 43: 77-80.
- Roman, E., Alemany, F. & Carbonell, A. First record of *Gonostoma elongatum* Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean. 43: 27-31.

Bolletí 44 (2001)

- Altaba, C.R. and López M.A. Experimental demonstration of viability for the endangered giant pearl-mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida) in its natural habitat. 44: 15-21.
- Cardona, L. y Elices, M. Sobre la posible presencia de *Scartella cristata* (Linnaeus, 1758) Osteichthyes, Blenniidae) en Menorca (islas Baleares, Mediterráneo Occidental). 44: 81-85.
- De la Cruz, M.T., Balaguer, J. y Hernando, J. Caracterización de suelos del bosque termomediterráneo del Este de Mallorca. 44: 27-39.
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., García, O., Pons, M. i Truyol, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (II). 44: 73-79.
- Gässer, Z. Descripció del jaciment del Miocè marí a s'Estufador (Formentera, Illes Pitiüses, Mediterrània occidental). 44: 87-92.
- Gelabert, B. Delimitació de les zones inundables de les Illes Balears. 44: 111-118.
- Gelabert, B., Sàbat, F., Rodríguez-Perea, A. and Fornós, J.J. About the origin of the northern hemisphere Pacific arcs. 44: 119-127.
- Haitlinger, R. *Camirohylla feziana* Haitlinger, 1991 and *Canestrinia samsinaki* Beron, 1975 (Acari: Astigmata: Canestriniidae) new mite species to fauna of Spain, found on Ibiza and Formentera (Balearic Islands). 44: 23-26.
- Massutí, E., Morey, G., Moranta, J. i Riera, F. Presència de *Sphyaena viridensis* (Pisces, Sphyaenidae) a les Illes Balears. 44: 97-101.
- McPhee, R. Extincions històriques, biotes insulars i la crisi de la biodiversitat. 44: 9-14.
- Petitpierre, E. Especies nuevas o poco conocidas para la fauna ibero-balear de Chrysomelidae (Coleoptera). 44: 93-96.
- Pons, G.X. Noves dades biogeogràfiques i taxonòmiques sobre els escorpins (Arachnida; Scorpiones: Euscorpidae) de les Illes Balears. 44: 103-109.
- Pons-Moyà, J., Pons, G.X. i Collado, M. Els Coralliophilidae (Mollusca: Gastropoda) de les Illes Balears: primera cita de *Latiaxis sentix* (Bayer, 1971), *L. amaliae* (Kobelt, 1907) i *Coralliophila brevis* (Blainville, 1832). 44: 67-71.
- Quintana, J. y Vilella, M. Sobre la validez taxonómica de *Trochoidea (Xerocrassa) cardonae* (Hidalgo, 1867) (Gastropoda: Hygromiidae). 44: 41-55.
- Stafforini, M., Torres, N., Sáez, L.L., González, J.M., Duñó J. i Puget, G. Notes florístiques de les Illes Balears (XIII). 44: 57-66.

Bolletí 45 (2002)

- Balaguer, P. Aportacions al coneixement geomòrfic de l'illa de sa Dragonera (Illes Balears, Mediterrània occidental). 45: 125-136.
- Bibiloni, G. i Soler, J. Notes florístiques de les Illes Balears (XIV). Aportació al coneixement de la flora de Mallorca. 45: 51-57.
- Cardona, Ll., Sales, M. i Gisbert, E. Estructura demogràfica de l'estoc d'anguila (*Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)) explotat a s'Albufera d'es Grau (Menorca). 45: 59-68.
- Farrús, E. y Vadell, J. Relaciones entre parámetros de fertilidad química y retención de agua en suelos desarrollados sobre calizas margosas y calizas duras. 45: 117-124.
- Farrús, E., Viete, I, Calafat, A. y Vadell J. Toposecuencias de suelos desarrollados sobre dos litologías contrastadas: calizas margosas y calizas duras. 45: 21-43.
- Forés, M. Sobre la validez taxonómica de *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) (Pulmonata: Helicidae). 45: 137-189.
- Fraga, P. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (IV). El grup d'*Allium paniculatum* L. (sect. *Codonoprasum* Reichenb.) a Menorca. 45: 93-104.
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., García, O., Pons, M. i Truyol, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (III). 45: 69-79.
- Garcia, Ll. Presencia de *Calappa tuerkayana* Pastore, 1995 (Decapoda: Brachyura: Calappidae) en el Mediterráneo Occidental. 45: 217-223.
- Gàsser, Z. Jaciments paleontològics marins del Miocè i Quaternari d'es Ram (Formentera, Illes Pitiüses, Mediterrània occidental). 45: 87-92.
- Haitlinger, R. Erythraeidae and Trombidiidae (Allothrombiinae) (Acari: Prostigmata) from Mallorca Balearic Islands), with description of two new species. 45: 191-197.
- Iglesias, M., Morales, B., Massutí, S. and Busquets, X. An attempt to determine variability of RNA/DNA ratios during *Dicentrarchus labrax* larval development. 45: 15-20.
- Mas, G. i Fiol, G. Ictiofauna del Messinià de la plataforma sedimentària de Lluçmajor (Illes Balears, Mediterrània occidental). Aspectes paleoambientals. 45: 105-116.
- Ortega, T., Seguí, B., Barceló, T., Pons, G. X., Bover, P., Palmer, M. i Manera, J. Estudi alimentari del mart (*Martes martes* L.) a Andratx (Mallorca, Illes Balears). 45: 199-216.
- Pérez-Mellado, V., Cortázar, G., Perera, A. y Corti, C. Redescubrimiento de una población de Lagartija balear *Podarcis lilfordi* (Squamata, Lacertidae) en Menorca (Islas Baleares). 45: 45-50.
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. *Ocinebrina hispidula* (Pallary, 1904) (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) primera cita per a les aigües Ibero-Balears. 45: 81-85.
- Ribera, I. Revolucions taxonòmiques. 45: 9-14.
- Vicens, D. i Pons, G.X. *In memoriam* Joan Cuerda Barceló (1912-2003), President d'honor de la Societat d'Història Natural de les Balears. 45: 225-234.

Bolletí 46 (2003)

- Abelló, P., Visauta, E., Buccì, A. i Demestre, M. Noves dades sobre l'expansió del cranc *Percnon gibbesi* (Brachyura: Grapsidae) a la Mediterrània occidental. 46: 73-77.
- Alomar, G. i Salom, J.C. Notes florístiques de les Illes Balears (XVI). 46: 141-143.
- Ariño, X. i Gómez-Bolea, A. Catàleg comentat dels líquens del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. 46: 21-28.
- Balaguer, P. i Fornós, J.J. Processos erosius als penya-segats costaners del SE de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental): dades preliminars de l'erosió contínua per disgregació granular. 46: 37-50.
- Duarte, C.M., Álvarez, E., Amengual, J., Barrón, C., Basterretxea, G., Calleja, M., Deudero, S., Díaz-Almela, E., Grau, A., Massutí, C., García, M., Morales, B., Moranta, J., Marbà, N., Oro, D.,

- Planas, M.Ll., Rosselló-Mora, R., Sintes, T., Terrados, J., i Tintoré, J. Cap a una millor comprensió de l'estat, ecologia i conservació de les praderies d'angiospermes marines (*Posidonia oceanica* L. Delile) de les Illes Balears. 46: 9-19.
- Fraga, P., García, O. i Pons, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (V). 46: 51-66.
- García, Ll., Gross, A. i Riddiford, N. *Armadillidium album*, un isòpode terrestre nou per a la fauna balear (Isopoda, Crinocheta, Armadillidiidae). 46: 91-94.
- Gil, Ll., Cardona, C. i Llorens, Ll. Notes florístiques de les Illes Balears (XV). Aportació al coneixement de la flora de Mallorca. 46: 29-35.
- Groppali, R. e Pesarini, C. Appunti sui Ragni (Arachnida, Araneae) della costa sudorientale di Menorca (Isole Baleari). 46: 65-72.
- Kock, D. and Quetglas, J. The bat flies of the Balearic Islands (Insecta: Diptera: Nycteribiidae). 46: 79-83.
- Mas, G. Presència de *Paratodus benedeni* (Le Hon, 1871) (Pisces: Chondrichthyes: Otodontidae) al Neogen de Mallorca i Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Consideracions taxonòmiques i paleoambientals. 46: 85-90.
- Mateu, G., Mateu-Vicens, G., Nadal, G., Rodríguez, B., Gil, M^oM y Celià, L. Los foraminíferos cuaternarios del mar Balear como componentes biogénicos de los sedimentos de playa. 46: 95-115.
- Mateu-Vicens, G. and Celià, L. Presence of *Technitella legumen* Norman, 1878 (Foraminifera, Saccaminidae) in *Posidonia oceanica* meadows sediments of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). 46: 131-134.
- Pons, G.X. i Moyà-Solà, S. *In memoriam* Joan Pons Moyà (1955-2003). 46: 153-159.
- Pons, G.X., Celià, L., García, Ll. i McMinn, M. Presència de *Planorbella duryi* (Weatherby, 1879) (Mollusca; Gastropoda; Planorbidae) a les Illes Balears., Planorbidae, Illes Balears. 46: 135-140.
- Vericad, M., Stafforini, M. i Torres, N. Notes florístiques de les Illes Balears (XVII). 46: 145-151.
- Vicens, D. i Rodríguez-Perea, A. Vertebrats fòssils (Pisces i Reptilia) del Burdigalià de cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca). 46: 117-130.

Bolletí 47 (2004)

- Alomar, G. i Conesa, M.A. Mapa de vegetació del Parc Natural de la Península de Llevant (Mallorca). 47: 123-133.
- Álvarez, J.C., Messeguer, J. y Pérez, A. Consecuencias aerodinámicas que se deducen de la biometría del ala de la Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*). 47: 81-87.
- Castilla, A.M., Pons, G.X. y Escobar, J.V. Consideraciones ecológicas y biogeográficas del género *Argiope* (Arachnida, Araneae) en las Islas Columbretes (Castellón, España). 47: 101-110.
- De Pablo, F. Incidencia de la pesca profesional en la mortalidad del cormorán moñudo, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, en Menorca (Islas Baleares). 47: 25-30.
- Escandell, P. Presència actual de *Martes foina* a Eivissa (Illes Balears). 47: 57-62.
- Fornós, J.J., Fiol, Ll.A. i Guijarro, J.A. Episodis significatius de pluges de fang ocorregudes els mesos de febrer i març de 2004 a Mallorca (Mediterrània occidental). 47: 43-50.
- Fraga, P. i García, O. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VI). 47: 143-152.
- Grau, A.M^a. *In memoriam* Miquel Oliver Massutí (1918-2004). 47: 159-161.
- Haitlinger, R. *Geckobia latasti* Megnin, 1878 and *G. loricata* Berlese, 1892, new mite species to the fauna of Balearic Islands, Spain. 47: 23-24.
- Mateu, G. *In memoriam* Ramón Margalef (1919-2004), el sabio, el maestro y el amigo. 47: 163-173.
- Medina, F.J., Terrados, J. i Tàbara, J.D. Avaluació de la percepció de la societat mallorquina sobre el valors ecològics i econòmics dels prats de l'angiosperma marina *Posidonia oceanica* (L. Delile). 47: 111-122.

- Oliver, J.A. i Terrasa, J. Primera cita de *Bursatella leachi* (de Blainville, 1817) (Mollusca, Opisthobranchia) a Mallorca. 47: 37-42.
- Onac, B.P. Perquè estudiar els minerals de les coves ?. 47: 9-17.
- Quetglas, A., Gaamour, A., Reñones, O., Missaoui, H., Zarrouk, T., Elabed, A. and Goñi, R. Common spiny lobster (*Palinurus elephas* Fabricius 1787) fisheries in the western Mediterranean: A comparison of Spanish and Tunisian fisheries. 47: 63-80.
- Quintana, J. Sobre la conveniència d'una *emendatio nominarum* en *Myotragus batei* Crusafont i Àngel, 1966 i *Myotragus peponellae* Moyà-Solà i Pons Moyà, 1982. 47: 19-21.
- Quintana, J. Presència de *Testacella* (*Testacella*) *scutulium* G.B Sowerby 1820 (Gastropoda: Testacellidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears). 47: 89-100.
- Sacarés, A. i Petitpierre, E. Cites noves o interessants de Chrysomelidae (Coleoptera) de les Illes Balears. 47: 135-141.
- Urrea, G. Nota florística: les *Characeae* del NE de l'illa de Menorca. 47: 51-55.
- Valencia, J.M. i Massutí, E. Comunitat dels fons d'arenas fines de la platja de Palma (Mallorca, Illes Balears). 47: 31-35.
- Vicens, D. i Garcia, Ll. *In memoriam* Joan Bauzà Rullan (1916-2004). Primer President de la Societat d'Història Natural de les Balears. 47: 153-158.

Bolletí 48 (2005)

- Bellés, X. *Mezium affine* Boieldieu, 1856 (Coleoptera, Ptinidae), un coleòpter nou per a la fauna balear. 48: 35-37.
- Castilla, A.M., García, R., Verdugo, I. Escobar, J.V. y Pons, G.X. Primeros datos sobre la ecología y comportamiento de las arañas *Argiope lobata* y *A. bruennichi* de una población reciente las islas Columbretes (Mediterráneo, España). 48: 61-69.
- Fraga, P., Aguarod, E., Blanco, J.M., Calvo, J.M., Carreras, D., Garcia, O., Mascaró, C., Pallicer, X., Pérez, A. i Truyol, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VII). 48: 113-119.
- Gili, J.M. i Pagès. Les proliferacions de meduses. 48: 9-22.
- López-de-Heredia, U., Jiménez, P., Díaz-Fernández, P. y Gil, L. Diversidad genética, origen y conservación de las especies esclerófilas del género *Quercus* en las Islas Baleares. 48: 43-60.
- Manent, P. y Abella, J. Primera cita de *Pontinus kuhlii* (Bowdich, 1825) (Osteichthyes, Scorpaenidae) en aguas de Menorca (Mediterráneo Occidental). 48: 39-42.
- Manent, P. y Abella, J. Catálogo preliminar de la ictiofauna asociada a diferentes hábitats de una bahía somera y protegida en la reserva marina del norte de Menorca, Mediterráneo occidental. 48: 87-94.
- Mas, G. La paleoictiología als segles XVIII i XIX a les Illes Balears: primeres cites d'ictiofauna fòssil a Menorca i Mallorca. 48: 103-108.
- Monserrat, V.J. Catálogo de los Neuropteros de Baleares con nuevos datos sobre su fauna (Insecta, Neuroptera). 48: 71-85.
- Quintana, J. i Vilella, M. Estudi sobre la variabilitat de *Xerocrassa nyeli* (Mittre, 1842) (Gastropoda: Hygromiidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears). 48: 23-33.
- Salazar, R.D., Riddiford, N.J. & Vicens, P. A comparative dietary study of Cattle Egrets (*Bubulcus ibis*) and Little Egrets (*Egretta garzetta*) in S'Albufera Natural Park, Mallorca. 48: 153-162.
- Seguí, B., Payeras, Ll., Ramis, D., Martínez, A., Delgado, J. V. y Quiroz, J. La cabra salvaje mallorquina: origen, genética, morfología, notas ecológicas e implicaciones taxonómicas. 48: 121-151.
- Tarmidi, A., Cabot, C. Sibole, J.V., Alorda, M., Bennàssar, A. y Llorens, Ll. Cuantificación mediante HPLC del contenido en flavonoides de *Hypericum balearicum* L. (Guttiferae). 48: 95-101.
- Vicens, P. Sobre la presència de *Psammodromus algirus* Linnaeus, 1759 (Sauria, Reptilia) a Mallorca. 48: 109-112.

Bolleti 49 (2006)

- Canyelles, X. i Alomar, G. Sobre la presència de *Sphodromantis viridis* (Forskal, 1775) (Dictyoptera, Mantoidea) a Mallorca. 49: 83-87.
- Castilla, A.M., Pastor, E. y Pons, G.X. Fluctuación anual de la densidad de arañas tejedoras del género *Argiope* en las islas Columbretes: Consecuencias sobre la lagartija endémica *Podarcis atrata*. 49: 137-143.
- Ebejer, M.J. Some Chloropidae (Diptera) from the Balearic Islands (Spain) with particular reference to Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. 49: 173-184.
- Férriz, I., Honey, M.R. i Riddiford, N.J. Els Heteròcers del parc natural de ses Salines d'Eivissa i Formentera (Illes Balears). 49: 199-211.
- Gamundi-Boyeras, I., Terrados, J. i Pérez, M. Relació entre la presència de l'alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque i la tipologia del substrat a la Badia de Palma (Mallorca). 49: 109-114.
- Mas, G. i Fornós, J.J. El Neogen postorogènic de la cubeta sedimentària de Campos (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). 49: 67-81.
- Mas, X., Escandell, M^a.C., Riera, M.I., Grau, A.M. y Riera, F. Nuevos datos sobre la presencia del cherne de ley *Epinephelus aeneus* (Osteichthyes: Serranidae) en las Islas Baleares (Mediterráneo Occidental). 49: 59-66.
- Morey, B., Vicens, D. i Pons, G.X. El Pleistocè superior marí de la badia de Campos (Sa Ràpita – Es Trenc, Mallorca, Mediterrània occidental). 49: 123-136.
- Moyà-Solà, S. i Pons, G.X. Rafel Adrover, paleontòleg (1911-2007) *in memoriam* 49: 213-218.
- Payeras, A. Història de la Botànica a les Illes Balears: plantes vasculares. 49: 155-171.
- Quintana, J. Reconsideració taxonòmica de *Chondrula (Mastus)* fòssil de Mallorca i Menorca (Gastropoda: Pulmonata: Enidae). 49:21-38.
- Quintana, J., Vicens, D. & Pons, G.X. A new species of the genus *Oestophora* Hesse 1907 (Gastropoda: Pulmonata: Helicodontidae) from the Upper Pleistocene of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). 49: 51-58.
- Riddiford, N.J. & Ebejer, M.J. Some Hoverflies (Diptera, Syrphidae) from Mallorca (Balearic Islands, Spain) with special reference to the habitats in the Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. 49: 185-197.
- Roig-Munar, F.X. Quantificació de les pèrdues de sediment produïdes pels usuaris de les platges de Menorca (Illes Balears) com a factor erosiu. 49: 115-122.
- Rosselló-Verger, V.M^a. Un segle i mig de geomorfologia litoral. 49: 9-20.
- Serra-Cobo, J., Amengual, B., López-Roig, M., Márquez, J., Torres, M., Ripoll A., Sánchez, A. i Oliver, J.A. Catorze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2006). 49: 89-107.
- Torres-Vila L.M., McMinn M., Rodríguez-Molina A. y Rodríguez-Molina M.C. Primera cita de *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) en la islas de Cabrera (Islas Baleares). 49: 45-49.
- Vázquez, X.A. Una nueva subespecie de *Nacerdes (Xanthochroa) raymondi* (Mulsant & Godart, 1860) de la isla de Mallorca (Coleoptera: Oedemeridae). 49: 39-44.
- Vicens, M.A. Translocació d'ocells, una possible solució ecològicament sostenible per disminuir els danys als conreus de raïm de taula. 49: 145-153.

ANNEX II

Relació alfabètica del primer autor, any de publicació, títols de l'article, volum i paginació.

- Abad, A., Gässer, Z. i Ferrer, J.A. (1998). El Miocè marí del torrent de sa Fusta (Formentera, Illes Pitiüses). [41: 57-63]
- Abelló, P., Visauta, E., Bucci, A. i Demestre, M. (2003). Noves dades sobre l'expansió del cranc *Percnon gibbesi* (Brachyura: Grapsidae) a la Mediterrània occidental. [46: 73-77]
- Adrover, R. (1966). Pequeñito intento de lavado de las tierras de la cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. [12: 46]
- Adrover, R. (1967). Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedentes de la sima de Génova (Palma de Mallorca). [13: 99-115]
- Adrover, R. (1967). Nuevos micromamíferos en Mallorca. [13: 117-131]
- Adrover, R. (1972). Predadores de la fauna mastológica pleistocénica de Mallorca. [17: 5-20]
- Adrover, R. y Amgel, B. (1966). Yacimiento del Cuaternario continental en Son Vida. [12: 107-110]
- Adrover, R. y Angel, B. (1967). El *Myotragus* de Can Sion: Primer esqueleto completo (no compuesto) del rupicaprido endémico de Baleares. [13: 75-95]
- Adrover, R. y Angel, B. (1968). El proceso de masticación en el género *Myotragus*. [14: 69-103]
- Adrover, R. y Cuerda, J. (1968). Mandíbula de *Myotragus* con dos incisivos y dos premolares. [14: 125-142]
- Adrover, R. y Cuerda, J. (1976). Dos nuevos yacimientos pleistocénicos con malacofauna terrestre en la isla de Mallorca. [21: 125-130]
- Adrover, R. y Sacarés, J. (1968). Consideraciones acerca de la masticación en los Lepóridos a propósito de un conejo con largos incisivos no funcionales. [14: 27-38]
- Adrover, R., Huguency, M. y Mein, P. (1977). Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (nota preliminar). [22: 137-149]
- Aguilar, J. S. y Pons, S. (1991). Nidificación de la Pardela pichoneta balear *Puffinus yelkouan* y del piño *Hydrobates pelagicus* en Menorca. [34: 61-64]
- Aguilar, J.S. y Sánchez, J.J. (1994). Intento de nidificación de *Larus audouinii* de tercer año. [37: 97-99]
- Ahr, W. (1993). La indústria del petroli avui. [36: 9-15]
- Alcover, J. A. (1980). Small mammals subrecent fauna at Mediterranean Islands. 1. Cabrera Island (Mammalia: Rodentia, Lagomorpha). [24: 71-84]
- Alcover, J. A. (1986). Trobada de restes osteològiques de *Eliomys quercinus* (Mammalia, Rodentia, Gliridae) a l'Illa de Cabrera. [30: 137-139]
- Alcover, J. A. i Jaume, D. (1983). Sobre el mostel *Mustela nivalis* Linnaeus 1758 de les Balears (Carnivora, Mustelidae). [27: 145-164]
- Alcover, J. A. i Mayol, J. (1981). Espècies relíquies d'amfibis i de rèptils a les Balears i Pitiüses. [25: 151-167]
- Alcover, J. A., Gosálbez, J. i Orsini, P. (1985). *Mus spretus parvus* n.ssp. (Rodentia, Muridae): Un ratolí nan de l'illa d'Eivissa. [29: 5-17]
- Alcover, J. A., Moyà-Solà, S. i Bover, P. (2000). Revisió del suposat bòvid de la Cova de Ca Na Reia (Sta Eulàlia del Riu, Eivissa). [43: 111-115]
- Alomar, G. (1989/90). Aportació a la flora orquidiòfila de les Illes Balears. [33: 269-273]
- Alomar, G. i Reynolds, A. (1991). Noves aportacions al coneixement de la distribució del Ferreret *Alytes muletensis* (Sanchiz i Adrover, 1977) a l'Illa de Mallorca. [34: 109-112]

- Alomar, G. i Conesa, M.A. (2004). Mapa de vegetació del Parc Natural de la Península de Llevant (Mallorca). [47: 123-133]
- Alomar, G. i Salom, J.C. (2003). Notes florístiques de les Illes Balears (XVI). [46: 141-143]
- Alomar, G., González, J. M. i Mascaró, C. (1992). Notes florístiques de les Illes Balears (IV). [35: 67-72]
- Alomar, G., Jurado, J. i Núñez, L. (1989/90). Primeres observacions de la papallona tigre (*Danaus chrysippus* L.) a les Illes Balears. [33: 275-278]
- Alomar, G., Reynés, A., Ferrer, I., Rodríguez, R. i Mus, M. (2000). Alguns Pteridòfits interessants dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca). [43: 99-104]
- Alomar, G., Rita, J. y Rosselló, J. A. (1988). Notas florísticas de las Islas Baleares (III). [32: 141-144]
- Alomar, G., Sáez, Ll., González, J.M. i Font, J. (1995). Notes florístiques de les Illes Balears (VI). [38: 153-161]
- Alonso, M. R. y Ibáñez, M. (1981). Estudio de *Parmacella valenciennesii* Webb & Van Beneden, 1836, y consideraciones sobre la posición sistemática de la familia Parmacellidae (Mollusca, Pulmonata, Stylommatophora). [25: 103-124]
- Altaba, C. R. (1991). La recerca en Història Natural i la conservació de la Natura. [34: 9-12]
- Altaba, C.R. and López M.A. (2001). Experimental demonstration of viability for the endangered giant pearl mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida) in its natural habitat. [44: 15-21]
- Altonaga, K. (1988). Nuevos datos sobre la familia Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) en Ibiza. [32: 57-69]
- Alvarado, R., Galán, C. y López-Ibor, A. (1986). Sobre la presencia de *Protoreaster nodosus* (Linneo, 1758) (Echinodermata, Astroidea) en el Mediterráneo (Mallorca, Baleares). [30: 61-67]
- Álvarez, J.C., Messeguer, J. y Pérez, A. (2004). Consecuencias aerodinámicas que se deducen de la biometría del ala de la Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*). [47: 81-87]
- Alvarez-Ramis, C. y Ramos-Guerrero, E. (1986). Estudio paleobotánico del Paleógeno de Peguera: Extremo occidental de la Serra de Tramuntana (Mallorca). [30: 83-93]
- Angel, B. (1961). Hallazgo de *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). [7: 89-93]
- Anònim (1959). El V Congreso Internacional para el estudio del Cuaternario en Mallorca. [5: 63-66]
- Anònim (1969). Cincuentenario del botánico H. Bianor. [15: 13-18]
- Antich, S. y Soler, A. (1986). Hallazgo de *Eastonia rugosa* (Chemnitz) en el Pleistoceno de Mallorca. [30: 141-144]
- Aparicio, A. y Jaume, G. (1969). Nota sobre las investigaciones que se estan efectuando sobre los cambios del nivel del Mediterráneo. [15: 160]
- Ariño, X. i Gómez-Bolea, A. (2003). Catàleg comentat dels líquens del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. [46: 21-28]
- Balaguer, P. (2002). Aportacions al coneixement geomòrfic de l'illa de sa Dragonera (Illes Balears, Mediterrània occidental). 45: 125-136].
- Balaguer, P. i Fornós, J.J. (2003). Processos erosius als penya-segats costaners del SE de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental): dades preliminars de l'erosió contínua per disgregació granular. [46: 37-50]
- Balcells, E. (1956). Un *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreber aberrante. [2: 59-61]
- Balcells, E. (1968). Interesantes datos faunísticos y biológicos de la cueva de "Sa Guitarreta" de Llucmajor. [14: 3-4]
- Ballesteros, E. (1989/90). Els herbeis de *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux de la Badia de Pollença (Mallorca, Mediterrània occidental). [33: 99-116]
- Ballesteros, E. (1992). Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. [35: 33-50]

- Ballesteros, E. (1998). Addicions a la fauna d'invertebrats bentònics marins de l'Arxipèlag de Cabrera (Illes Balears, Mediterrània Occidental). [41: 41-48]
- Ballesteros, E. i Rodríguez-Prieto, C. (1996). Presència d'*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevison a Balears. [39: 135-138]
- Ballesteros, E., Grau, A.M. i Riera, F. (1999). *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) a Mallorca. [42: 65-68]
- Barangé, M. y Gili, J. M. (1987). Cnidarios de una laguna costera de la Isla de Mallorca. [31: 45-55]
- Barceló, R., Flexas, J., Gulías, X. i Moreno, J.Ll. (1999). Contribució al coneixement de la flora i fauna del fons marí de Cala Rafeubetx (SW de Mallorca, Illes Balears). [42: 15-26]
- Barceló, R., Moreno, J.Ll. i Rosselló, F. (2000). Dinàmica de les variables físiques i químiques dels gorgs finals del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Illes Balears). [43: 121-129]
- Barrado, M. i Flexas, J. (1997). Nota sobre la distribució actual i hàbitat de *Melaraphe punctata* (Gmelin, 1789) (Mollusca, Gastropoda) a Mallorca. [40: 41-49].
- Bauzá, J. (1953). Fauna ictiològica fòsil de Mallorca. [11-13]
- Bauzá, J. (1954). Ictiologia fòsil de Balears. El gènere *Labrodon* en formacions miocèniques de Mallorca. [15-19]
- Bauzá, J. (1955). Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fòsil de España. [1: 71-80]
- Bauzá, J. (1955). Notas paleontológicas de Mallorca: Sobre el hallazgo de "Nothosaurus" en el Trias. [1: 87]
- Bauzá, J. (1956). Fauna coralina del Mioceno de la Isla de Mallorca. [2: 91-93]
- Bauzá, J. (1956). Flora oligocénica de Son Fe (Alcudia). [2: 89-91]
- Bauzá, J. (1958). Contribuciones a la paleontología de Mallorca. [4: 65-74]
- Bauzá, J. (1960). Nueva contribució al conocimiento de los otolitos de peces actuales. [6: 49-69]
- Bauzá, J. (1961). Contribuciones a la geología de Mallorca. [7: 31-]
- Bauzá, J. (1961). Nueva contribució al estudio de la flora fòsil de Mallorca. [7: 49-59]
- Bauzá, J. (1966). Contribuciones a la paleontología de Balears. [12: 133-]
- Bauzá, J. (1966). Contribuciones a la paleontología del Cretácico de Mallorca. [12: 115-131]
- Bauzá, J. (1966). Nueva contribució al conocimiento de los otolitos fòsiles. [12: 111-113]
- Bauzá, J. (1969). Contribuciones al conocimiento de la ictiología fòsil de Mallorca. [15: 93-102]
- Bauzá, J. (1969). Contribuciones al conocimiento de los otolitos de peces actuales y fòsiles de Mallorca. [15: 103-113]
- Bauzá, J. (1981). Contribuciones a la paleontología de Mallorca. [25: 7-20]
- Bauzá, J. y Campte, M. (1977). Nuevas contribuciones al conocimiento de los peces actuales. [22: 61-95]
- Bauzá, J. y Gómez-Pallerola, J. E. (1982). Contribució al conocimiento de la Ictiología fòsil de España. [26: 63-74]
- Bauzá, J. y Gómez-Pallerola, J. E. (1988). Contribució al conocimiento de la ictiología fòsil de España. [32: 115-138]
- Bauzá, J. y Mercadal, B. (1961). Nuevas contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fòsil de Menorca. [7: 45-48]
- Bauzá, J. y Plans, J. (1973). Contribució al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno catalano balear. [18: 72-131]
- Belles, X. (1976). Contribució al conocimiento del gènere *Henrotius*. [21: 131-145]
- Bellés, X. (1994). Les extincions d'espècies i el paper dels taxònoms. Repte i compromís a les portes del segle XXI. [37: 9-13]
- Bellés, X. (1996). El gènere *Dignomus* Wollaston (Coleoptera, Ptinidae). [39: 209-228]
- Bellés, X. (1997). Descripció de *Ptinus espanyoli* n. sp. (Coleoptera, Ptinidae) de Jamaica. [40: 109-111].

- Bellés, X. (2005). *Méziium affine* Boieldieu, 1856 (Coleoptera, Ptinidae), un coleòpter nou per a la fauna balear. [48: 35-37].
- Benedicto, A. (1994). Geología de la Cubeta d'Inca (Mallorca): Cartografía geológica e interpretación de datos del subsuelo. [37: 15-34]
- Bennásar, G., Frau, C., García, L., Gómez, M., Moyà, G. y Ramon, G. (1989/90). Composición cualitativa del fitoplancton de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Serra de Tramuntana, Mallorca). I. Cyanophyta y Dinophyta. [33: 87-98]
- Bergueiro, J. R., Domínguez, F. y Morales, N. (1989/90). Conducta de algunos crudos y derivados del petróleo derramados en arena de playa de Baleares. [33: 279-286]
- Bergueiro, J. R., Domínguez, F. y Morales, N. (1989/90). Evaporación en el medio ambiente de gasolina normal (90 octanos) derramada sobre agua de mar y arena de playa. [33: 221-235]
- Bibilioni, G., Llop, J., Rita, J. i Soler, J. (1996). Notes florístiques de les Illes Balears (VII). [39: 15-24]
- Bibilioni, G. i Soler, J. (2002). Notes florístiques de les Illes Balears (XIV). Aportació al coneixement de la flora de Mallorca. [45: 51-57]
- Bigot, L. (1958). Elements d'étude des peuplements a salicornes de l'île de Majorque (Balears). [4: 57-60]
- Bonner, A. (1974). Sobre la orquidea *Gymnadenia conopsea* (Linné) en la Isla de Mallorca. [19: 145]
- Bonner, J.T. (1999). Un futur per a l'ecologia del sòl. [42: 9-13].
- Borrás, C. (1961). Fuentes latinas acerca de la fauna, flora y productos varios de las Baleares. [7: 81-87]
- Bosch, M. (1984). Contribución al conocimiento de la distribución de la familia Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda) en las Islas Baleares. [28: 33-39]
- Bosch, M. y Moreno, I. (1983). Distribución de los pigmentos en el sustrato rocoso de la zona supralitoral del litoral balear. [27: 77-90]
- Bosch, M. y Moreno, I. (1986). Contribución al conocimiento del género *Patella* Linné 1758, en la isla de Mallorca. [30: 127-135]
- Bosch, M. y Moreno, I. (1987). Estructura de las poblaciones y crecimiento de *Littorina neritoides* (L. 1758) (Mollusca, Gastropoda) en las costas de las Islas Baleares. [31: 57-66]
- Bosch, M. y Sastre, A. (1976). Sobre la presencia y distribución de "Poliplacophora" en el litoral de Mallorca. [21: 25-32]
- Brotos, J.M. (1996). Contribución a la caracterización cetológica del Mar Balear. [39: 47-58]
- Butzer, K. W. y Cuerda, J. (1960). Nota preliminar sobre la estratigrafía y paleontología del Cuaternario marino del Sur y SE de la Isla de Mallorca. [6: 9-29]
- Butzer, K. W. y Cuerda, J. (1961). Formaciones cuaternarias del litoral este de Mallorca (Canyamel - Porto Cristo). [7: 3-29]
- Calvet, F. y Esteban, M. (1977). Evolución diagenética en los sedimentos carbonatados marinos del Pleistoceno de Mallorca. [22: 96-118]
- Canals, M., Serra, J. i Riba, O. (1982). Toponímia de la Mar Catalano-Balear (amb un glossari de termes genèrics). [26: 169-194]
- Canals, M., Serra, J. i Riba, O. (1983). Toponímia de la Mar Catalano-Balear. [1-8]
- Canyelles, X. i Alomar, G. (2006). Sobre la presència de *Sphodromantis viridis* (Forskal, 1775) (Dictyoptera, Mantoidea) a Mallorca. [49: 83-87]
- Canzoneri, S. e Vienna, P. (1988). Ricerche preliminari condote nell'isola di Majorca: Diptera, Ephydriidae. [32: 71-76]
- Canzoneri, S. e Rallo, G. (1996). Nuove ricerche preliminari condotte nelle Isole di Maiorca e Minorca e descrizione di una nuova specie (Diptera, Ephydriidae). [39: 101-110]
- Cañigueral, J. (1951). Mamíferos marinos mediterráneos. 3-4 (març), 3 (abril).
- Cañigueral, J. (1951). Pro Flora Balear. 2-3 (octubre-novembre)

- Cañigueral, J. (1951). Sa Canova de Ariany. 5-6 (juny-setembre).
- Cañigueral, J. (1952). «La Fita del Ram». 1-3 (maig).
- Cañigueral, J. (1952). El género *Cerastium*, de la familia de las Cariofiláceas, en Baleares. 2 (deseembre).
- Cañigueral, J. (1952). Jardines botánicos de Palma. 7 (deseembre).
- Cañigueral, J. (1952). Lista de plantas superiores, cormofitas, endémicas de Baleares. 2-5 (gener-febrer).
- Cañigueral, J. (1952). Observaciones botánicas. 7 (gener-febrer).
- Cañigueral, J. (1952). Plantas nuevas para Baleares. 4 (juny).
- Cañigueral, J. (1952). Yacimiento de fósiles en Son Pax. 3 (març-abril).
- Cañigueral, J. (1952). Yacimiento de *Rhynchoteuthis* en Ca's Català. 3 (octubre).
- Cañigueral, J. & Palau, P. (1951). Hallazgo de Scillas en Ibiza. 3 (deseembre)
- Cardona, L. (1992). Distribución de la ictiofauna costera en el puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. [35: 131-140]
- Cardona, L. (1994). Distribución y características de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca (Islas Baleares). [37: 79-89]
- Cardona, L. y Castelló, F. (1989/90). Alimentación de los juveniles de *Liza aurata* (Risso) en la albufera des Grau (Isla de Menorca, Baleares). [33: 159-168]
- Cardona, L. y Elices, M. (2000). Datos sobre la presencia del góbido *Didogobius splechnai* Ahnelt & Patzner 1995 en Menorca. [43: 117-120]
- Cardona, L. y Elices, M. (2000). Datos sobre la presencia en el litoral de Menorca (Islas Baleares, Mediterráneo occidental) de *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829) y *Scorpaena maderensis* Valenciennes, 1833. [43: 33-38]
- Cardona, L. y Elices, M. (2001). Sobre la posible presencia de *Scartella cristata* (Linnaeus, 1758) Osteichthyes, Blenniidae en Menorca (islas Baleares, Mediterráneo Occidental). [44: 81-85].
- Cardona, Ll., Sales, M. i Gisbert, E. (2002). Estructura demogràfica de l'estoc d'anguila (*Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)) explotat a s'Albufera d'es Grau (Menorca). [45: 59-68].
- Carles-Tolrà, M. (1994). Two new species of *Thoracochoeta* Duda from the Isle of Eivissa (Balearic Islands) (Diptera, Sphaeroceridae). [37: 91-96]
- Carles-Tolrà, M. (1995). *Actocetor margaritatus* (Wiedemann, 1830): nuevo género y especie para Europa (Diptera, Ephydriidae) [38: 183-184]
- Carles-Tolrà, M. (1995). *Asteia inanes* Lyneborg, 1969: new record to the Balearic Islands (Diptera, Asteiidae). [38: 181-182]
- Carles-Tolrà, M. i Traveset, A.M. (1993). *Telomerina levifrons* Spuler (Diptera, Sphaeroceridae): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). [36: 57-59]
- Carles-Tolrà, M. y Traveset, A.M. (1996). *Suillia flagripes* (Czerny): nuevo helomicido para la fauna Balear (Diptera: Heleomyzidae). [39: 43-45]
- Casas de Puig, C. (1956). Aportación a la flora briológica Balear hepáticas de Mallorca. [2: 63-67]
- Casas de Puig, C. (1958). Adiciones a la flora briológica balear. Tres especies de *Fissidens* nuevas para la isla de Mallorca. [4: 63-64]
- Casas de Puig, C. (1958). *Targionia lorbeeriana* K. Mull. en Mallorca. [4: 61-62]
- Castelló, F. (1973). Estudio morfológico e histológica de las quetas de los poliplacóforos. [18: 40-52]
- Castelló, F. (1973). Poliplacóforos de las Islas Baleares. [18: 53-71]
- Castelló, F. (1974). Contribución al conocimiento de la morfología y estructura de las "estetas" (Mollusca, Polyplacophora). [19: 75-88]
- Castilla, A.M. (1994). A case of melanism in a population of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. [37: 175-179]
- Castilla, A.M. (1995). Conspecific eggs and hatchlings in the diet of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. [38: 121-129]

- Castilla, A.M. (1995). Interaccions between lizards (*Podarcis hispanica atrata*) and scorpions (*Buthus occitanus*) in the Columbrets Islands. [38: 47-50]
- Castilla, A.M. y Alí, M. (1997). Posibles cambios en la abundancia de reptiles en las islas Medes (Girona, Mediterráneo occidental). [40: 163-168]
- Castilla, A.M., García, R., Verdugo, I. Escobar, J.V. y Pons, G.X. (2005). Primeros datos sobre la ecología y comportamiento de las arañas *Argiope lobata* y *A. bruennichi* de una población reciente las islas Columbretes (Mediterráneo, España). [48: 61-69]
- Castilla, A.M., Pastor, E. y Pons, G.X. (2006). Fluctuación anual de la densidad de arañas tejedoras del género *Argiope* en las islas Columbretes: Consecuencias sobre la lagartija endémica *Podarcis atrata*. [49: 137-143]
- Castilla, A.M., Pons, G.X. y Escobar, J.V. (2004). Consideraciones ecológicas y biogeográficas del género *Argiope* (Arachnida, Araneae) en las Islas Columbretes (Castellón, España). [47: 101-110]
- Cobos, A. (1979). Sobre algunos *Iberus* Montfort de la provincia de Almería (Gastropoda, Pulmonata). [23: 35-46]
- Coll, J., Garcia-Rubiés, A., Moranta, J., Stefanni, S. i Morales-Nin, B. (1999). Efectes de la prohibició de la pesca esportiva sobre l'estructura poblacional de l'anfós (*Epinephelus marginatus* Lowe, 1834; Pisces: Serranidae) en el Parc Nacional de Cabrera. [42: 125-138]
- Collignon, M. (1956). Sur quelques oursins fossiles de l'île de Majorque. [2: 83-87]
- Colom, G. (1951). Noticia sobre algunos sondeos en busca de petróleo en España. [2-3]
- Colom, G. (1951). Sondeo en Rafal Roig. [4]
- Colom, G. (1952). D. Juan Gamundi. 1-2 (novembre).
- Colom, G. (1953). Los saurios: Su origen y su actual distribución. [5-20]
- Colom, G. (1955). Sobre la existencia de dos razas de helícidos en las zonas de máximas alturas de la Sierra Norte de Mallorca. [1: 11-19]
- Colom, G. (1959). Aves que desaparecen de Mallorca. [5: 19-25]
- Colom, G. (1960). A la memoria del Profesor Paul Fallot. [6: 3-6]
- Colom, G. (1961). Hallazgo de una colonia de *Lacerta lilfordi* en la costa norte de Mallorca: Islote d'es Colomé (Formentor). [7: 61-67]
- Colom, G. (1966). *Myotragus* y la paleogeografía de su época. [12: 13-24]
- Colom, G. (1969). Sobre la presencia del Senoniense en los lechos finales de la serie geosinclinal, calizo-margosa de Mallorca. [15: 135-159]
- Colom, G. (1974). Recordando al Dr. Miguel Massutí Alzamora (1902-1950). [19: 5-10]
- Colom, G. (1979). Estudio ecológico y sistemático de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del Pleistoceno superior en la Albufera de Alcúdia (Mallorca). [23: 25-33]
- Colom, G. (1980). Nota sobre el hallazgo de *Aphralysia capriorae* Mamet y Roux, del Visense superior (Carbonífero) del Tethys occidental, en Titónico-Valanginiense de de Ibiza (Balears). [24: 89-91]
- Colom, G. (1980). Sobre la posible extensión del Aquitaniense marino a lo largo de las Sierras de Levante de Mallorca. [24: 7-14]
- Colom, G. (1982). Notas paleontológicas y estratigráficas (referentes a Mallorca e Ibiza). [26: 195-206]
- Colom, G. (1984). Sobre unos organismos "Incertae sedis" encontrados en el yacimiento del Lias superior margoso, de Muleta de Ca S'Hereu (Sóller). [28: 23-31]
- Colom, G. y Sacarés, J. (1968). Nota preliminar sobre la Geología estructural de la Región de Randa (Puig de Galdent - Randa, Mallorca). [14: 105-123]
- Colom, G., Sacarés, J. y Cuerda, J. (1968). Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluchmayor (Mallorca). [14: 46-61]

- Comin, P. y De Haro, A. (1980). Datos iniciales para un estudio ecológico de las hormigas de Menorca (Hym. Formicidae). [24: 23-48]
- Comín, P. y Furió, V. (1986). Distribución biogeográfica de las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en las Islas del Mediterráneo Occidental. [30: 67-79]
- Compte, A. (1951). Cetáceos y pinnípedos del Mediterráneo. 4 (abril), 2-3 (maig)
- Compte, A. (1951). Nuestro Museo. 7-8 (juny-setembre).
- Compte, A. (1951). Nueva plaga de los almendros. 4 (març)
- Compte, A. (1952). Algunos coleópteros de Palma y sus alrededores. 15-20 (Fasc. I).
- Compte, A. (1952). La entomología balear. 3-5 (deseembre).
- Compte, A. (1952). Nuevos insectos de la fauna balear. 2 (octubre).
- Compte, A. (1955). *Chrysotoxum intermedium* Meig. V. *nigromarginata* Nov. Var. (Insectos dípteros, Syrphidae). [1: 21-24]
- Compte, A. (1956). Aportaciones al conocimiento de la *Timarcha balearica* Gory. [2: 37-40]
- Compte, A. (1956). Sobre la presencia de *Prodentia litura* (F.), y *Utetheisa pulchella* (L.), en Mallorca. (Insectos. Lepidópteros). [2: 41-47]
- Compte, A. (1958). Los sírfidos de las Islas Baleares. [4: 25-]
- Compte, A. (1958). Los tabánidos de Mallorca. [4: 13-22]
- Compte, A. (1958). Una captura de *Nyctinomus taeniotis* (Rafsqe.), en Mallorca. [4: 7-12]
- Compte, R. (1953). Los uranolitos y su identificación. [4-5]
- Constantino, C. y Pérez, P. (1991). Una cita d' "Esclatassangs" (*Lactarius songuifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller, Mallorca. [34: 95-96]
- Constantino, C. and Siquier, J. L. (1987). Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la isla de Mallorca, I y II. [31: 93-103]
- Crespi, A. & Palau, J. M. (1951). Calandra granaris en el molde diftérico de una enferma. 3-4 (maig).
- Crusafont, M. (1966). Sobre el origen, evolución y relaciones del género *Myotragus*. [12: 7-12]
- Cruz, A. y Garcia, L. (1992). Una nueva especie de *Porcelio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo monticola), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae). [35: 51-60]
- Cuello, J., Maso, A., Pérez de Gregorio, J. J. i Petitpierre, E. (1983). Noctúids (Insecta, Lepidoptera) nous o interessants per a la fauna de les Illes Gimnèsies. [27: 33-38]
- Cuerda, J. (1954). Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino hallado en el subsuelo de la Ciudad de Palma. [35-36]
- Cuerda, J. (1955). Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. [1: 59-70]
- Cuerda, J. (1955). Presencia de *Ranella scrobiculata* L. en sus var. *nodulosa* Segre y *Trinodosa-nodulosa* Bors. y del *Arca plicata* Chemnitz, en el Tirreniense con *Strombus* de Mallorca. [1: 86-87]
- Cuerda, J. (1956). Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. [2: 105-113]
- Cuerda, J. (1957). Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma (Mallorca). [3: 3-75]
- Cuerda, J. (1959). Hallazgo de *Myotragus balearicus*, Bate en un yacimiento de edad posttirreniense. [5: 51-55]
- Cuerda, J. (1959). Presencia de *Mastus pupa*, Bruguière en el Tirreniense de las Baleares orientales. [5: 45-49]
- Cuerda, J. (1960). Nuevo yacimiento cuaternario marino en Santa Ponsa (Mallorca). [6: 71-72]
- Cuerda, J. (1966). Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. [12: 29-38]
- Cuerda, J. (1968). Nuevos yacimientos Cuaternarios marinos en el Término de Palma de Mallorca y su paleogeografía. [14: 145-170]
- Cuerda, J. (1981). Dos especies de interés paleontológico halladas en el Eutyrrheniense de Mallorca. [25: 169-174]

- Cuerda, J. y Galiana, R. (1967). Nota sobre un nuevo yacimiento de Cuaternario marino localizado en la Cala de San Vicente (Mallorca). [13: 134-136]
- Cuerda, J. y Galiana, R. (1976). Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la costa norte de Mallorca. [21: 115-124]
- Cuerda, J. y Jaume, G. (1972). Datos para el estudio de la climatología cuaternaria de Baleares. [17: 127-130]
- Cuerda, J. y Muntaner, A. (1951). Visita a un nuevo yacimiento Cuaternario. [3]
- Cuerda, J. y Muntaner, A. (1952). Nota sobre las playas cuaternarias con *Strombus* del Levante de la Bahía de Palma. [1-8]
- Cuerda, J. y Muntaner, A. (1953). Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca. [13-15]
- Cuerda, J. y Muntaner, A. (1960). Nota sobre los diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanías del Cap Orenol (Mallorca). [6: 37-47]
- Cuerda, J. y Sacarés, J. (1962). Nuevos yacimientos cuaternarios marinos en el Levante de la Bahía de Palma. [8: 77-80]
- Cuerda, J. y Sacarés, J. (1962). Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto Colom y sus relaciones con las playas Cuaternarias tirrenienses. [8: 80-81]
- Cuerda, J. y Sacarés, J. (1964). Nuevos yacimientos cuaternarios en la costa de Lluchmajor (Mallorca). [10: 89-132]
- Cuerda, J. y Sacarés, J. (1966). Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del término de Lluchmayor (Mallorca). [12: 63-100]
- Cuerda, J. y Sacarés, J. (1970). Formaciones marinas correspondientes al límite Plio-Cuaternario y al Pleistoceno inferior de la costa de Lluchmayor (Mallorca). [16: 107-141]
- Cuerda, J. y Sacarés, J. (1959). Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino. [5: 31-33]
- Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. (1982). La secuencia pleistocénica dunar de Son Mosón (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas. [26: 13-35]
- Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. (1984). El Pleistoceno del Torrente Son Granada (Baleares). [28: 67-80]
- Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. (1985). Las formaciones Cuaternarias del Torrente de Cala Blava en la bahía de Palma (Baleares). [29: 75-86]
- Cuerda, J., Antich, S. y Soler, A. (1986). Las formaciones cuaternarias marinas de Cala Pi (Mallorca). [30: 95-104]
- Cuerda, J., Gracia, F. y Vicens, D. (1989/90). Dos nuevos yacimientos del Pleistoceno superior marino en Porto Colom (Mallorca). [33: 49-66]
- Cuerda, J., Gracia, F. y Vicens, D. (1989/90). Nuevas citas malacológicas (Bivalvia y Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. [33: 67-79]
- Cuerda, J., Sacarés, J. y Mercadal, B. (1966). Nuevos yacimientos marinos del Pleistoceno superior de Cala Santa Galdana (Menorca). [12: 101-105]
- Cuerda, J., Soler, A. y Antich, S. (1983). Nuevos yacimientos del Pleistoceno marino de Mallorca. [27: 117-126]
- Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. (1993). Mollusca (Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. Nuevas citas. [36: 31-40]
- Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. (1991). Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). [34: 99-108]
- De Joncheere, G. J. (1967). *Pteris vittata* L. the correct name for "*Pteris longifolia*". [13: 96-97]
- De la Cruz, M.T., Balaguer, J. y Hernando, J. (2001). Caracterización de suelos del bosque termomediterráneo del Este de Mallorca. [44: 27-39]
- De Manuel, J. (1989/90). Some rotifers (Rotifera: Monogononta) from inland waters of Majorca (Balearic archipelago, Spain). [33: 189-199]

- De Pablo, F. (2000). Alimentación de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Menorca. [43: 15-26].
- De Pablo, F. (2004). Incidencia de la pesca profesional en la mortalidad del cormorán moñudo, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, en Menorca (Islas Baleares). [47: 25-30]
- Deffontaine, P. (1956). Étude de l'habitation aux Baléares. [2: 15-21]
- Descals, E. (1997). Ingoldian Fungi: a field laboratory techniques. [40: 169-221]
- Descals, E. (1998). Streamborne fungi from Karrantza (Basque Country) and surroundings. [41: 191-219]
- Duarte, C.M., Álvarez, E., Amengual, J., Barrón, C., Basterretxea, G., Calleja, M., Deudero, S., Díaz-Almela, E., Grau, A., Massutí, C., García, M., Morales, B., Moranta, J., Marbà, N., Oro, D., Planas, M.L., Rosselló-Mora, R., Sintés, T., Terrados, J. i Tintoré, J. (2003). Cap a una millor comprensió de l'estat, ecologia i conservació de les praderies d'angiospermes marines (*Posidonia oceanica* L. Delile) de les Illes Balears. [46: 9-19]
- Ebejer, M.J. (2006). Some Chloropidae (Diptera) from the Balearic Islands (Spain) with particular reference to Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. [49: 173-184]
- Encinas, J. A., Ginés, J. y Trias, M. (1974). Inventario espeleológico de Mallorca. [19: 29-49]
- Enrique, P. (1986). Nota sobre les roques hipabissals de la Serra de Tramuntana de Mallorca: Algunes característiques petrogràfiques i geoquímiques. [30: 19-50]
- Escandell, B. y Colom, G. (1960). Notas sobre el empobrecimiento de la fauna balear. Las *Rossmässleria* de Formentera. [6: 31-35]
- Escandell, P. (2004). Presència actual de *Martes foina* a Eivissa (Illes Balears). [47: 57-62]
- Español, F. (1955). Nuevos datos sobre los Tenebrionidos de las Pitiusas (Balears Occidentales). [1: 25-29]
- Español, F. y Escolà, O. (1976). Sobre los cavernícolas terrestres de las Baleares. [21: 21-24]
- Estarellas, J., Fernández, D. y Planas, B. (1989/90). Nidificación del *Tadorna tadorna* en Ibiza. [33: 169-173]
- Farrús, E. y Vadell, J. (2002). Relaciones entre parámetros de fertilidad química y retención de agua en suelos desarrollados sobre calizas margosas y calizas duras. [45: 117-124]
- Farrús, E., Viète, I, Calafat, A. y Vadell J. (2002). Toposecuencias de suelos desarrollados sobre dos litologías contrastadas: calizas margosas y calizas duras. [45: 21-43]
- Férriz, I., Honey, M.R. i Riddiford, N.J. (2006). Els Heteròcers del parc natural de ses Salines d'Eivissa i Formentera (Illes Balears). [49: 199-211]
- Fiol, Ll. A. (1983). Briòfites de l'habitació urbana de Palma de Mallorca. [27: 65-76]
- Fiol, Ll. A. (1985). Estudi d'una formació microedàfica a l'habitació urbana de Palma de Mallorca. [29: 37-62]
- Fiol, Ll. A. (1991). Líquens epífits d'*Opuntia maxima* Miller a l'Illa de Mallorca. [34: 13-31]
- Fiol, Ll. A. i Font, M. A. (1983). Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'Illa de Mallorca (I). [27: 103-116]
- Fiol, Ll. A. (1995). Líquens epífits de l'àrea urbana de Palma de Mallorca. [38: 131-151]
- Fiol, Ll. A. i Pons, G.X. (1996). Antoni Llorens (1912-1996) *in memoriam*. [39: 251-252]
- Fiol, Ll. A. i Guijarro, J.A. (2000). Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca). [43: 131-138]
- Fischer, M. (1973). Observations sur quatre espèces de *Veronica* dans la flore majorquine. [18: 5-20]
- Florit, X. i Alcover, J. A. (1987). Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). I. El registre. [31: 7-32]
- Florit, X. i Alcover, J. A. (1987). Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). II. Fauna associada i discussió. [31: 33-44]
- Font, M. A. i Fiol, Ll. A. (1984). Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'Illa de Mallorca (II). [28: 47-58]
- Forcart, L. (1972). Le sous-genre *Cariosula* Pallery du genre *Sphincterochila* Ancey et remarques concernant *Sphincterochila (Albea) candidissima* (Draparnaud). [17: 63-66]

- Forés, M. (1984). Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares y Tarragona. [28: 115-122]
- Forés, M. (2002). Sobre la validez taxonómica de *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) (Pulmonata: Helicidae). [45: 137-189]
- Forés, M. y Vilella, M. (1993). Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (Pulmonata: Helicidae) en la isla de Eivissa. [36: 17-30]
- Fornós, J. J. (1991). La Unitat Calcàries de Santanyí (Miocè superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca). [34: 33-40]
- Fornos, J. J. i Forteza, V. (1987). Estudi biosedimentològic de l'Estany de Sa Barçassa de L'Albufereta de Pollença (Mallorca). [31: 123-142]
- Fornós, J. J. y Pomar, L. (1982). El Complejo de Manglar del Mioceno Terminal de la isla de Mallorca. [26: 207-228]
- Fornós, J. J. y Pons-Moyà, J. (1982). Icnitas de *Myotragus balearicus* del yacimiento de Ses Piquetes (Santanyí, Mallorca). [26: 135-144]
- Fornós, J. J. i Rodríguez-Perea, A. (1991). El Miocè superior a l'Illa dels Conills (Arxipèlag de Cabrera). [34: 65-68]
- Fornós, J.J., Barón, A. i Pons, G.X. (1996). Evolució neògena de la zona de s'Albufera d'Alcúdia (Mallorca, Illes Balears). I. Descripció de la sèrie estratigràfica (sondatge 1) i fàcies sedimentàries. [39: 139-154]
- Fornós, J.J., Crespi, D. i Fiol, L.I.A. (1997). Aspectes mineralògics i texturals de la pols procedent de les pluges de fang de les Illes Balears: la seva importància en alguns processos geològics recents. [40: 113-122]
- Fornós, J.J., Fiol, L.I.A. i Guijarro, J.A. (2004). Episodis significatius de pluges de fang ocorregudes els mesos de febrer i març de 2004 a Mallorca (Mediterrània occidental). [47: 43-50]
- Fornós, J.J., Forteza, V. i Crespi, D. (1994). Aproximació al coneixement dels processos de sedimentació a l'embassament del Gorg Blau, Serra de Tramuntana (Mallorca). [37: 65-77]
- Fornós, J. J., Forteza, V. i Martínez-Taberner, A. (1989/90). Taxes de sedimentació associades a l'activitat d'una piscifactoria (Badia de Fornells, Menorca). [33: 41-47]
- Fornós, J.J., Fumanal, P., Pons, G.X., Barón, A., Fornés, A., Pardo, J.E., Rodríguez-Perea, A., Rosselló, V.M., Segura, F. i Servera, J. (1998). Rebliment holocènic a la vall incisa del barranc d'Algendar (Cala Galdana, sud de Menorca, Mediterrània Occidental). [41: 173-189]
- Fornós, J.J., Ramón, G. i Rayó, J.M. (1994). 40 anys del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. [37: 187-218].
- Fraga, P. (1996). Notes florístiques de les Illes Balears (IX). [39: 205-208]
- Fraga, P. (1998). Notes florístiques de les Illes Balears (XI). [41: 81-86]
- Fraga, P. (2002). Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (IV). El grup d'*Allium paniculatum* L. (sect. *Codonoprasum* Reichenb.) a Menorca. [45: 93-104].
- 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). [48: 113-119].
- Fraga, P. i Garcia, O. (2004). Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VI). [47: 143-152]
- Fraga, P., Garcia, O. i Pons, M. (2003). Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (V). [46: 51-66]
- Fraga, P., Gradaille, J.Ll., Pellicer, X. i Sastre, B. (1997). Notes florístiques de les Illes Balears (X). [40: 151-155]
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pons, M. i Truyol, M. (2001). Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (II). [44: 73-79]

- 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). [45: 69-79]
- Fraga, P., Mascaró, C., García, O., Pallicer, X., Pons M. i Truyol, M. (2000). Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. [43: 63-75]
- Freeman, T. and Obrador, A. (1979). Paleosoils and coal in the distal part of the spanish Buntsandstein (Menorca and Mallorca, Balearic Islands). [23: 47-50]
- Fresneda, X., Hernando, C. i Lagar, A. (1994). Contribució al coneixement de *Speonomus eseranus* Lagar, 1974 (Cholevidae, Leptodirinae) i descripció del subgènere *Naspunius* nov. [37: 109-116]
- Gadea, E. (1977). Sobre la nematofauna muscícola de Mallorca. [22: 5-16]
- Galiana, R. (1979). Nuevos yacimientos malacológicos en el Terciario continental de Mallorca. [23: 117-126]
- Gallego, L. y Alemany, J. A. (1985). Sobre una captura en invierno de *Cetorhinus maximus* (Gunner, 1765) (Pisces: Cetorhinidae) en aguas costeras de Mallorca. [29: 135-139]
- Gamundí, J. (1951). Nuevas Diatomeas de Baleares. I (octubre-novembre).
- Gamundí-Boyeras, I., Terrados, J. i Pérez, M. (2006). Relació entre la presència de l'alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huismán et Boudouresque i la tipologia del substrat a la Badia de Palma (Mallorca). [49: 109-114]
- García, Ll. (1985). Sobre la presencia en aguas de Mallorca de *Paragalene longicrura* (Nardo, 1868) y *Euchirograpsus liguricus* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Brachyura). [29: 123-127]
- García, Ll. (1989/90). *Daira speciosa* Reuss, 1871 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) en el Mioceno de la Isla de Mallorca (Balears). [33: 81-85]
- García, Ll. (1994). *Pachygrapsus transversus* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) a les Illes Balears. [37: 59-63]
- García, Ll. (2002). Presencia de *Calappa tuerkayana* Pastore, 1995 (Decapoda: Brachyura: Calappidae) en el Mediterráneo Occidental. [45: 217-223]
- García, Ll. i Cruz, A. (1996). Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidae) de les Illes Balears: catàleg d'espècies. [39: 77-99]
- García, Ll. i Frontera, M. (1999). Localització de l'exemplar del cranc fòssil *Cyphoplax impressa* (Desmarest, 1822) (Crustacea, Decapoda, Ocypodoidea) a l'antiga col·lecció d'Història Natural de Jaume Conrado i Berard (s. XIX). [42: 55-61]
- García, Ll. i Gracia, F. (1996). Sobre algunes espècies de crustacis decàpodes interessants de les Balears (Crustacea: Decapoda). 39: 177-186]
- García, Ll. i Reviriego, B. (2000). Presència del cranc subtropical *Percnon gibbesi* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) a les illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental. [43: 81-89]
- García, Ll. y Gracia, F. (1988). Nuevas aportaciones a la fauna de Curstacea Decapoda de las Islas Baleares. [32: 47-56]
- García, Ll., Gross, A. i Riddiford, N. (2003). *Armadillidium album*, un isòpode terrestre nou per a la fauna balear (Isopoda, Crinocheta, Armadillidiidae). [46: 91-94]
- García, Ll. y Massutí-Jaume, C. (1987). Inventari bibliogràfic dels crustacis decàpodes de les Balears (Crustacea, Decapoda). [31: 67-92]
- García-Plé, C., Ferrà, J. L., Ferriol, A., Martínez, C. y Morey, M. (1989/90). Relación entre el índice de esclerofilia y el contenido de clorofila total por unidad de peso en algunas especies arbustivas de encinar en Mallorca. [33: 237-251]
- García-Plé, C., Prats, E., Vanrell, P., Sabater, L. y Morey, M. (1989/90). Dinámica de la descomposición de las hojas de *Pinus halepensis* Mill., en Cap des Pinar (Alcúdia, Mallorca). [33: 175-187]

- Garcías, J. (1954). Investigación de cursos de agua subterránea. [48-61]
- Garcías-Font, L. (1952). La entomología balear y el Rdo. Padre Navás, S.J. 5-6 (deseembre).
- Garcías-Font, L. (1953). Himenópteros de Artá (Mallorca). 7-10 (Fasc. I).
- Garcías-Font, L. (1954). El Alium *A. Bolosii* Palau Ferrer, en Mallorca. 5-7.
- Garcías-Font, L. (1954). Notas zoológicas. 8-11.
- Garcías-Font, L. (1956). Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. [2: 71-77]
- Gässer, Z. (1998). Nota paleontològica sobre el jaciment quaternari marí d'Es Copinar (Formentera, Illes Pitiüses, Mediterrània occidental). [41: 153-157]
- Gässer, Z. (2001). Descripció del jaciment del Miocè marí a s'Estufador (Formentera, Illes Pitiüses, Mediterrània occidental). [44: 87-92]
- Gässer, Z. (2002). Jaciments paleontològics marins del Miocè i Quaternari d'es Ram (Formentera, Illes Pitiüses, Mediterrània occidental). [45: 87-92]
- Gässer, Z. i Ferrer, J.A. (1997). Nous jaciments paleontològics del Miocè i Quaternari de Formentera (Illes Pitiüses, Mediterrània Occidental). [40: 91-101]
- Gasull, L. (1963). Algunos moluscos terrestres y de agua dulce. [9: 3-80]
- Gasull, L. (1963). Descripción de unas nuevas formas del género *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. [9: 83-92]
- Gasull, L. (1963). Un nuevo molusco terrestre fósil para la fauna cuaternaria de Baleares. [9: 81-82]
- Gasull, L. (1964). Las *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares Gasteropoda Pulmonata. [10: 3-88]
- Gasull, L. (1965). Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. [11: 7-161]
- Gasull, L. (1966). Descripción de un nuevo helícido para la fauna valenciana *Oestophora* (*Suboestophora*) *kuiperi* Nov. Sp. [12: 159-160]
- Gasull, L. (1966). La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. [12: 149-156]
- Gasull, L. (1966). Presencia de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la comarca de Elche (Mollusca Gastropoda). [12: 157-158]
- Gasull, L. (1968). Descripción de una nueva especie de zonítido del sudeste ibérico *Oxychilus mercadali* n. sp. [14: 143-144]
- Gasull, L. (1969). Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. [15: 59-73]
- Gasull, L. (1970). Casos teratológicos en los Helícidos de Baleares. (Gastropoda. Pulmonata). [16: 19-22]
- Gasull, L. (1970). Fauna malacológica de las aguas continentales dulces y salobres del sudeste ibérico. [16: 23-106]
- Gasull, L. (1972). Descripción de una nueva especie de *Helicella* de la provincia de Huelva, *Helicopsis* (*Helicopsis*) *altenai* n.sp. (Gastropoda. Pulmonata). [17: 73-75]
- Gasull, L. (1972). Presencia de *Pomatias sulcatum* (Draparnaud) en el Cuaternario de la provincia de Almería (Gastropoda. Prosobranchia). [17: 76-78]
- Gasull, L. (1972). Una nueva *Helicella* de la provincia de Almería, *Helicella* (*Xerotricha*) *mariae* nov. sp. [17: 71-72]
- Gasull, L. (1974). Primera noticia del hidróbido *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusca, Prosobranchia). [19: 146-147]
- Gasull, L. (1974). Sobre la presencia de *Pomatias elagans* (Müller) en la isla de Mallorca (Gastropoda, Prosobranchia). [19: 153-154]
- Gasull, L. (1974). Una interesante localidad con *Melanoides tuberculata* (Müller) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusca, Prosobranchia). [19: 148-150]
- Gasull, L. (1974). Una interesante localidad desaparecida de *Xerotricha* (*Castellana*) *parabarcinensis* Ortiz de Zárate del llano de Barcelona (Mollusca, Pulmonata). [19: 151-152]

- Gasull, L. (1975). Fauna malacològica terrestre del sudeste ibèric. [20: 5-155]
- Gasull, L. (1977). Presencia de la *Helicella cernuella* (*Microxeromagna*) *vestita* (Rambur) (Mollusca Pulmonata) en la Isla de Mallorca. [22: 179-182]
- Gasull, L. (1979). Micropulmonados terrestres de Baleares. [23: 7-23]
- Gasull, L. (1981). Fauna malacològica terrestre y de agua dulce de la Provincia de Castellón de la Plana. [25: 55-102]
- Gasull, L. y Adrover, R. (1966). Fauna malacològica y mastològica del Yacimiento Cuaternario de Es Bufador. [12: 141-148]
- Gasull, L. y Cuerda, J. (1970). Observaciones sobre la distribución geográfica y estratigráfica de *Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* L. S. Sp. *consul* (Chemnitz) (Mollusca Gastropoda). [16: 143-164]
- Gasull, L. y Cuerda, J. (1974). Malacología del contenido gástrico de las grandes estrellas de mar. [19: 155-175]
- Gasull, L. y Galiana, R. (1972). Sobre un interesante y poco conocido cefalópodo batipelágico de nuestras aguas, *Histiotheutis bonnelli* (Fer.). [17: 67-70]
- Gasull, L. y van Regteren Altena, C. O. (1969). Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca, Gastropoda). [15: 121-134]
- Gelabert, B. (2001). Delimitació de les zones inundables de les Illes Balears. [44: 111-118]
- Gelabert, B., Sàbat, F. i Rodríguez-Perea, A. (1991). Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). [34: 85-94]
- Gelabert, B., Sàbat, F., Rodríguez-Perea, A. and Fornós, J.J. (2001). About the origin of the northern hemisphere Pacific arcs. [44: 119-127]
- Gil, Ll., Cardona, C. i Llorens, Ll. (1999). Notes florístiques de les Illes Balears (XII). [42: 79-83]
- Gil, Ll., Cardona, C. i Llorens, Ll. (2003). Notes florístiques de les Illes Balears (XV). Aportació al coneixement de la flora de Mallorca. [46: 29-35]
- Gil, Ll., Tébar, J.F. i Boi, M. (1996). Notes florístiques de les Illes Balears (VIII). [39: 117-128]
- Gili, J.M. i Pagès. (2005). Les proliferacions de meduses. [48: 9-22].
- Ginés, A. y Ginés, J. (1970). Avenc des Cocons. Contribución al estudio de las cavidades del Coll den Pastor (Fornalutx). [16: 7-18]
- Ginés, A. y Ginés, J. (1974). Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la "Cova de Sa Bassa Blanca" y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. [19: 11-28]
- Gittenberger, E. (1968). Zur Systematischen Stellung von *Helix lanuginosa* Boissy, Mit Neubeschreibung eines Subgenus. [14: 63-68]
- Gómez-Garreta, A., Ribera, M. A. y Seoane, J. A. (1982). Aportación al estudio fenológico de las algas de la Isla de Mallorca. [26: 37-62]
- Gómez-Pujol, Ll. (1999). Sedimentologia i evolució geomorfològica quaternària del ventall al·luvial des Caló (Betlem, Artà, Mallorca). [42: 107-124]
- Gómez-Zurita, J., Sacarés, A. y Petitpierre, E. (1996). Chrysomelidae (Coleoptera) de sa Dragonera. [39: 129-134]
- González-Donoso, J. M., Linares, D., Pascual, I. y Serrano, F. (1982). Datos sobre la edad de las secciones del Mioceno Inferior de Port d'es Canonge y Randa (Mallorca). [26: 229-232]
- González-Martín, A. y Lalueza, C. (1992). Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). [35: 73-86]
- González-Martín, A. i Lalueza, C. (1995). Estudi del poblament púnic de l'illa d'Eivissa per mitjà de l'anàlisi multivariada craneomètrica. [38: 35-45]
- Grau, A., Massutí, E., Riera, F., Quetglas, A. i Grau, A.M^a. (2000). Primera cita d'un exemplar adult de *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). Consideracions anatòmiques i biològiques. [43: 91-98]
- Grau, A.M^a. (2004). *In memoriam* Miquel Oliver Massutí (1918-2004). [47: 159-161]

- Graves, W. y Waldren, W. (1966). El yacimiento de *Myotragus balearicus*, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. [12: 51-61]
- Groppali, R. e Pesarini, C. (2003). Appunti sui Ragni (Arachnida, Araneae) della costa sudorientale di Menorca (Isole Baleari). [46: 65-72]
- Groppali, R., Guerci, P. e Pesarini, C. (1998). Appunti sui Ragni (Arácnida, Araneae) Della costa orientale di Eivissa (Ibiza), con la descrizione di una nuova specie: *Cyclosa groppalii* Pesarini (Araneidae). [41: 65-74]
- Guerau, G., Abelló, P. and Torres, P. (1998). Morphology of the first zoea of the spider crab *Macropodia linaresi* (Brachyura, Majidae, Inachinae). [41: 13-18].
- Guijarro, J. A. (1981). Primeras medidas de irradiación solar en Palma de Mallorca. Relación con la insolación. [25: 31-38]
- Haitlinger, R. (2001). *Camirohylla feziana* Haitlinger, 1991 and *Canestrinia samsinaki* Beron, 1975 (Acari: Astigmata: Canestriniidae) new mite species to fauna of Spain, found on Ibiza and Formentera (Balearic Islands). [44: 23-26]
- Haitlinger, R. (2002). Erythraeidae and Trombidiidae (Allothrombiinae) (Acari: Prostigmata) from Mallorca Balearic Islands), with description of two new species. [45: 191-197]
- Haitlinger, R. (2004). *Geckobia latasti* Megnin, 1878 and *G. loricata* Berlese, 1892, new mite species to the fauna of Balearic Islands, Spain. [47: 23-24]
- Hemmer, H. und Kadel, B. (1980). Studien am Wasserfrosch - *Rana perezi* (Seoane, 1885) - der Balearen (Amphibia, Anura, Ranidae). [24: 55-70]
- Hemmer, H. und Kadel, K. (1981). Beobachtungen zur Ökologie der Wechselkröte - *Bufo viridis* Laurenti 1768 - der Balearen (Amphibia, Anura, Bufonidae). [25: 125-134]
- Hernández-Cardona, A. M. (1976). Sobre la presencia en Mallorca de *Poa angustifolia* y *P. flaccidula*. [21: 154-158]
- Ibáñez, M. y Alonso, M. R. (1979). Observaciones anatómicas sobre *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Mollusca, Prosobranchia, Pomatiasidae). [23: 69-78]
- Iglesias, M., Massutí, E., Reñones, O. and Morales-Nin, B. (1994). Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean). [37: 35-58]
- Iglesias, M., Morales, B., Massutí, S. and Busquets, X. (2002). An attempt to determine variability of RNA/DNA ratios during *Dicentrarchus labrax* larval development. [45: 15-20]
- Isern Arús, J. (1977). Sobre la variabilidad de *Caprella acanthifera*. [22: 48-53]
- Jansá, J. (1976). Dinoflagelados y tintinoideos de la Bahía de Palma y zona NO de Mallorca (Balears). Primavera (1970). [21: 94-114]
- Jansá, J. y Carbonell, A. (1988). Aspectos del plancton de la Bahía de Palma en 1982. [32: 93-114]
- Jansá, X. (1986). Observaciones sobre *Acartia clausi*, *Centropages ponticus* y algunos aspectos generales del zooplancton del puerto de Mahón a lo largo de 1980 y 1981. [30: 105-125]
- Jaume, C. i Fornós, J. J. (1992). Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. [35: 93-110]
- Jaume, D. (1989/90). Calanoides (Crustacea: Copepoda) de les aigües continentals baleariques. [33: 207-219]
- Jaume, D. (1991). Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca. [34: 41-50]
- Jiménez, J. i Martínez, J. (1998). Observaciones de delfín mular (*Tursiops truncatus*) en la reserva marina de las Islas Columbretes (Castellón). [41: 119-124]
- Jolivet, P. (2000). Crisomèlids, una font d'inspiració. [43: 9-13]
- Junta Publicacions. (1994). Francesc Bonafè "in memoriam". [37: 232-233]
- Kahmann, H. y Alcover, J. A. (1974). Sobre la bionomía del lirón careto (*Eliomys quercinus* L.) en Mallorca (Balears). [19: 57-74]

- Kock, D. and Quetglas, J. (2003). The bat flies of the Balearic Islands (Insecta: Diptera: Nycteribiidae). [46: 79-83]
- Kotsakis, T. (1981). Le lucertole (Lacertidae, Squamata) del Pliocene, Pleistocene e Olocene delle Baleari. [25: 135-150]
- Lagar, A. (1954). Coleópteros de las Pitiusas (Balears Occidentales) (Adephaga Aquática). 11-14.
- Lagar, A. (1955). Coleópteros de las Pitiusas. Balears Occidentales (Adephaga aquatica). [1: 31-35]
- Leclercq, M. y Báez, M. (1980). Contribución al estudio de los dípteros malacófagos (Sciomyzidae) de la península ibérica, Balears y Canarias. [24: 49-54]
- Leo, P. (1994). Annotazioni sui Litoborini Antoine della Sardegna (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae). [37: 133-142]
- Llabrés, A., Escandell, G., Escandell, R., Escandell, A. y Fernández, M. (1980). Contribución al conocimiento de la fauna fósil del Carbonífero de Menorca. [24: 93-96]
- Llompart, C. (1979). Aportaciones a la paleontología del Lias de Menorca. [23: 87-116]
- Llompart, C. (1980). Nuevo afloramiento del Lias fosilífero menorquín. [24: 85-88]
- Llompart, C. (1983). Braquiópodos actuales de la plataforma sudoriental de Menorca y su relación con las formas miocénicas de la isla. [27: 201-207]
- Llompart, C. (1983). Braquiópodos actuales de la plataforma sudoriental de Menorca y su relación con las formas miocénicas de la Isla. [27: 201-207]
- Llorens, A. y Llorens, L. (1972). Contribución al estudio de la flora balear. [17: 51-54]
- Llorens, L. (1972). Anotaciones a la flora balear. [17: 55-62]
- Llorens, L. (1980). Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. [24: 97-99]
- Llorens, L. y Tébar, F. J. (1989/90). Delimitación de las áreas más apropiadas para la conservación de la flora y vegetación de la isla de Formentera. [33: 25-39]
- Llorens, Ll. (1995). Jeroni Orell Casasnovas (1924-1995) *in memoriam*. [38: 185-187]
- López Civit, C. i Serra Kiel, J. (1979). Noves dades sobre l'Eocè de l'Illa de Cabrera (Balears). [23: 181-195]
- López, R. (1956). Insectos interesantes o nuevos de Mallorca. [2: 27-32]
- López, R. (1958). Sobre el género *Scythropus* en Balears (Insectos Curculiónidos). [4: 23-24]
- López-Colón, J. I. (1993). Sobre la puesta de *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae). [36: 99-101]
- López-de-Heredia, U., Jiménez, P., Díaz-Fernández, P. y Gil, L. (2005). Diversidad genética, origen y conservación de las especies esclerófilas del género *Quercus* en las Islas Balears. [48: 43-60]
- Mackworth, C. y Praed, W. (1958). Breve visita a Mallorca de dos naturalistas. [4: 50-56]
- Maluquer, P. y Barangé, M. (1987). Briozoos de una laguna costera de la Isla de Mallorca. [31: 115-122]
- Manent, P. y Abella, J. (2005). Catálogo preliminar de la ictiofauna asociada a diferentes hábitats de una bahía somera y protegida en la reserva marina del norte de Menorca, Mediterráneo occidental. [48: 87-94]
- Manent, P. y Abella, J. (2005). Primera cita de *Pontinus kuhlii* (Bowdich, 1825) (Osteichthyes, Scorpaenidae) en aguas de Menorca (Mediterráneo Occidental). [48: 39-42]
- Marcos-Pascual, A. (1956). Acerca del *Origanum majoricum* Camb. [2: 69-70]
- Marcus, L. (1996). Noves perspectives en l'estudi de la mida i forma dels organismes. [39: 9-13]
- Margalef, R. (1954). La vida en las aguas dulces y salobres de las Balears (Un estudio de Limnología Regional). 19-30]
- Margalef, R. (1976). Paralelismo entre la vida de las cavernas y la de las grandes profundidades marinas. [21: 10-20]
- Margalef, R. (1997). Algal mats, estromatogels i estromatolits: una relíquia a conservar. [40: 11-15]
- Martínez-Taberner, A. (1983). La franja dunar de la Badia d'Alcúdia (Mallorca). I. Estat actual de la màquia de *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball. [27: 7-22]

- Martínez-Taberner, A. (1983). La franja dunar de la bahía de Alcúdia (Mallorca). II.- Evaluación de una perturbación pírca, Primeros resultados. [27: 23-32]
- Martínez-Taberner, A. (1986). Notes florístiques: Faneròfits aquàtics de S'Albufera de Mallorca. [30: 155-164]
- Martínez-Taberner, A. (1994). XLè Anniversari. Discurs d'homenatge als socis anyencs de la Societat d'Història Natural de les Balears. [37: 219-221]
- Martínez-Taberner, A., Moyà, G. y Ramon, G. (1985). Aportación al conocimiento de la mineralización de las aguas de la Albufera de Alcúdia (Mallorca). Intento de clasificación. [29: 87-108]
- Martínez-Taberner, A., Moyà, G., i Ramon, G. (1987). L'estany del Cibollar: un cas de meromixi a l'albufera de Mallorca. [31: 145-148]
- Martínez-Taberner, A. i Pericás, J. (1988). Notes florístiques: Les Characeae de l'Albufera de Mallorca. [32: 145-150]
- Mas, G. (2000). Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. [43: 39-61]
- Mas, G. (2003). Presència de *Paratodus benedeni* (Le Hon, 1871) (Pisces: Chondrichthyes: Otodontidae) al Neogen de Mallorca i Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Consideracions taxonòmiques i paleoambientals. [46: 85-90]
- Mas, G. (2005). La paleoictiologia als segles XVIII i XIX a les Illes Balears: primeres cites d'ictiofauna fòssil a Menorca i Mallorca. [48: 103-108]
- Mas, G. i Fiol, G. (2002). Ictiofauna del Messinià de la plataforma sedimentària de Lluçmajor (Illes Balears, Mediterrània occidental). Aspectes paleoambientals. [45: 105-116]
- Mas, G. i Fornós, J.J. (2006). El Neogen postorogènic de la cubeta sedimentària de Campos (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). [49: 67-81]
- Mas, J. y Moyà, G. (1992). Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). [35: 111-126]
- Mas, R.E. i Traveset, A. (1999). Efectes de la ingestió per ocells sobre la germinació i la dispersió de dues espècies pròximes de *Solanum*. [42: 69-77]
- Mas, X., Escandell, M^a.C., Riera, M.I., Grau, A.M. y Riera, F. (2006). Nuevos datos sobre la presencia del cherne de ley *Epinephelus aeneus* (Osteichthyes: Serranidae) en las Islas Baleares (Mediterráneo Occidental). [49: 59-66]
- Mas-Coma, S. y Esteban, G. (1983). Nuevos datos sobre las helmintofaunas parasíticas de micromamíferos en las islas Pitiusas. I. Nemátodos. [27: 165-180]
- Mas-Coma, S. y Esteban, J. G. (1983). Nuevos datos sobre las helmintofaunas parásitas de micromamíferos en las islas Pitiusas. II. Platelminetos. III. Estado actual de conocimientos. [27: 181-194]
- Mas-Coma, S., Montoliu, I., Gracenea, M. y Valero, M. A. (1983). La migración de *Doliffusinus frontalis* Biocca et Ferretti, 1958 (Trematoda: Brachylaimidae) en el micromamífero hospedador definitivo. [27: 127-143]
- Masó, A. i Pérez, J. J. (1980). Revisió de la família Nolidae (Insecta, Lepidoptera) de la col·lecció del Museu de Zoologia de Barcelona. [24: 103-107]
- Massutí E., Stefanescu, C. i Morales-Nin, B. (1995). Distribució i abundància de *Symphurus nigrescens* Rafinesque, 1810 i *Symphurus ligulatus* (Cocco, 1844) (Pisces, Pleuronectiformes) en el talús del mar Català. [38: 51-61]
- Massutí, E. i Stefanescu, C. (1994). Sobre la presència de dues espècies de peixos pelàgics associats a objectes flotants en el mar català (Mediterrània nordoccidental). [37: 117-123]
- Massutí, E., Martínez, M., Moranta, J., Lloris, D. i Morales-Nin, B. (1997). Dades sobre la captura del gènere *Tetrapturus* (Osteichthyes, Istiophoridae) al mar Balear (Mediterrània occidental). [40: 135-146].

- Massutí, E., Morey, G., Moranta, J. i Riera, F. (2001). Presència de *Sphyræna viridensis* (Pisces, Sphyrænidae) a les Illes Balears. [44: 97-101].
- Matallanas, J. (1974). Sobre la presencia de *Raja brachyura* Lafont (Rajiformes, Rajidae), en la Mar Catalana. [19: 51-56]
- Matallanas, J. (1979). Contribución al estudio de la ictiofauna de la zona explotada por las barcas de pesca de Blanes (Mar Catalana). [23: 127-145]
- Mateu, G. (1968). Contribución al conocimiento de los foraminíferos que sirven de alimento a las Holoturias. [14: 5-25]
- Mateu, G. (1968). Los foraminíferos del Tirreniense de la Bahía de Palma de Mallorca y las condiciones bioecológicas del antiguo Mar Balear. [14: 39-45]
- Mateu, G. (1969). Foraminíferos del contenido gástrico del *Spatangus purpureus* O. F. Muller y su degradación protoplasmática a través del aparato digestivo de este equinido. [15: 75-92]
- Mateu, G. (1974). Foraminíferos recientes de la isla de Menorca (Balears) y su aplicación como indicadores biológicos de contaminación litoral. [19: 89-113]
- Mateu, G. (1976). Contribution a la cannaissance de l'ultrastructure de la carapace des foraminifères planctoniques et benthoniques. Etude faite au microscope de balayage. [21: 146-153]
- Mateu, G. (1977). Los "pellets fecals" actuales y los ooides tipo pelloide del Neógeno mediterráneo. Contribución a su conocimiento. [22: 183-201]
- Mateu, G. (1982). El Neógeno-Pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafía y paleoceanografía en base a los foraminíferos planctónicos. [26: 75-133]
- Mateu, G. (2004). *In memoriam* Ramón Margalef (1919-2004), el sabio, el maestro y el amigo. [47: 163-173]
- Mateu, G., Colom, G. y Cuerda, J. (1979). Los foraminíferos plio-pleistocénicos de la Isla de Cabrera (Balears) y las condiciones paleoecológicas del antiguo mar balear. Contribución a su conocimiento. [23: 51-68]
- Mateu, G., Mateu-Vicens, G., Nadal, G., Rodríguez, B., Gil, M^m y Celià, L. (2003). Los foraminíferos cuaternarios del mar Balear como componentes biogénicos de los sedimentos de playa. [46: 95-115]
- Mateu, G., Viñals, M.J. y Moreiro, M. (1997). Biofacies marginolitorales del Mediterráneo Occidental (Balears, Valencia, Alicante y Murcia). [40: 123-134]
- Mateu-Vicens, G. and Celià, L. (2003). Presence of *Technitella legumen* Norman, 1878 (Foraminifera, Saccaminidae) in *Posidonia oceanica* meadows sediments of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). [46: 131-134].
- Mauriés, J. P. y Vicente, M. C. (1976). Miriápodos de Balears. [21: 33-46]
- Mayol, J. (1969). De una cigüeña negra capturada en Sóller. [15: 115-117]
- Mayol, J. (1970). Citas y capturas ornitológicas en Mallorca en el primer semestre de 1971. [16: 5-6]
- Mayol, J. (1977). Contribución al conocimiento del buitre negro (*Aegyptius monachus*) en Mallorca. [22: 150-178]
- Mayol, J. (1992). De la presència d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca. [35: 127-130]
- Mayol, J., Muntaner, J. y Aguilar, R. (1988). Incidencia de la pesca accidental sobre las tortugas marinas en el Mediterráneo español. [32: 19-31]
- McMinn, M. i Alcover, J. A. (1992). Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. Noves aportacions al registre. [35: 17-32]
- McPhee, R. (2001). Extincions històriques, biotes insulars i la crisi de la biodiversitat. [44: 9-14]
- Medina, F.J., Terrados, J. i Tàbara, J.D. (2004). Avaluació de la percepció de la societat mallorquina sobre el valors ecològics i econòmics dels prats de l'angiosperma marina *Posidonia oceanica* (L. Delile). [47: 111-122]
- Mercadal, B. (1959). Breve noticia sobre el hallazgo de un incisivo de *Myotragus* en una cueva menorquina junto a cerámica neolítica. [5: 57-59]

- Mercadal, B. (1959). Noticia sobre la existencia de restos de terrazas del Tirreniense en la costa sur de Menorca. [5: 41-44]
- Mercadal, B. (1960). El Tirreniense en la costa Norte de Menorca. [6: 73-74]
- Mercadal, B. (1967). Nuevos yacimientos con *Myotragus* en Menorca y su cronología. [13: 63-74]
- Mercadal, B. y Pretus, J. L. (1980). Nuevo yacimiento de *Testudo gymnesicus* Bate, 1914 en la isla de Menorca. [24: 15-21]
- Miró-Granada, J. (1969). Un caso de granizada excepcional en Mallorca. La tormenta del 26 de Agosto de 1967. [15: 20-57]
- Monserrat, V.J. (2005). Catálogo de los Neurópteros de Baleares con nuevos datos sobre su fauna (Insecta, Neuroptera). [48: 71-85]
- Montreuil, O. (1997). *Amphimallon menorcanum* Reitter, 1902 nouveau synonyme de *Rhizotrogus pallidipennis* Blanchars, 1850 (Coleoptera, Melolonthidae). [40: 147-149]
- Moolenbeek, R. G. (1980). *Microna saxatilis* (Reynies, 1843) new for the Balearic Islands. [24: 101]
- Moragues, L. (1993). Estudi geològic del sector meridional de les serres de Llevant (Mallorca). [36: 103-120]
- Morey, B., Vicens, D. i Pons, G.X. (2006). El Pleistocè superior marí de la badia de Campos (Sa Ràpita – Es Trenc, Mallorca, Mediterrània occidental). [49: 123-136]
- Morey, M. i Gil, A. (1983). Comunitats de garriga de la Serra de Llevant de Mallorca. Característiques ecològiques de les espècies més representatives. [27: 39-64]
- Moyà, G. (1994). Joan March “in memoriam”. [37: 234-235]
- Moyà, G. i Martínez-Taberner, A. (1993). Una proliferació de fitoplàncton al Port de Sóller (Mallorca, estiu 1991). [36: 121-127]
- Moyà, G. y Ramón, G. (1981). Contribución al conocimiento de la mineralización de las aguas de los embalses de Cúber y Gorg Blau y de sus principales aportes. [25: 21-30]
- Moyà, G. y Ramon, G. (1984). Evolución del contenido de oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. [28: 81-94]
- Moyà-Solà, S. (1979). Un caso de hiperodoncia en la serie incisiva en una mandíbula de *Myotragus balearicus* Bate, 1909. [23: 79-85]
- Moyà-Solà, S. (1998). Castell de cartes, la frontera del caos i l’extinció dels dinosaures: la paleontologia avui. [41: 9-12]
- Moyà-Solà, S. i Pons, G.X. (2006). Rafel Adrover, paleontòleg (1911-2007) *in memoriam* [49: 213-218]
- Munar, J. (1982). Una captura de *Nyctalus noctula* Schreber (Chiroptera: Vespertilionidae) en Mallorca. [26: 233-236]
- Munar, J. (1984). Anomalías en la simetría de los Asteroidea (Echinodermata). Casos observados en aguas de Mallorca. [28: 59-66]
- Munar, J. (1984). Faunística de equinodermos en las Islas Baleares. [28: 5-22]
- Muntaner, A. (1952). Notas geológicas sobre la bahía de Palma. Región Occidental. [4]
- Muntaner, A. (1952). Notas geológicas sobre la bahía de Palma. Región Occidental. [3]
- Muntaner, A. (1954). Nota sobre los aluviones de Palma de Mallorca. [36-48]
- Muntaner, A. (1955). Nota preliminar sobre nuevas localidades de Cuaternario en la Isla de Mallorca. [1: 84-86]
- Muntaner, A. (1955). Playas Tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca). [1: 49-58]
- Muntaner, A. (1956). Nota sobre un fémur de *Myotragus balearicus* hallado en los aluviones de Sancellas. [2: 115-116]
- Muntaner, A. (1957). Las formaciones cuaternarias de la bahía de Palma (Mallorca). [3: 78-125]
- Muntaner, A. (1959). Nota preliminar sobre las formaciones tirrenienses de la Isla de Menorca (Baleares). [5: 33-39]

- Muntaner, A. (1959). Nota sobre la pretendida caïda de un aerolito en las playas de Son Serra (Bahía de Alcúdia) en la noche del 19 al 20 de agosto de 1958. [5: 27-29]
- Muntaner, A. (1959). Noticia sobre la existencia de formaciones no citadas de Triásico, Jurásico, Cretácico, Oligoceno y Burdigaliense en la región de Sta. Maria - Marratxí (Mallorca). [5: 56-57]
- Muntaner, A. (1959). Noticia sobre la existencia de una cantera de época romana en las inmediaciones de Cala Pi (Mallorca). [5: 60-61]
- Muntaner, A. (1966). Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus*, Bate. [12: 25-28]
- Muntaner, A. (1969). Bartolomé Darder y Pericás: Nota biográfica. [15: 5-11]
- Muntaner, A. (1995). Emili Palmer Juan (1910-1995) *in memoriam*. [38: 188]
- Muntaner, A. y Cuerda, J. (1956). Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. [2: 114-115]
- Muntaner, A. y Palmer, E. (1956). Nota sobre el hallazgo de *Myotragus balearicus*, Bate, en los aluviones de Búger (Mallorca). [2: 95-98]
- Muntaner, A. y Rotger, P. (1956). Nota preliminar sobre un nuevo yacimiento espeleológico con *Myotragus balearicus*, Bate, en Buñola (Mallorca). [2: 99-104]
- Muntaner, A. (1959). Noticia sobre la existencia de una cantera de época romana en las inmediaciones de Cala Pi (Mallorca). [5: 60-61]
- Mus, M. (1985). Líquens silíceos de Fornalux. Mallorca. [29: 63-73]
- Mus, M. (1985). Líquens silíceos de l'illa de Menorca (I). [29: 109-122]
- Necrológica, S. (1982). Luis Gasull Martínez (1918-1982). [26: 7-12]
- Negrea, S. et Matic, Z. (1973). Chilopodes cavernicoles et endogés de l'île de Majorque. Mission biospéologique Constantin Dragan (1970-1971). [18: 21-39]
- Nonveiller, G. y Gros, E. (1996). Descripción de *Smicromyrmilla miranda* n. sp. (Hymenoptera, Mutillidae) de la península Ibérica, Mutílicos paleárticos XII. [39: 59-64]
- Obrador A. (1999). Benet Mercadal i Pons (1925-1999) *In Memoriam*. [42: 194-197]
- Oliver, M. (1955). Cita de peces no frecuentes pescados en aguas de Mallorca. I:45-48.
- Oliver, J.A. i Terrasa, J. (2004). Primera cita de *Bursatella leachi* (de Blainville, 1817) (Mollusca, Opisthobranchia) a Mallorca. [47: 37-42]
- Oliver, J.A., Terrasa, J. y Guillén, M. (1997). Dos nuevas citas de asterinas (Asteroidea, Asterinidae) en Mallorca: *Asterina pancerii* (Gasco, 1870) y *A. phylactica* (Emson y Crump, 1979). [40: 103-107]
- Oliver, M. (1955). Cita de peces no frecuentes pescados en aguas de Mallorca. [1: 45-48]
- Onac, B.P. (2004). Perquè estudiar els minerals de les coves ? [47: 9-17]
- Orell, J. (1952). Contribución al estudio de la flora balear. 4-7 (Fasc. I).
- Orell, J. (1956). Novedades botánicas de la región de Sóller, Mallorca. [2: 79-82]
- Orell, J. (1961). Contribución al estudio de la flora micetológica de Mallorca. [7: 69-74]
- Orell, J. (1961). Localidades nuevas de plantas raras de Mallorca. [7: 75-79]
- Orell, J. (1994). Marià Jaquetot Molina "in memoriam". [37: 230-231]
- Ortega, T., Seguí, B., Barceló, T., Pons, G. X., Bover, P., Palmer, M. i Manera, J. (2002). Estudi alimentari del mart (*Martes martes* L.) a Andratx (Mallorca, Illes Balears). [45: 199-216]
- Ortiz de Zárate, A. (1963). Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helícidos españoles. [9: 93-100]
- Outerelo, R. Palmer, M. y Pons, G.X. (1995). Staphylinidae y Pselaphidae (Coleoptera, Staphylinodea) de s'Albufera de Mallorca (Islas Baleares). [38: 75-88]
- Palau, J. M. (1955). De Re Biospeleologica. I. Sobre los *Henrotius* Jeann. (Col. Carabidae) de Mallorca. [1: 37-40]
- Palau, J. M. (1955). De Re Biospeleologica. II. El *Leptobythus* (Nov. Gen.) palaui (Nov. Sp.) Jeann. (Col. Pselaphidae) de la Cova d'en Boixa. [1: 41-43]

- Palau, J. M. (1955). Nuevas exploraciones biospeleológicas en la isla de Mallorca. [1: 83-84]
- Palau, J. M. (1956). ¿El *Catops zariguieyi* Jeann. (Col. Silphidae) único representante del género en Baleares? [2: 33-36]
- Palau, J. M. (1956). Algunas consideraciones sobre los embiópteros de Mallorca y, en especial, sobre el género *Haploembia* Verh. [2: 23-25]
- Palau, J. M. (1956). Noticia preliminar sobre algunas cavidades subterráneas de la Sierra de Na Burguesa. [2: 116-117]
- Palau, J. M. (1959). Pequeño catálogo de hemípteros heterópteros de Mallorca. [5: 7-11]
- Palau, P. (1951). Nuevas plantas para la Flora Balear. 2 (octubre-novembre).
- Palerm, J.C. (1997). Atles dels rèptils i amfibis de l'illa d'Eivissa (Illes Pitiüses). [40: 17-25]
- Palmer, E. (1951). El jurásico Portlandiense de Sta. María de Meyá. 1-2]
- Palmer, E. (1952). Nuevo yacimiento de fósiles Toarcienses en Ca'n Gatules. [5-6]
- Palmer, E. (1954). Aves Emigrantes. *Phoenicurus* (colirrojo) núm. 8.770.563 Helgaland. 14-15.
- Palmer M. i Pons, G.X. (1999). Francesc Espanyol i Coll (1907-1999) *In Memoriam*. [42: 198-200]
- Palmer, M. (1994). Dades preliminars de la taxa respiratòria per a algunes espècies de tenebrioníds endèmics (Coleoptera: Tenebrionidae). [37: 125-132]
- Palmer, M. (1998). Phylogeny and biogeography of the West Mediterranean Coelometopinae (Coleoptera, Tenebrionidae). [41: 139-151]
- Palmer, M. (1999). Una aplicació de la morfometria geomètrica: anàlisi de la variabilitat interpoblacional a *Phylan semicostatus* (Coleoptera, Tenebrionidae). [42: 97-106]
- Palmer, M. (2000). *In memoriam* Joan Vives i Duran (1918-2000). [43: 149-151]
- Palmer, M. i Vives, J. (1993). Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. [36: 65-76]
- Palmer, M. i Pons, G.X. (1996). Variacions estacionals de l'abundància dels tenebrioníds (Coleoptera, Tenebrionidae) a l'illa del Toro (Calvià, Mallorca). [39: 167-175]
- Palmer, M., Pons, G.X., Alonso-Zarazaga, M.A., Bellés, X., Ferrer J. de, Ferrer, J., Outerelo, R., Petitpierre, E., Plata, P., Ruiz, J.L., Sánchez-Ruiz, M. Vázquez, X.A., Vives, E. y Vives, J. (1999). Coleópteros de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterráneo Occidental): catálogo faunístico e implicaciones biogeográficas. [42: 147-166].
- Palomo, A. (1977). Consideraciones biocenóticas sobre la nematofauna edáfica de la Cordillera central y provincia de Salamanca. [22: 202-219]
- Patzner, R.A. (1998). The invasion of *Lophocladia* (Rhodomelaceae, Lophotalieae) at the northern coast of Ibiza (Balears, western Mediterranean sea). [41: 75-80].
- Paul, C. R. C. (1984). Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. [28: 95-114]
- Paul, C. R. C. i Altaba, C. R. (1992). Els mol·luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. [35: 141-170]
- Payeras, B. (1951). El Champiñón de París y su cultivo. 3-5 (juny-setembre).
- Payeras, A. (2006). Història de la Botànica a les Illes Balears: plantes vasculars. [49: 155-171]
- Payeras, B. (1974). Estudio de la contaminación bacteriana en el Puerto de Mahón. [19: 139-144]
- Payeras, T. (1979). Análisis de la contaminación fecal en el lamelibranquio *Venus verrucosa* en el Puerto de Mahón. [23: 163-166]
- Payeras, T. (1979). Estudio de la actividad bacteriana en el Puerto de Mahón. [23: 167-180]
- Pérea-de Gergorio, J. J. (1982). Las *Platyperigea* Smith, 1894 (insectívora. Lepidoptera) de Cataluña y Baleares. [26: 151-156]
- Pérez-Mellado, V., Cortázar, G., Perera, A. y Corti, C. (2002). Redescubrimiento de una población de Lagartija balear *Podarcis lilfordi* (Squamata, Lacertidae) en Menorca (Islas Baleares). [45: 45-50]
- Pericàs, J. J. (1983). *Nitellopsis obtusa* (Desv. in Loi.) J. Groves i *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz., dues carofícies noves per a la flora de les Balears. [27: 209-212]

- Pericàs, J. J. (1984). De flora marina balearica 1. [28: 139-146]
- Pericàs, J. J. i Rosselló, J. A. (1983). Sobre la falsa presència de *Cymbalaria hepaticifolia* (Poiret) Wettst. a Balears. [27: 195-199]
- Petitpierre, E. (1984). Contribución al conocimiento citogenético de los *Cyrtonus*: Fórmula cromosómica y sistema de la determinación del sexo en *C. majoricensis* Breit y *C. dufouri* Duf. (Coleoptera: Chrysomelidae). [28: 41-46]
- Petitpierre, E. (1985). Notas faunísticas y ecológicas sobre Chrysomelidae (Coleoptera) de Mallorca y Catalunya. [29: 31-36]
- Petitpierre, E. (1988). Dos coleópteros xilófagos. Nuevos datos para Mallorca. [32: 151-152]
- Petitpierre, E. (1988). Dues espècies de Noctuidae (Lepidoptera) inédites per a la fauna balear. [32: 139-140]
- Petitpierre, E. (1997). Nuevas citas de Chrysomelidae (Coleoptera) para la fauna ibero-balear. [40: 57-59]
- Petitpierre, E. (2001). Especies nuevas o poco conocidas para la fauna ibero-balear de Chrysomelidae (Coleoptera). [44: 93-96].
- Petitpierre, E. i Palmer, M. (1993). Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. [36: 77-82]
- Picó, C. y Rosselló, R. A. (1988). Dinámica de las bacterias fotótrofas en una laguna meromíctica (Estany des Cibollar, Albufera de Mallorca). [32: 7-18]
- Pomar, L. (1976). Tectónica de gravedad en los depósitos mesozoicos, paleógenos y neógenos de Mallorca (España). [21: 159-175]
- Pomar, L. y Colom, G. (1977). Depósitos de flujos gravitatorios en el Burdigaliense de "Es Racó d'es Gall - Auconassa" (Sóller, Mallorca). [22: 119-136]
- Pons, G.X. (1993). Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: Arachnida, Araneae. [36: 91-98]
- Pons, G.X. (1996). Josep Maria Palau i Camps (1914-1996) *in memoriam*. [39: 253-256]
- Pons, G.X. (1997). Proemi. [40: 9-10]
- Pons, G.X. (1999). Ramón Galiana Deyà (1916-2000) *In Memoriam*. [42: 201-202]
- Pons, G.X. (2001). Noves dades biogeogràfiques i taxonòmiques sobre els escorpins (Arachnida; Scorpiones: Euscorpidae) de les Illes Balears. [44: 103-109]
- Pons, G.X. i Moyà-Solà, S. (2003). *In memoriam* Joan Pons Moyà (1955-2003). [46: 153-159]
- Pons, G.X. i Ruiz, F. (1995). Presència d'*Eresus cinnaberinus* (Olivier, 1789) (Eresidae: Araneae) a les Balears. Noves dades sobre Eresidae de la Mediterrània occidental. [38: 89-94]
- Pons, G.X. i Sureda, P. (1995). Catàleg de la col·lecció de mol·luscs (Mollusca) del Museu Regional d'Artà (Mallorca). [38: 15-34]
- Pons, G.X., Celià, L., Garcia, Ll. i McMinn, M. (2003). Presència de *Planorbella duryi* (Weatherby, 1879) (Mollusca; Gastropoda; Planorbidae) a les Illes Balears., Planorbidae, Illes Balears. [46: 135-140]
- Pons, G.X., Palmer, M. y Garcia, Ll. (1999). Isópodos terrestres (Isopoda, Oniscidea) de las Islas Chafarinas (N Africa, Mediterráneo Occidental). [42: 139-146]
- Pons-Moyà, J. i Moyà-Solà, S. (1992). Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890 (Mammalia, Carnivora). [35: 87-92]
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. (1997). Mol·luscs epibionts de *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Gastropoda) de la badia de Palma. [40: 157-162].
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. (1999). Noves dades de mol·luscs de profunditat del SW de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental). [42: 39-46]
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. (2000). Mol·luscs de fons fangosos batials del Coll de Mallorca (SW de Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). [43: 105-110]
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. (2002). *Ocinebrina hispidula* (Pallary, 1904) (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) primera cita per a les aigües Ibero-Balears. [45: 81-85]

- Pons-Moyà, J., Pons, G.X. i Collado, M. (2001). Els Coralliophilidae (Mollusca: Gastropoda) de les Illes Balears: primera cita de *Latiaxis sentix* (Bayer, 1971), *L. amaliae* (Kobelt, 1907) i *Coralliophila brevis* (Blainville, 1832). [44: 67-71]
- Pons-Moyà, J., Pons, G.X., Garcia, Ll. i Grau, A.M. (1998). Mol·luscs i decàpodes presents en el contingut gàstric del rafel, *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Triglidae), del SW de Mallorca (Mediterrània occidental). [41: 87-100]
- Pou, S., Ballesteros, E., Delgado, O., Grau, A. M., Riera, F. y Weitzmann, B. (1993). Sobre la presència del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpaales, Chlorophyta) en aigües costeres de Mallorca. [36: 83-90]
- Pou, S., Riera, F., Mayol, J. y Grau, A. (1991). Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L. a Mallorca. [34: 69-72]
- Pretus, J. L. (1987). Presència d'elements estepàrics a les aigües dolces de Menorca: Crustacis eufil·lòpodes. Nota preliminar. [31: 153-154]
- Pretus, J. L. (1989/90). *Eurytemora velox* (Crustacea, Calanoida) a Mallorca. [33: 201-206]
- Pretus, J. L. (1991). Morfologia de la ZOE-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopoidea) del litoral de Menorca. [34: 51-60]
- Pretus, J. L. (1993). Bioluminescència en *Gammarus aequicauda* (Crustacea, Amphipoda) y *Chaetomorpha crassa* (Chlorophyceae) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca). [36: 41-44]
- Pretus, J. L. y De Pablo, F. (1993). Nota sobre la captura d'*Ocythoe tuberculata* Rafinesque, 1814 (Cephalopoda: Ocythoidea) en aigües de Menorca. [36: 61-63]
- Pretus, J. L. y Obrador, A. (1987). Presència de restos òseos en el Pèrmico de Menorca (Nota previa). [31: 149-152]
- Puget, G., Staforini, M. i Torres, N. (1995). Notes florístiques de les Balears (V). [38: 63-73]
- Puigserver, M. i Moyà, G. (2000). Observacions de *Phaeocystis cordata* (Prymnesiophyceae) en el Port de Maó (Illes Balears, Mediterrani Occidental). [43: 77-80]
- Puigserver, M., Moyà, G. i Ramon, G. (1999). Proliferació de l'espècie tòxica *Alexandrium minutum* Halim en el Port de Palma (Mallorca, març 1999), relació amb les característiques del medi. [42: 47-53]
- Pujade-Villar, J., Ros-Farré, P., Segade, C. i Delvare, G. (1997). Primeros datos referidos a los calcídidos de las islas Baleares (Hymenoptera, Chalcididae). [40: 35-39]
- Quetglas, A., Gaamour, A., Reñones, O., Missaoui, H., Zarrouk, T., Elabed, A. and Goñi, R. (2004). Common spiny lobster (*Palinurus elephas* Fabricius 1787) fisheries in the western Mediterranean: A comparison of Spanish and Tunisian fisheries. [47: 63-80]
- Quetglas, G. i Bover, P. (1998). Reconstrucció de l'esquelet de *Myotragus balearicus* Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae): noves implicacions morfofuncionals. [41: 159-171]
- Quintana, J. (1995). Fauna malacològica associada a *Cheirogaster gymnesica* (Bate, 1914). Implicaciones biogeogràfiques. [38: 95-119]
- Quintana, J. (1998). Aproximación a los yacimientos de vertebrados del Mio-Pleistoceno de la isla de Menorca. [41: 101-117]
- Quintana, J. (1998). Presència de *Trochoidea frater* (Dohrn y Heynemann, 1862) (Gastropoda: Helicidae) en los depósitos cársticos de Menorca. [41: 49-56]
- Quintana, J. (2004). Presència de *Testacella (Testacella) scutulium* G.B Sowerby 1820 (Gastropoda: Testacellidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears). [47: 89-100]
- Quintana, J. (2004). Sobre la conveniència d'una *emendatio nominarum* en *Myotragus batei* Crusafont i Àngel, 1966 i *Myotragus peptonellae* Moyà-Solà i Pons Moyà, 1982. [47: 19-21]
- Quintana, J. (2006). Reconsideració taxonòmica de *Chondrula (Mastus)* fòssil de Mallorca i Menorca (Gastropoda: Pulmonata: Enidae). [49:21-38]

- Quintana, J. i Vilella, M. (2005). Estudi sobre la variabilitat de *Xerocrassa nyeli* (Mittre, 1842) (Gastropoda: Hygromiidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears). [48: 23-33]
- Quintana, J. y Vilella, M. (2001). Sobre la validez taxonómica de *Trochoidea (Xerocrassa) cardonae* (Hidalgo, 1867) (Gastropoda: Hygromiidae). [44: 41-55].
- Quintana, J., Vicens, D. and Pons, G.X. (2006). A new species of the genus *Oestophora* Hesse 1907 (Gastropoda: Pulmonata: Helicodontidae) from the Upper Pleistocene of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). [49: 51-58]
- Ramis Noguera, C. (1979). Regímenes termométricos de los observatorios del centro meteorológico de Baleares y del aeropuerto de Palma de Mallorca (comparación por desarrollo en serie de Fourier). [23: 147-162]
- Ramon, G. y Moyà, G. (1982). Características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca). [26: 145-150]
- Ramon, G. y Moyà, G. (1983). Regímenes térmicos de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. [27: 91-102]
- Ramon, G., Martínez-Taberner, A. y Moyà, G. (1986). Relaciones entre nutrientes y clorofila "a" en las aguas de la albufera de Alcúdia (Mallorca). Primeros resultados. [30: 51-59]
- Ramos-Guerrero, E. y Alvarez-Ramis, C. (1989/90). Paleoflora del Oligoceno de Mallorca. [33: 141-158]
- Ramos-Guerrero, E., Busquets, P., Alvarez, G. y Vilaplana, M. (1989-1990). Fauna coralina de las plataformas mixtas del Paleógeno de las Baleares. [33: 9-24]
- Reviriego, B., Moranta, J. i Coll, J. (1996). Cartografia bionòmica dels fons marins adjacents a les illes del Toro i d'Es Malgrat (SW de Mallorca, Illes Balears). [39: 187-203]
- Rial, R. V., Moreno, M., Nicolau, M. C. i López-García, J. A. (1989/90). Home, cotxe i etologia. [33: 253-261]
- Ribera, I. (2002). Revolucions taxonòmiques. [45: 9-14]
- Riddiford, N.J. and Ebejer, M.J. (2006). Some Hoverflies (Diptera, Syrphidae) from Mallorca (Balearic Islands, Spain) with special reference to the habitats in the Parc Natural de s'Albufera de Mallorca. [49: 185-197]
- Riedel, A. and Paul, C. R. C. (1977). Eine neue *Vitrea* art aus der Balearischen Insel Ibiza. [22: 54-60]
- Riera, F. (1980). Breves notas y primera cita del espinoso (*Gasterosteus aculeatus* L.) en S'Albufera, Mallorca. [24: 109-111]
- Rita, J. (1989/90). El género *Romulea* Maratti (Iridáceas) en las Islas Baleares. [33: 263-268]
- Rita, J. y Vallejo, V. R. (1988). Características de los suelos del sur de Mallorca. I. Descripción morfológica. [32: 77-92]
- Rita, J. y Vallejo, R. (1991). Características de los suelos del Sur de Mallorca. II. Propiedades físico-químicas relevantes. [34: 73-84]
- Rita, J., Bibiloni, G. y Llorens, L. (1985). Notas florísticas de las islas Baleares (I). [29: 129-133]
- Roca, I. y Moreno, I. (1985). Distribución de los cnidarios bentónicos litorales en tres localidades de la margen W de la Bahía de Palma de Mallorca. [29: 19-30]
- Roca, I. y Moreno, I. (1987). Pocilloporidae, Faviidae y Dendrophylliidae (Anthozoa: Scleractinia) de las aguas costeras de Mallorca. [31: 105-114]
- Roca, V. (1996). The effect of some factors on the helminth parasite infracommunities of *Podarcis* lizards in the Balearic Islands (Western Mediterranean). [39: 65-76]
- Rodríguez-Perea, A. (1994). La Societat d'Història Natural de les Balears a través de les seves actes. [37: 222-227]
- Rodríguez-Perea, A. y Ramos, E. (1984). Presencia de Paleozoico en la Sierra de Tramuntana (Mallorca). [28: 145-148]

- Rodríguez-Ruiz, F. J. (1976). Datos sobre la sistemática de los Lacértidos de la Isla de Formentera e islotes adyacentes. [21: 47-75]
- Roig-Munar, F.X. (2006). Quantificació de les pèrdues de sediment produïdes pels usuaris de les platges de Menorca (Illes Balears) com a factor erosiu. [49: 115-122]
- Roman, E., Alemany, F. and Carbonell, A. (2000). First record of *Gonostoma elongatum* Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean. [43: 27-31]
- Rosell, J., Obrador, A. y Mercadal, B. (1976). Las facies conglomeráticas del Mioceno de la Isla de Menorca. [21: 76-93]
- Rosselló, J. (1954). ¿Hasta dónde alcanzó el mar vindoboniense por el centro de Mallorca? [30-34]
- Rosselló, J. A. (1981). Notes sobre la brioflora balear. 1. Briòfites noves per Balears. [25: 39-52]
- Rosselló, J. A. (1984). Notes sobre la brioflora balear. 2. [28: 135-137]
- Rosselló, J. A., Mayol, M., Mus, M. i Torres, N. (1988). Taxonomia i nomenclatura de plantes baleàriques. [32: 153-154]
- Rosselló-Verger, V.M^a. (1995). Les cales, un fet geomòrfic epònim de Mallorca. [38: 167-180]
- Rosselló-Verger, V.M^a. (2006). Un segle i mig de geomorfologia litoral. [49: 9-20]
- Rotger, P. (1951). Un nuevo yacimiento de fósiles liásicos. [4]
- Rotger, P. (1952). Hallazgo de Ammonites del tipo *Ceratites* en el Muschelkalk de Canet (Esporles). [6]
- Sàbat, F. (1992). Tectònica i Geologia Estructural avui. [35: 9-16]
- Sacarés, A. i Petitpierre, E. (1999). Noves cites de Chrysomelidae (Coleoptera) d'Eivissa i Formentera. [42: 33-37]
- Sacarés, A. i Petitpierre, E. (2004). Cites noves o interessants de Chrysomelidae (Coleoptera) de les Illes Balears. [47: 135-141]
- Sacchi, C. F. (1989/90). Aislamiento geográfico y aislamiento ecológico en las comunidades de gasterópodos de duna: El ejemplo de Cerdeña. [33: 117-140]
- Sáez, Ll. i Fraga, P. (1999). Noves aportacions al coneixement de la flora de les Illes Balears. [42: 85-95]
- Salazar, R.D., Riddiford, N.J. and Vicens, P. (2005). A comparative dietary study of Cattle Egrets (*Bubulcus ibis*) and Little Egrets (*Egretta garzetta*) in S'Albufera Natural Park, Mallorca. [48: 153-162]
- Sánchez, A. y Castilla, A.M. (1996). Dimensiones corporales de la Pardela Cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*) en la colonia de las islas Columbretes (Mediterráneo occidental). [39: 111-116]
- Sanz, J. y Bauzá, J. (1961). Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. [7: 39-43]
- Sardà, R. (1984). Adiciones a la fauna de anélidos poliquetos de las costas ibéricas. [28: 123-133]
- Schmitt, T. (1994). Degradació de la vegetació psamòfila litoral de Mallorca. [37: 151-174]
- Schwindt, E. and Iribarne, O.O. (1998). Ref of *Ficopomatus enigmaticus* (Polychaeta: Serpulidae) in the Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. [41: 35-40]
- Seco, M. V. y Mier, M. P. (1986). Contribuciones al conocimiento de los pulgones (Hom. Aphidoidea) de las Islas Baleares. I. Introducción y afidofauna de Mallorca. [30: 5-17]
- Seguí, B. (1996). Les avifaunes fòssils dels jaciments càrstics del Pliocè, Plistocè i Holocè de les Gimnèsies. [39: 25-42]
- Seguí, B. (1997). Avifauna fósil del jaciment plistoholocènic de la Cova des Moro (Manacor, Mallorca). [40: 71-89]
- Seguí, B., Mourer-Chauviré, C. and Alcover, J.A. (1997). Upper Pleistocene and Holocene fossil avifauna from Moleta Cave (Mallorca, Balearic Islands). [40: 223-252]
- Seguí, B., Payeras, Ll., Ramis, D., Martínez, A., Delgado, J. V. y Quiroz, J. (2005). La cabra salvaje mallorquina: origen, genética, morfología, notas ecológicas e implicaciones taxonómicas. [48: 121-151].
- Sequeiros, L. (1994). Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944). [37: 228-229]

- Serra-Cobo, J., Amengual, B., López-Roig, M., Márquez, J., Torres, M., Ripoll A., Sánchez, A. i Oliver, J.A. (2006). Catorze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2006). [49: 89-107]
- Siquier, J. L. i Constantino, C. (1982). Aportació de nuevas especies a la flora micològica de la Isla de Mallorca. [26: 157-168]
- Sondaar, P. Y. (1995). Història Natural i curiositat humana. [38: 9-13]
- Sotiaux, A. and Sotiaux, O. (1981). *Tamarix boveana* (Tamaricaceae) et *Bowlesia incana* (Apiaceae) à Mallorca. [25: 175-177]
- Stafforini, M., Torres, N., Sáez, Ll., González, J.M., Duñó J. i Puget, G. (2001). Notes floristiques de les Illes Balears (XIII). [44: 57-66]
- Stefanescu, C. (1997). Butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera) recorded at sea off Eivissa and Barcelona (Western Mediterranean) in October 1996. [40: 51-56]
- Stefani, R. (1959). Tabella di classificazione degli embiotteri delle isole Baleari ivi comprese tutte le specie finora note per l'Europa meridionale. [5: 3-5]
- Stock, J. H. (1977). The non-marine gammarids of the Balearic Islands. [22: 17-47]
- Sunyer, J.R. (1997). Les comunitats de Passeriformes hivernants als matollars de Cabrera i a un ullastrar de Mallorca (Illes Balears). [40: 61-69].
- Sureda, J. (1976). Llorenç Garcias. [21: 5-9]
- Tambussi, C. P. (1998). Nuevo Anatidae (Aves: Anseriformes) del Plioceno de la región pampeana, Argentina. 41: 19-25]
- Tarmidi, A., Cabot, C. Sibole, J.V., Alorda, M., Bennassar, A. y Llorens, Ll. (2005). Cuantificación mediante HPLC del contenido en flavonoides de *Hypericum balearicum* L. (Guttiferae). [48: 95-101]
- Tato, J. J. (1956). Nota sobre las aves del bosque de Bellver. [2: 49-57]
- Tato-Cumming, J. J. (1959). El problema de las plagas del bosque de Bellver y sus aves. [5: 13-17]
- Tato-Cumming, J. J. y Ferrer-Buigues, P. (1958). Musculatura y funcionamiento del pico del "*Loxia curvirostra*". [4: 3-6]
- Timoner, G., Gamundi, A. i Rial, R.V. (1999). Valoració de l'impacte de l'obra de Ramón y Cajal en la segona meitat del segle XX. [42: 171-178]
- Torres, J., Feliu, C., Miquel, J. Casanova, J.C., García-Perea, R. y Gisbert, J. (1996). Helminthofauna de *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 (Carnivora: Mustelidae) en la península Ibèrica. [39: 155-165]
- Torres, N. (1981). Nota sobre plantes de les Pitiüses. [25: 179-184]
- Torres, N. i Alcover, J. A. (1981). Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Pomatiastidae) a l'Illa d'Eivissa. [25: 185-188]
- Torres, N., Alomar, G., Rosselló, J. A. i Pujades, A. (1986). Notes floristiques baleariques. 2. [30: 145-154]
- Torres-Vila L.M., McMin M., Rodríguez-Molina A. y Rodríguez-Molina M.C. (2006). Primera cita de *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) en la islas de Cabrera (Islas Baleares). [49: 45-49]
- Traveset, A.M. (1991). Presència d'*Ephydatia fluviatilis* (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca. [34: 97-98]
- Traveset, A.M. and Sans, A. (1994). Insect frugivory in *Juniperus phoeniceae* (L.) (Cupressaceae) in Cabrera Island (Balearic Archipelago). [37: 143-149]
- Traveset, A.M. (1997). Depredació de llavors dels aladerns (*Phillyrea* spp.) després de la dispersió per sargantanes i ocells a l'illa de Cabrera. [40: 27-33]
- Traveset, A.M. i Mas, R.E. (1999). Presència de gal·les induïdes per Cecidòmits (*Asphondylia trabuttii*) Marchel 1896 en els fruits de *Solanum nigrum* L. 1753 a Mallorca. [42: 27-31]
- Urrea, G. (2004). Nota florística: les Characeae del NE de l'illa de Menorca. [47: 51-55]

- Valencia, J.M. i Massutí, E. (2004). Comunitat dels fons d'arenes fines de la platja de Palma (Mallorca, Illes Balears). [47: 31-35]
- Vázquez, X.A. (2006). Una nueva subespecie de *Nacerdes (Xanthochroa) raymondi* (Mulsant & Godart, 1860) de la isla de Mallorca (Coleoptera: Oedemeridae). [49: 39-44]
- Verd, J. M. (1972). Introducción al estudio sedimentológico del Cuaternario continental del llano de Palma. [17: 79-126]
- Vericad, M., Stafforini, M. i Torres, N. (2003). Notes floristiques de les Illes Balears (XVII). [46: 145-151]
- Vesmanis, I. E. und Alcover, J. A. (1980). Über den Typus *Crocidura suaveolens balearica* (Miller, 1907) von der Baleareninsel Menorca. [24: 113-116]
- Viada, C. (1994). La Milana reial (*Milvus milvus*) a Mallorca. [37: 101-107]
- Vicens, D. i Garcia, Ll. (2004). *In memoriam* Joan Bauzà Rullan (1916-2004). Primer President de la Societat d'Història Natural de les Balears. [47: 153-158]
- Vicens, D. y Gràcia, F. (1988). Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior en la playa de "Sa Font Salada" (Balears). [32: 33-46]
- Vicens, D. i Gràcia, F. (1999). *Carcharodon carcharias* (L. 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. [42: 167-170]
- Vicens, D. i Pons, G.X. (2002). *In memoriam* Joan Cuerda Barceló (1912-2003), President d'honor de la Societat d'Història Natural de les Balears. [45: 225-234]
- Vicens, D. i Rodríguez-Perea, A. (2003). Vertebrats fòssils (Pisces i Reptilia) del Burdigalià de cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca). [46: 117-130]
- Vicens, D., Gràcia, F. i Cuerda, J. (1992). El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses). [35: 61-66]
- Vicens, D., Gràcia, F., McMinn, M. i Cuerda, J. (1998). El Plistocè superior del Frontó des Molar (Manacor, Mallorca). [41: 125-137]
- Vicens, J. (1987). *Bupleurum tenuissimum* L. a les Illes Balears. [31: 143-144]
- Vicens, M.A. (1999). Distribució i estat biològic de les comunitats de macrofites bentònics de Portocolom (Mallorca). Detectada la presència de *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh. [42: 179-186]
- Vicens, M.A. (2006). Translocació d'ocells, una possible solució ecològicament sostenible per disminuir els danys als conreus de raïm de taula. [49: 145-153].
- Vicens, P. (2005). Sobre la presència de *Psammotromus algirus* Linnaeus, 1759 (Sauria, Reptilia) a Mallorca. [48: 109-112].
- Vidal, M. (1952). Lluch, estación malacològica. 2-4 (novembre).
- Vives, E. (1998). Notas sobre longicornios iberobaleares (X). Una nueva especie balear del género *Parmena* Dejean, 1821 (Coleoptera, Cerambycidae). [41: 27-33].
- Vives, J. y Vives, E. (1994). Nuevos carábidos (Coleoptera) de las Islas Balears (2ª nota sobre carábidos ibéricos). [37: 181-186]
- Waldren, W. (1972). Determinación de la edad por medio del C14. [17: 34-50]
- Waldren, W. H. (1966). Los materiales encontrados en la cueva de Son Muleta. [12: 47-49]
- Whitehead, P. F. (1993). Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic islands. [36: 45-56]
- Whitehead, P. F. (1995). Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic Islands (amendments). [38: 163-165].
- Wiedmann, J. (1962). Ammonites du Crétacé inférieur de Majorque (Baléares). 1e. partie: Lytoceratina et Aptychi. [8: 3-76]
- Wiedmann, J. (1967). Ammonites du Crétacé inférieur de Majorque (Baléares). 2e. Partie: Phylloceratina. [13: 3-61]
- Wolstenholme, P. H. G. (1972). Birds observed in Mallorca. [17: 21-33]

ANNEX III

Index d'autors

- Abad, A. - (1998), 41: 57-63.
Abella, J. - (2005), 48: 39-42. - (2005), 48: 87-94.
Abelló, P. - (1998), 41: 13-18. - (2003), 46: 73-77.
Adrover, R. - (1966), 12:46. - (1966), 12:107-110. - (1966), 12:141-148.- (1967), 13:75-95. - (1967), 13:99-115. - (1967), 13:117-131. - (1968), 14:27-38. - (1968), 14:69-103. - (1968), 14:125-142. - (1972), 17:5-20. - (1976), 21:125-130. - (1977), 22:137-149.
Aguarod, E. - (2005), 48: 113-119.
Aguilar, J. S. - (1991), 34:61-64. - (1994), 37: 101-107.
Aguilar, R. - (1988), 32:19-31.
Ahr, W. - (1993), 36:9-15.
Alcover, J. A. - (1974), 19:57-74.- (1980), 24:71-84. - (1980), 24:113-116.- (1981), 25:151-167. - (1981), 25:185-188. - (1983), 27:145-164. - (1985), 29:5-17. - (1986), 30:137-139. - (1987), 31:7-32. - (1987), 31:33-44.- (1988), 32:141-144. - (1992), 35:17-32. - (1997), 40: 223-252. - (2000), 43: 111-115.
Alemany, F. - (2000), 43: 27-31.
Alemany, J. A. - (1985), 29:135-139.
Alí, M. - (1997), 40: 163-168.
Alomar, G. - (1986), 30:145-154.- (1988), 32:141-144. - (1989/90), 33:269-273. - (1989/90), 33:275-278. - (1991), 34:109-112. - (1992), 35:67-72.- (1995), 38: 153-161. - (2000), 43: 99-104.- (2003), 46: 141-143.- (2004), 47: 123-133. - (2006), 49: 83-87.
Alonso, M. R. - (1979), 23:69-78. - (1981), 25:103-124.
Alonso-Zarazaga, M.A. - (1999), 42: 147-166.
Alorda, M. - (2005), 48: 95-101.
Altaba, C. R. - (1991), 34:9-12. - (1992), 35:141-170. - (2001), 44: 15-21.
Altonaga, K. - (1988), 32:57-69.
Alvarado, R. - (1986), 30:61-67.
Álvarez, E. - (2003), 46: 9-19.
Alvarez, G. - (1989/90), 33:9-24.
Álvarez, J.C. - (2004), 47: 81-87.
Alvarez-Ramis, C. - (1986), 30:83-93. - (1989/90), 33:141-158.
Amengual, B. - (2006), 49: 89-107.
Amengual, J. - (2003), 46: 9-19.
Angel, B. - (1961), 7:89-93. - (1966), 12:107-110. - (1967), 13:75-95. - (1968), 14:69-103.
Antich, S. - (1982), 26:13-35. - (1983), 27:117-126.- (1984), 28:67-80. - (1985), 29:75-86. - (1986), 30:95-104. - (1986), 30:141-144.
Aparicio, A. - (1969), 15:160.
Ariño, X. - (2003), 46: 21-28.
Báez, M. - (1980), 24:49-54.
Balaguer, J. - (2001), 44: 27-39.
Balaguer, P. - (2002), 45: 125-136. - (2003), 46: 37-50.
Balcells, E. - (1956), 2:59-61. - (1968), 14:3-4.
Ballesteros, E. - (1989/90), 33:99-116. - (1992), 35:33-50. - (1993), 36:83-90. - (1996), 39: 135-138.- (1998), 41: 41-48. - (1999), 42: 65-68.
Barangé, M. - (1987), 31:45-55. - (1987), 31:115-122.
Barceló, R. - (1999), 42: 15-26. - (2000), 43: 121-129.
Barceló, T. - (2002), 45: 199-216.
Barón, A. - (1996), 39: 139-154. - (1998), 41: 173-189.

- Barrado, M. - (1997), 40: 41-49.
Barrón, C. - (2003), 46: 9-19.
Basterretxea, G. - (2003), 46: 9-19.
Bauzá, J. - (1953), 11-13 (Fasc. I). - (1954), 15-19. - (1955), 1:71-80. - (1955), 1:87. - (1956), 2:89-91. - (1956), 2:91-93. - (1958), 4:65-74. - (1960), 6:49-69. - (1961), 7:31. - (1961), 7:39-43. - (1961), 7:45-48. - (1961), 7:49-59. - (1966), 12:111-113. - (1966), 12:115-131. - (1966), 12:133. - (1969), 15:93-102. - (1969), 15:103-113. - (1973), 18:72-131. - (1977), 22:61-95. - (1981), 25:7-20. - (1982), 26:63-74. - (1988), 32:115-138.
Bellés, X. - (1976), 21:131-145. - (1994), 37: 9-13. - (1996), 39: 209-228. - (1997), 40: 109-111. - (1999), 42: 147-166. - (2005), 48: 35-37.
Benedicto, A. - (1994), 37: 15-34.
Bennásar, G. - (1989/90), 33:87-98.
Bennàssar, A. - (2005), 48: 95-101.
Bergueiro, J. R. - (1989/90), 33:221-235. - (1989/90), 33:279-286.
Bibilioni, G. - (1985), 29:129-133. - (1996), 39: 15-24. - (2002), 45: 51-57.
Bigot, L. - (1958), 4:57-60.
Blanco, J.M. - (2005), 48: 113-119.
Boi, M. - (1996), 39: 117-128.
Bonner, A. - (1974), 19:145.
Bonner, J.T. - (1999), 42: 9-13.
Borrás, C. - (1961), 7:81-87.
Bosch, M. - (1976), 21:25-32. - (1983), 27:77-90. - (1984), 28:33-39. - (1986), 30:127-135. - (1987), 31:57-66.
Bover, P. - (1998), 41: 159-171. - (2000), 43: 111-115. - (2002), 45: 199-216.
Brotons, J.M. - (1996), 39: 47-58.
Bucci, A. - (2003), 46: 73-77.
Busquets, P. - (1989/90), 33:9-24.
Busquets, X. - (2002), 45: 15-20.
Butzer, K. W. - (1960), 6:9-29. - (1961), 7:3-29.
Cabot, C. - (2005), 48: 95-101.
Calafat, A. - (2002), 45: 21-43.
Calleja, M. - (2003), 46: 9-19.
Calvet, F. - (1977), 22:96-118.
Calvo, J.M. - (2005), 48: 113-119.
Canals, M. - (1982), 1-8.
Canyelles, X. - (2006), 49: 83-87.
Canzoneri, S. - (1988), 32:71-76. - (1996), 39: 101-110.
Cañigueral, J. - (1951), 2-3 (octubre-novembre) - (1951), 3-4 (març), 3 (abril). - (1951), 5-6 (juny-setembre). - (1952), 1-3 (maig). - (1952), 2 (desembre). - (1952), 2-5 (gener-febrer). - (1952), 3 (març-abril). - (1952), 3 (octubre). - (1952), 4 (juny). - (1952), 7 (desembre). - (1952), 7 (gener-febrer). - (1951), 3 (desembre)
Carbonell, A. - (1988), 32:93-114. - (2000), 43: 27-31.
Cardona, C. - (1999), 42: 79-83. - (2003), 46: 29-35.
Cardona, L. - (1989/90), 33:159-168. - (1992), 35:131-140. - (1994), 37: 79-89. - (2000), 43: 33-38. - (2000), 43: 117-120. - (2001), 44: 81-85. - (2002), 45: 59-68.
Carles-Tolrà, M. - (1993), 36:57-59. - (1994), 37: 91-96. - (1995), 38: 181-182. - (1995), 38: 183-184. - (1996), 39: 43-45.
Carreras, D. - (2001), 44: 73-79. - (2002), 45: 69-79. - (2005), 48: 113-119.
Casanova, J.C. - (1996), 39: 155-165.

- Casas de Puig, C. - (1956), 2:63-67. - (1958), 4:61-62. - (1958), 4:63-64.
Castelló, F. - (1973), 18:40-52. - (1973), 18:53-71. - (1974), 19:75-88. - (1989/90), 33:159-168.
Castilla, A.M. - (1994), 37: 175-179. - (1995), 38: 47-50. - (1995), 38: 121-129. - (1996), 39: 111-116. - (1997), 40: 163-168. - (2004), 47: 101-110. - (2005), 48: 61-69. - (2006), 49: 137-143.
Celià, L. - (2003), 46: 95-115. - (2003), 46: 131-134. - (2003), 46: 135-140.
Cobos, A. - (1979), 23:35-46.
Coll, J. - (1996), 39: 187-203. - (1999), 42: 125-138.
Collado, M. - (2001), 44: 67-71.
Collignon, M. - (1956), 2:83-87.
Colom, G. - (1951), 2-3 (març). - (1951), 4 (desembre). - (1952), 1-2 (novembre). - (1953), 5-20 (Fasc. II). - (1955), 1:11-19. - (1959), 5:19-25. - (1959), 5:63-66. - (1960), 6:3-6. - (1960), 6:31-35. - (1961), 7:61-67. - (1966), 12:13-24. - (1969), 15:135-159. - (1974), 19:5-10. - (1977), 22:119-136. - (1979), 23:25-33. - (1979), 23:51-68. - (1980), 24:7-14. - (1980), 24:89-91. - (1982), 26:195-206. - (1984), 28:23-31. - (1968), 14:46-61. - (1968), 14:105-123.
Comin, P. - (1980), 24:23-48. - (1986), 30:67-79.
Compte, A. - (1951), 4 (abril), 2-3 (maig). - (1951), 4 (març) - (1951), 7-8 (juny-setembre). - (1952), 2 (octubre). - (1952), 3-5 (desembre). - (1953), 15-20 (Fasc. I). - (1955), 1:21-24. - (1956), 2:37-40. - (1956), 2:41-47. - (1958), 4:7-12. - (1958), 4:13-22. - (1958), 4:25.
Compte, M. - (1977), 22:61-95.
Compte, R. - (1953), 4-5 (Fasc. II).
Conesa, M.A. - (2004), 47: 123-133.
Constantino, C. - (1982), 26:157-168. - (1987), 31:93-103. - (1991), 34:95-96.
Cortázar, G. - (2002), 45: 45-50.
Corti, C. - (2002), 45: 45-50.
Crespí, A. - (1951), 3-4 (maig).
Crespí, D. - (1994), 37: 65-77. - (1997), 40: 113-122.
Crusafont, M. - (1966), 12:7-12.
Cruz, A. - (1992), 35:51-60. - (1996), 39: 77-99.
Cuello, J. - (1983), 27:33-38.
Cuerda, J. - (1951), 3 (desembre). - (1952), 1-8 (juliol-setembre). - (1953), 13-15 (Fasc. I). - (1954), 35-36. - (1955), 1:59-70. - (1955), 1:86-87. - (1956), 2:105-113. - (1956), 2:114-115. - (1957), 3:3-75. - (1959), 5:31-33. - (1959), 5:45-49. - (1959), 5:51-55. - (1960), 6:9-29. - (1960), 6:37-47. - (1960), 6:71-72. - (1961), 7:3-29. - (1962), 8:77-80. - (1962), 8:80-81. - (1964), 10:89-132. - (1966), 12:29-38. - (1966), 12:63-100. - (1966), 12:101-105. - (1967), 13:134-136. - (1968), 14:46-61. - (1968), 14:125-142. - (1968), 14:145-170. - (1970), 16:107-141. - (1970), 16:143-164. - (1972), 17:127-130. - (1974), 19:155-175. - (1976), 21:115-124. - (1976), 21:125-130. - (1979), 23:51-68. - (1981), 25:169-174. - (1982), 26:13-35. - (1983), 27:117-126. - (1984), 28:67-80. - (1985), 29:75-86. - (1986), 30:95-104. - (1989/90), 33:49-66. - (1989/90), 33:67-79. - (1991), 34:99-108. - (1992), 35:61-66. - (1993), 36:31-40. - (1998), 41: 125-137.
De Haro, A. - (1980), 24:23-48.
De Joncheere, G. J. - (1967), 13:96-97.
De la Cruz, M.T. - (2001), 44: 27-39.
De Manuel, J. - (1989/90), 33:189-199.
De Pablo, F. - (1993), 36:61-63. - (2000), 43: 15-26. - (2004), 47: 25-30.
Deffontaines, P. - (1956), 2:15-21.
Delgado, J. V. - (2005), 48: 121-151.
Delgado, O. - (1993), 36:83-90.
Delvare, G. - (1997), 40: 35-39.
Demestre, M. - (2003), 46: 73-77.

- Descals, E. - (1997), 40: 169-221. - (1998), 41: 191-219.
Deudero, S. - (2003), 46: 9-19.
Díaz-Almela, E. - (2003), 46: 9-19.
Díaz-Fernández, P. - (2005), 48: 43-60.
Dominguez, F. - (1989/90), 33:221-235. - (1989/90), 33:279-286.
Duarte, C.M. - (2003), 46: 9-19.
Duñó J. - (2001), 44: 57-66.
Ebejer, M.J. - (2006), 49: 173-184. - (2006), 49: 185-197.
Elabed, A. - (2004), 47: 63-80.
Elices, M. - (2000), 43: 33-38. - (2000), 43: 117-120. - (2001), 44: 81-85.
Encinas, J. A. - (1974), 19:29-49.
Enrique, P. - (1986), 30:19-50.
Escandell, A. - (1980), 24:93-96.
Escandell, B. - (1960), 6:31-35.
Escandell, G. - (1980), 24:93-96.
Escandell, M^a.C. - (2006), 49: 59-66.
Escandell, P. - (2004), 47: 57-62.
Escandell, R. - (1980), 24:93-96.
Escobar, J.V. - (2004), 47: 101-110. - (2005), 48: 61-69.
Escolà, O. - (1976), 21:21-24.
Español, F. - (1955), 1:25-29. - (1976), 21:21-24.
Estarellas, J. - (1989/90), 33:169-173.
Esteban, J. G. - (1983), 27:165-180. - (1983), 27:181-194.
Esteban, M. - (1977), 22:96-118.
Farrús, E. - (2002), 45: 21-43.- (2002), 45: 117-124.
Feliu, C. - (1996), 39: 155-165.
Fernández, D. - (1989/90), 33:169-173.
Fernández, M. - (1980), 24:93-96.
Ferrà, J. L. - (1989/90), 33:237-251.
Ferrer J. de- (1999), 42: 147-166.
Ferrer, I. - (2000), 43: 99-104.
Ferrer, J. - (1999), 42: 147-166.
Ferrer, J.A. - (1997), 40: 91-101. - (1998), 41: 57-63.
Ferrer-Buigues, P. - (1958), 4:3-6.
Ferriol, A. - (1989/90), 33:237-251.
Férriz, I. - (2006), 49: 199-211.
Fiol, G. - (2002), 45: 105-116.
Fiol, Ll. A. - (1983), 27:65-76. - (1983), 27:103-116. - (1984), 28:47-58.- (1985), 29:37-62. - (1991), 34:13-31. (1995), 38: 131-151. - (1996), 39: 251-252. - (1997), 40: 113-122.- (2000), 43: 131-138. - (2004), 47: 43-50.
Fischer, M. - (1973), 18:5-20.
Flexas, J. - (1997), 40: 41-49. - (1999), 42: 15-26.
Florit, X. - (1987), 31:7-32. - (1987), 31:33-44.
Font, J. - (1995), 38: 153-161.
Font, M. A. - (1983), 27:103-116. - (1984), 28:47-58
Forcart, L. - (1972), 17:63-66.
Forés, M. - (1984), 28:115-122. - (1993), 36:17-30. - (2002), 45: 137-189.
Fornés, A. - (1998), 41: 173-189.

- Fornós, J. J. - (1991), 34:33-40. - (1987), 31:123-142. - (1982), 26:207-228. - (1982), 26:135-144. - (1989/90), 33:41-47.- (1991), 34:65-68. - (1992), 35:93-110. - (1994), 37: 65-77. - (1994), 37: 187-218. - (1996), 39: 139-154. - (1997), 40: 113-122. - (1998), 41: 173-189. - (2001), 44: 119-127.- (2003), 46: 37-50. - (2004), 47: 43-50.- (2006), 49: 67-81.
- Forteza, V. - (1987), 31:123-142. - (1989/90), 33:41-47. - (1994), 37: 65-77.
- Fraga, P. - (1996), 39: 205-208. - (1997), 40: 151-155.- (1998), 41: 81-86. - (1999), 42: 85-95. - (2000), 43: 63-75.- (2001), 44: 73-79. - (2002), 45: 69-79.- (2002), 45: 93-104. - (2003), 46: 51-66.- (2004), 47: 143-152. - (2005), 48: 113-119.
- Frau, C. - (1989/90), 33:87-98.
- Freeman, T. - (1979), 23:47-50.
- Fresneda, X. - (1994), 37: 109-116.
- Frontera, M. - (1999), 42: 55-61.
- Fumanal, P. - (1998), 41: 173-189.
- Furió, V. - (1986), 30:67-79.
- Gaamour, A. - (2004), 47: 63-80.
- Gadea, E. - (1977), 22:5-16.
- Galán, C. - (1986), 30:61-67.
- Galiana, R. - (1967), 13:134-136. - (1972), 17:67-70.- (1976), 21:115-124. - (1979), 23:117-126.
- Gallego, L. - (1985), 29:135-139.
- Gamundí, A. - (1999), 42: 171-178.
- Gamundí, J. - (1951), 1 (octubre-novembre).
- Gamundi-Boyeras, I. - (2006), 49: 109-114.
- García, Ll. - (1985), 29:123-127. - (1988), 32:47-56. - (1989/90), 33:81-85. - (1987), 31:67-92. - (1989/90), 33:87-98. - (1992), 35:51-60.- (1994), 37: 59-63. - (1996), 39: 77-99. - (1996), 39: 177-186. - (1998), 41: 87-100. - (1999), 42: 55-61. - (1999), 42: 139-146. - (2000), 43: 81-89. - (2002), 45: 217-223. - (2003), 46: 91-94. .- (2003), 46: 135-140.- (2004), 47: 153-158.
- García, M. - (2003), 46: 9-19.
- García, O. - (2000), 43: 63-75. - (2001), 44: 73-79. - (2002), 45: 69-79. - (2003), 46: 51-66. - (2004), 47: 143-152. - (2005), 48: 113-119.
- García, R. - (2005), 48: 61-69.
- García-Perea, R. - (1996), 39: 155-165.
- García-Plé, C. - (1989/90), 33:175-187.- (1989/90), 33:237-251.
- García-Rubiés, A. - (1999), 42: 125-138.
- Garcías, J. - (1954), 48-61.
- Garcías-Font, L. - (1952), 5-6 (desembre). - (1953), 7-10 (Fasc. I). - (1954), 5-7. - (1954), 8-11. - (1956), 2:71-77.
- Gàsser, Z. - (1997), 40: 91-101. - (1998), 41: 57-63. - (1998), 41: 153-157. - (2001), 44: 87-92. - (2002), 45: 87-92.
- Gasull, L. - (1963), 9:3-80. - (1963), 9:81-82. - (1963), 9:83-92. - (1964), 10:3-88. - (1965), 11:7-161. - (1966), 12:141-148.- (1966), 12:149-156. - (1966), 12:157-158. - (1966), 12:159-160. - (1968), 14:143-144. - (1969), 15:59-73. - (1969), 15:121-134.- (1970), 16:19-22. - (1970), 16:23-106. - (1970), 16:143-164. - (1972), 17:67-70.- (1972), 17:71-72. - (1972), 17:73-75. - (1972), 17:76-78. - (1974), 19:146-147. - (1974), 19:148-150. - (1974), 19:151-152. - (1974), 19:153-154. - (1974), 19:155-175.- (1975), 20:5-155. - (1977), 22:179-182. - (1979), 23:7-23. - (1981), 25:55-102.
- Gelabert, B. - (1991), 34:85-94. - (2001), 44: 111-118. - (2001), 44: 119-127.
- Gil, A. - (1983), 27:39-64.
- Gil, L. - (2005), 48: 43-60.
- Gil, Ll. - (1996), 39: 117-128.- (1999), 42: 79-83. - (2003), 46: 29-35.

- Gil, M.M. - (2003), 46: 95-115.
Gili, J.M. - (1987), 31:45-55. - (2005), 48: 9-22.
Ginés, A. - (1970), 16:7-18. - (1974), 19:11-28.
Ginés, J. - (1970), 16:7-18. - (1974), 19:11-28. - (1974), 19:29-49.
Gisbert, E. - (2002), 45: 59-68.
Gisbert, J. - (1996), 39: 155-165.
Gittenberger, E. - (1968), 14:63-68.
Gómez, J. E. - (1982), 26:63-74. - (1988), 32:115-138.
Gómez, M. - (1989/90), 33:87-98.
Gómez-Bolea, A. - (2003), 46: 21-28.
Gómez-Garreta, A. - (1982), 26: 37-62.
Gómez-Pujol, Ll. - (1999), 42: 107-124.
Gómez-Zurita, J. - (1996), 39: 129-134.
González, J.M. - (1992), 35: 67-72, - (1995), 38: 153-161. - (2001), 44: 57-66.
González-Donoso, J. M. - (1982), 26:229-232.
González-Martín, A. - (1992), 35:73-86. - (1995), 38: 35-45.
Goñi, R. - (2004), 47: 63-80.
Gosálbez, J. - (1985), 29:5-17.
Gracenea, M. - (1983), 27:127-143.
Gracia, F. - (1988), 32:33-46. - (1988), 32:47-56. - (1989/90), 33:49-66. - (1989/90), 33:67-79. - (1991), 34:99-108. - (1992), 35:61-66. - (1993), 36:31-40. - (1996), 39: 177-186. - (1998), 41: 125-137. - (1999), 42: 167-170.
Gradaille, J.Ll. - (1997), 40: 151-155.
Grau, A. - (2000), 43: 91-98. - (2003), 46: 9-19.
Grau, A. M. - (1991), 34:69-72. - (1993), 36:83-90. - (1998), 41: 87-100. - (1999), 42: 65-68. - (2000), 43: 91-98. - (2004), 47: 159-161. - (2006), 49: 59-66.
Graves, W. - (1966), 12:51-61.
Groppali, R. - (1998), 41: 65-74. - (2003), 46: 65-72.
Gros, E. - (1996), 39: 59-64.
Gross, A. - (2003), 46: 91-94.
Guerau, G. - (1998), 41: 13-18.
Guerci, P. - (1998), 41: 65-74.
Guijarro, J. A. - (1981), 25:31-38. - (2000), 43: 131-138. - (2004), 47: 43-50.
Guillén, M. - (1997), 40: 103-107.
Gulías, X., - (1999), 42: 15-26.
Haitlinger, R. - (2001), 44: 23-26. - (2002), 45: 191-197. - (2004), 47: 23-24.
Hemmer, H. - (1980), 24:55-70. - (1981), 25:125-134.
Hernández-Cardona, A. M. - (1976), 21:154-158.
Hernando, C. - (1994), 37: 109-116.
Hernando, J. - (2001), 44: 27-39.
Honey, M.R. - (2006), 49: 199-211.
Hugueney, M. - (1977), 22:137-149.
Ibáñez, M. - (1979), 23:69-78. - (1981), 25:103-124.
Iglesias, M., - (1994), 37: 35-58. - (2002), 45: 15-20.
Iribarne, O.O. - (1998), 41: 35-40.
Isern, J. - (1977), 22:48-53.
Jansá, J. - (1976), 21:94-114. - (1988), 32:93-114.
Jansà, X. - (1986), 30:105-125.
Jaume, C. - (1992), 35:93-110.

- Jaume, D. - (1983), 27:145-164. - (1989/90), 33:207-219. - (1991), 34:41-50.
Jaume, G. - (1969), 15:160. - (1972), 17:127-130.
Jiménez, J. - (1998), 41: 119-124.
Jiménez, P. - (2005), 48: 43-60.
Jolivet, P. - (2000), 43: 9-13.
Junta Publicacions. - (1994), 37: 232-233.
Jurado, J. - (1989/90), 33:275-278.
Kadel, B. - (1980), 24:55-70. - (1981), 25:125-134.
Kahmann, H. - (1974), 19:57-74.
Kock, D. - (2003), 46: 79-83.
Kotsakis, T. - (1981), 25:135-150.
Lagar, A. - (1954), 11-14. - (1955), 1:31-35. - (1994), 37: 109-116.
Lalueza, C. - (1992), 35:73-86. - (1995), 38: 35-45.
Leclercq, M. - (1980), 24:49-54.
Leo, P. - (1994), 37: 133-142.
Linares, D. - (1982), 26:229-232.
López M.A. - (2001), 44: 15-21.
López, C. - (1979), 23:181-195.
López, R. - (1956), 2:27-32. - (1958), 4:23-24.
López-Colón, J. I. - (1993), 36:99-101.
López-de-Heredia, U. - (2005), 48: 43-60.
López-García, J. A. - (1989/90), 33:253-261.
López-Ibor, A. - (1986), 30:61-67.
López-Roig, M. - (2006), 49: 89-107.
Llabrés, A. - (1980), 24:93-96.
Llompарт, C. - (1979), 23:87-116. - (1980), 24:85-88. - (1983), 27:201-207.
Llop, J. - (1996), 39: 15-24.
Llorens, A. - (1972), 17:51-54.
Llorens, Ll. - (1972), 17:51-54. - (1972), 17:55-62. - (1980), 24:97-99. - (1985), 29:129-133. - (1989/90), 33:25-39. - (1995), 38: 185-187. - (1999), 42: 79-83. - (2003), 46: 29-35. - (2005), 48: 95-101.
Lloris, D. - (1997), 40: 135-146.
Mackworth, C. - (1958), 4:50-56.
Maluquer, P. - (1987), 31:115-122.
Manent, P. - (2005), 48: 39-42. - (2005), 48: 87-94.
Manera, J. - (2002), 45: 199-216.
Marbà, N. - (2003), 46: 9-19.
Marcos-Pascual, A. - (1956), 2:69-70.
Marcus, L. - (1996), 39: 9-13.
Margalef, R. - (1954), 19-30. - (1976), 21:10-20. - (1997), 40: 11-15.
Márquez, J. - (2006), 49: 89-107.
Martínez, A. - (2005), 48: 121-151.
Martínez, C. - (1989/90), 33:237-251.
Martínez, J. - (1998), 41: 119-124.
Martínez, M. - (1997), 40: 135-146.
Martínez-Taberner, A. - (1983), 27:7-22. - (1983), 27:23-32. - (1985), 29:87-108. - (1986), 30:51-59. - (1986), 30:155-164. - (1987), 31:145-148. - (1988), 32:145-150. - (1989/90), 33:41-47. - (1993), 36:121-127. - (1994), 37: 219-221.
Mas, G. - (2000), 43: 39-61. - (2002), 45: 105-116. - (2003), 46: 85-90. - (2005), 48: 103-108. - (2006), 49: 67-81.

- Mas, J. - (1992), 35:111-126.
Mas, R.E. - (1999), 42: 27-31. - (1999), 42: 69-77.
Mas, X. - (2006), 49: 59-66.
Mascaró, C. - (1992), 35:67-72. - (2000), 43: 63-75. - (2001), 44: 73-79. - (2002), 45: 69-79. - (2005), 48: 113-119.
Mas-Coma, S. - (1983), 27:127-143. - (1983), 27:165-180. - (1983), 27:181-194.
Masó, A. - (1980), 24:103-107. - (1983), 27:33-38.
Massutí-Sureda, E. - (1994), 37: 35-58. - (1994), 37: 117-123. - (1995), 38: 51-61. - (1997), 40: 135-146. - (2000), 43: 91-98. - (2001), 44: 97-101. - (2002), 45: 15-20.
Massutí, E. - (2004), 47: 31-35.
Massutí-Jaume, C. - (1987), 31:67-92. - (2003), 46: 9-19.
Matallanas, J. - (1974), 19:51-56. - (1979), 23:127-145.
Mateu, G. - (1968), 14:5-25. - (1968), 14:39-45. - (1969), 15:75-92. - (1974), 19:89-113. - (1976), 21:146-153. - (1977), 22:183-201. - (1979), 23:51-68. - (1982), 26:75-133. - (1997), 40: 123-134. - (2003), 46: 95-115. - (2004), 47: 163-173.
Mateu-Vicens, G. - (2003), 46: 95-115. - (2003), 46: 131-134.
Matic, Z. - (1973), 18:21-39.
Mauriés, J. P. - (1976), 21:33-46.
Mayol, J. - (1969), 15:115-117. - (1970), 16:5-6. - (1977), 22:150-178. - (1981), 25:151-167. - (1988), 32:19-31. - (1991), 34:69-72. - (1992), 35:127-130.
Mayol, M. - (1988), 32:153-154.
McMinn, M. - (1992), 35:17-32. - (1998), 41: 125-137. - (2003), 46: 135-140. - (2006), 49: 45-49.
McPhee, R. - (2001), 44: 9-14.
Medina, F.J. - (2004), 47: 111-122.
Mein, P. - (1977), 22:137-149.
Mercadal, B. - (1959), 5:41-44. - (1959), 5:57-59. - (1960), 6:73-74. - (1961), 7:45-48. - (1966), 12:101-105. - (1967), 13:63-74. - (1976), 21:76-93. - (1980), 24:15-21.
Messeguer, J. - (2004), 47: 81-87.
Mier, M. P. - (1986), 30:5-17.
Miquel, J. - (1996), 39: 155-165.
Miró-Granada, J. - (1969), 15:20-57.
Missaoui, H. - (2004), 47: 63-80.
Monserrat, V.J. - (2005), 48: 71-85.
Montoliu, I. - (1983), 27:127-143.
Montreuil, O. - (1997), 40: 147-149.
Moolenbeek, R. G. - (1980), 24:101.
Moragues, L. - (1993), 36:103-120.
Morales, B. - (1995), 38: 51-61. - (1997), 40: 135-146. - (1999), 42: 125-138. - (2002), 45: 15-20. - (2003), 46: 9-19.
Morales, N. - (1989/90), 33:221-235. - (1989/90), 33:279-286.
Moranta, J. - (1996), 39: 187-203. - (1997), 40: 135-146. - (1999), 42: 125-138. - (2001), 44: 97-101. - (2003), 46: 9-19.
Moreiro, M. - (1997), 40: 123-134.
Moreno, I. - (1983), 27:77-90. - (1986), 30:127-135. - (1987), 31:57-66.
Moreno, J.L.I. - (1999), 42: 15-26. - (2000), 43: 121-129.
Moreno, M. - (1989/90), 33:253-261.
Morey, B. - (2006), 49: 123-136.
Morey, G. - (2001), 44: 97-101.
Morey, M. - (1983), 27:39-64. - (1989/90), 33:175-187. - (1989/90), 33:237-251.

- Mourer-Chauviré, C. - (1997), 40: 223-252.
- Moyà, G. - (1981), 25:21-30. - (1982), 26:145-150. - (1983), 27:91-102.- (1984), 28:81-94. - (1985), 29:87-108. - (1986), 30:51-59.- (1987), 31:145-148. - (1989/90), 33:87-98.- (1992), 35:111-126. - (1993), 36:121-127. - (1994), 37: 234-235.- (1999), 42: 47-53.- (2000), 43: 77-80.
- Moyà-Solà, S. - (1979), 23:79-85. - (1992), 35:87-92.- (1998), 41: 9-12. - (2000), 43: 111-115.- (2003), 46: 153-159.- (2006), 49: 213-218.
- Munar, J. - (1982), 26:233-236. - (1984), 28:5-22. - (1984), 28:59-66.
- Muntaner, A. - (1951), 3 (desembre). - (1952), 4 (maig), 3 (juny). - (1952), 1-8 (juliol-setembre). - (1953), 13-15 (Fasc. I). - (1954), 36-48. - (1955), 1:49-58. - (1955), 1:84-86. - (1956), 2:95-98. - (1956), 2:99-104. - (1956), 2:114-115.- (1956), 2:115-116. - (1957), 3:78-125. - (1959), 5:27-29. - (1959), 5:33-39. - (1959), 5:56-57. - (1959), 5:60-61. - (1960), 6:37-47.- (1966), 12:25-28. - (1969), 15:5-11. - (1995), 38: 188.
- Muntaner, J. - (1988), 32:19-31.
- Mus, M. - (1985), 29:63-73.- (1985), 29:109-122. - (1988), 32:153-154. - (2000), 43: 99-104.
- Nadal, G. - (2003), 46: 95-115.
- Negrea, S. - (1973), 18:21-39.
- Nicolau, M. C. - (1989/90), 33:253-261.
- Nonveiller, G. - (1996), 39: 59-64.
- Núñez, L. - (1989/90), 33:275-278.
- Obrador, A. - (1976), 21:76-93. - (1979), 23:47-50. - (1987), 31:149-152. - (1999), 42: 194-197.
- Oliver, J.A. - (1997), 40: 103-107. - (2004), 47: 37-42. - (2006), 49: 89-107.
- Oliver, M. - (1955), 1:45-48.
- Onac, B.P. 47: 9-17.
- Orell, J. - (1953), 4-7 (Fasc. I). - (1956), 2:79-82. - (1961), 7:69-74. - (1961), 7:75-79. - (1994), 37: 230-231.
- Oro, D. - (2003), 46: 9-19.
- Orsini, P. - (1985), 29:5-17.
- Ortega, T. - (2002), 45: 199-216.
- Ortiz de Zárate, A. - (1963), 9:93-100.
- Outerelo, R. - (1995), 38: 75-88. - (1999), 42: 147-166.
- Palau, J.M. - (1951), 3-4 (maig).- (1955), 1:37-40. - (1955), 1:41-43. - (1955), 1:83-84. - (1956), 2:23-25. - (1956), 2:33-36. - (1956), 2:116-117. - (1959), 5:7-11.
- Palau, P. - (1951), 2 (octubre-novembre). - (1951), 3 (desembre)
- Palerm, J.C. - (1997), 40: 17-25.
- Pallicer, X. - (2000), 43: 63-75. - (2005), 48: 113-119.
- Palmer, E. - (1951), 1-2 (desembre). - (1952), 5-6 (gener-febrer). - (1954), 14-15. - (1956), 2:95-98.
- Palmer, M. - (1993), 36:65-76. - (1993), 36:77-82.- (1994), 37: 125-132. - (1995), 38: 75-88.- (1996), 39: 167-175. - (1998), 41: 139-151. - (1999), 42: 97-106. - (1999), 42: 139-146. - (1999), 42: 147-166. - (1999), 42: 198-200. - (2000), 43: 149-151. - (2002), 45: 199-216.
- Palomo, A. - (1977), 22:202-219.
- Pardo, J.E. - (1998), 41: 173-189.
- Pascual, I. - (1982), 26:229-232.
- Pastor, E. - (2006), 49: 137-143.
- Patzner, R.A. - (1998), 41: 75-80.
- Paul, C. R. C. - (1977), 22:54-60.- (1984), 28:95-114. - (1992), 35:141-170.
- Payeras, A. - (2006), 49: 155-171.
- Payeras, B. - (1951), 3-5 (juny-setembre). - (1974), 19:139-144.
- Payeras, Ll. - (2005), 48: 121-151.
- Payeras, T. - (1979), 23:163-166. - (1979), 23:167-180.

- Pellicer, X. - (1997), 40: 151-155.
Perera, A. - (2002), 45: 45-50.
Pérez de Gregorio, J. J. - (1980), 24:103-107.- (1982), 26:151-156. - (1983), 27:33-38.
Pérez, A. - (2004), 47: 81-87. - (2005), 48: 113-119.
Pérez, M. - (2006), 49: 109-114.
Pérez, P. - (1991), 34:95-96.
Pérez-Mellado, V. - (2002), 45: 45-50.
Pericàs, J. J. - (1988), 32:145-150.- (1983), 27:195-199. - (1983), 27:209-212. - (1984), 28:139-146.
Pesarini, C. - (1998), 41: 65-74. - (2003), 46: 65-72.
Petitpierre, E. - (1983), 27:33-38.- (1984), 28:41-46. - (1985), 29:31-36. - (1988), 32:139-140. - (1988), 32:151-152. - (1993), 36:77-82. - (1996), 39: 129-134- (1997), 40: 57-59. - (1999), 42: 33-37. - (1999), 42: 147-166.- (2001), 44: 93-96. - (2004), 47: 135-141.
Picó, C. - (1988), 32:7-18.
Planas, B. - (1989/90), 33:169-173.
Planas, M.Ll. - (2003), 46: 9-19.
Plans, J. - (1973), 18:72-131.
Plata, P. - (1999), 42: 147-166.
Pomar, L. - (1976), 21:159-175. - (1977), 22:119-136. - (1982), 26:207-228.
Pons M. - (2000), 43: 63-75.
Pons, G.X. - (1993), 36:91-98. - (1995), 38: 15-34. - (1995), 38: 75-88. - (1995), 38: 89-94. - (1996), 39: 139-154.- (1996), 39: 167-175. - (1996), 39: 251-252. - (1996), 39: 253-256. - (1997), 40: 9-10. - (1997), 40: 157-162. - (1998), 41: 87-100.- (1998), 41: 173-189. - (1999), 42: 39-46.- (1999), 42: 139-146. - (1999), 42: 147-166.- (1999), 42: 198-200. - (1999), 42: 201-202. - (2000), 43: 105-110. - (2001), 44: 67-71.- (2001), 44: 103-109. - (2002), 45: 81-85. - (2002), 45: 199-216. - (2002), 45: 225-234. - (2003), 46: 135-140.- (2003), 46: 153-159. - (2004), 47: 101-110. - (2005), 48: 61-69.- (2006), 49: 51-58. - (2006), 49: 123-136.- (2006), 49: 137-143. - (2006), 49: 213-218.
Pons, M. - (2001), 44: 73-79. - (2002), 45: 69-79. - (2003), 46: 51-66.
Pons, S. - (1991), 34:61-64.
Pons-Moyà, J. - (1982), 26:135-144. - (1992), 35:87-92.- (1997), 40: 157-162. - (1998), 41: 87-100. - (1999), 42: 39-46. - (2000), 43: 105-110. - (2001), 44: 67-71. - (2002), 45: 81-85.
Pou, S. - (1991), 34:69-72.- (1993), 36:83-90.
Praed, W. - (1958), 4:50-56.
Prats, E. - (1989/90), 33:175-187.
Pretus, J. L. - (1980), 24:15-21.- (1987), 31:149-152.- (1987), 31:153-154. - (1989/90), 33:201-206. - (1991), 34:51-60.- (1993), 36:41-44. - (1993), 36:61-63.
Puget, G. - (1995), 38: 63-73. - (2001), 44: 57-66.
Puigserver, M. - (1999), 42: 47-53.- (2000), 43: 77-80.
Pujades, A. - (1986), 30:145-154.
Pujade-Villar, J. - (1997), 40: 35-39.
Quetglas, A. - (2000), 43: 91-98. - (2004), 47: 63-80.
Quetglas, G. - (1998), 41: 159-171.
Quetglas, J. - (2003), 46: 79-83.
Quintana, J. - (1995), 38: 95-119. - (1998), 41: 49-56. - (1998), 41: 101-117.- (2001), 44: 41-55.- (2004), 47: 19-21. - (2004), 47: 89-100. - (2005), 48: 23-33.- (2006), 49:21-38. - (2006), 49: 51-58.
Quiroz, J. - (2005), 48: 121-151.
Rallo, G. - (1996), 39: 101-110.
Ramis, C. - (1979), 23:147-162.
Ramis, D. - (2005), 48: 121-151.

- Ramon, G. - (1981), 25:21-30. - (1982), 26:145-150. - (1983), 27:91-102. - (1984), 28:81-94. - (1985), 29:87-108. - (1986), 30:51-59.- (1987), 31:145-148. - (1989/90), 33:87-98. - (1994), 37: 187-218. - (1999), 42: 47-53.
- Ramos-Guerrero, E. - (1984), 28:145-148.- (1986), 30:83-93. - (1989/90), 33:9-24.- (1989/90), 33:141-158.
- Rayó, J.M. - (1994), 37: 187-218.
- Reñones, O. - (1994), 37: 35-58. - (2004), 47: 63-80.
- Reviriego, B. - (1996), 39: 187-203. - (2000), 43: 81-89.
- Reynés, A. - (1991), 34:109-112. - (2000), 43: 99-104.
- Rial, R. V. - (1989/90), 33:253-261. - (1999), 42: 171-178.
- Riba, O. - (1982), 1-8.
- Ribera, I. - (2002), 45: 9-14.
- Ribera, M. A. - (1982), 26:37-62.
- Riddiford, N.J. - (2003), 46: 91-94.- (2005), 48: 153-162. - (2006), 49: 199-211. (2006), 49: 185-197.
- Riedel, A. - (1977), 22:54-60.
- Riera, F. - (1980), 24:109-111. - (1991), 34:69-72. - (1993), 36:83-90. - (1999), 42: 65-68. - (2000), 43: 91-98. - (2001), 44: 97-101. - (2006), 49: 59-66.
- Riera, M.I. - (2006), 49: 59-66.
- Ripoll A. - (2006), 49: 89-107.
- Rita, J. - (1985), 29:129-133.- (1988), 32:77-92. - (1988), 32:141-144. - (1989/90), 33:263-268. - (1991), 34:73-84. - (1996), 39: 15-24.
- Roca, I. - (1985), 29:19-30. - (1987), 31:105-114.
- Roca, V. - (1996), 39: 65-76.
- Rodríguez, B. - (2003), 46: 95-115.
- Rodríguez, R. - (2000), 43: 99-104.
- Rodríguez-Molina A. - (2006), 49: 45-49.
- Rodríguez-Molina M.C. - (2006), 49: 45-49.
- Rodríguez-Perea, A. - (1984), 28:145-148. - (1991), 34:65-68. - (1991), 34:85-94. - (1994), 37: 222-227. - (1998), 41: 173-189. - (2001), 44: 119-127. - (2003), 46: 117-130.
- Rodríguez-Prieto, C. - (1996), 39: 135-138.
- Rodríguez-Ruiz, F. J. - (1976), 21:47-75.
- Roig-Munar, F.X. - (2006), 49: 115-122.
- Roman, E. - (2000), 43: 27-31.
- Rosell, J. - (1976), 21:76-93.
- Ros-Farré, P. - (1997), 40: 35-39.
- Rosselló, F. - (2000), 43: 121-129.
- Rosselló, J. - (1954), 30-34.
- Rosselló, J. A. - (1981), 25:39-52. - (1983), 27:195-199. - (1984), 28:135-137. - (1986), 30:145-154.- (1988), 32:141-144. - (1988), 32:153-154.
- Rosselló, R. A. - (1988), 32:7-18. - (2003), 46: 9-19.
- Rosselló-Verger, V.M^a. - (1995), 38: 167-180. - (1998), 41: 173-189. - (2006), 49: 9-20.
- Rotger, P. - (1951), 4 (març). - (1952), 6 (gener-febrer). - (1956), 2:99-104.
- Ruiz, F. - (1995), 38: 89-94.
- Ruiz, J.L. - (1999), 42: 147-166.
- Sàbat, F. - (1991), 34:85-94. - (1992), 35:9-16. - (2001), 44: 119-127.
- Sabater, L. - (1989/90), 33:175-187.
- Sacarés, A. - (1996), 39: 129-134.- (1999), 42: 33-37. - (2004), 47: 135-141.
- Sacarés, J. - (1959), 5:31-33. - (1962), 8:77-80. - (1962), 8:80-81. - (1964), 10:89-132. - (1966), 12:63-100. - (1966), 12:101-105. - (1968), 14:27-38. - (1968), 14:46-61.- (1968), 14:105-123. - (1970), 16:107-141.

- Sacchi, C. F. - (1989/90), 33:117-140.
Sáez, Ll. - (1995), 38: 153-161. - (1999), 42: 85-95. - (2001), 44: 57-66.
Salazar, R.D. - (2005), 48: 153-162.
Sales, M. - (2002), 45: 59-68.
Salom, J.C. - (2003), 46: 141-143.
Sánchez, A. - (1996), 39: 111-116. - (2006), 49: 89-107.
Sánchez, J.J. - (1994), 37: 101-107.
Sánchez-Ruiz, M. - (1999), 42: 147-166.
Sans, A. - (1994), 37: 143-149.
Sanz, J. - (1961), 7:39-43.
Sardà, R. - (1984), 28:123-133.
Sastre, A. - (1976), 21:25-32.
Sastre, B. - (1997), 40: 151-155.
Schmitt, T. - (1994), 37: 151-174.
Schwindt, E. - (1998), 41: 35-40.
Seco, M. V. - (1986), 30:5-17.
Segade, C. - (1997), 40: 35-39.
Seguí, B. - (1996), 39: 25-42. - (1997), 40: 71-89. - (1997), 40: 223-252. - (2002), 45: 199-216.-
(2005), 48: 121-151.
Segura, F. - (1998), 41: 173-189.
Seoane, J. A. - (1982), 26:37-62.
Sequeiros, L. - (1994), 37: 228-229.
Serra, J. - (1979), 23:181-195. - (1982), 1-8.
Serra-Cobo, J. - (2006), 49: 89-107.
Serrano, F. - (1982), 26:229-232.
Servera, J. - (1998), 41: 173-189.
SHNB. - (1969), 15:13-18. - (1982), 26:7-12.
Sibole, J.V. - (2005), 48: 95-101.
Sintes, T. - (2003), 46: 9-19.
Siquier, J. L. - (1982), 26:157-168. - (1987), 31:93-103.
Soler, A. - (1982), 26:13-35. - (1983), 27:117-126.- (1984), 28:67-80. - (1985), 29:75-86. - (1986),
30:95-104. - (1986), 30:141-144.
Soler, J. - (1996), 39: 15-24. - (2002), 45: 51-57.
Sondaar, P. Y. - (1995), 38: 9-13.
Sotiaux, A. - (1981), 25:175-177.
Sotiaux, O. - (1981), 25:175-177.
Stafforini, M. - (1995), 38: 63-73.- (2001), 44: 57-66.- (2003), 46: 145-151.
Stefanescu, C. - (1994), 37: 117-123. - (1995), 38: 51-61. - (1997), 40: 51-56.
Stefani, R. - (1959), 5:3-5.
Stefanni, S. - (1999), 42: 125-138.
Stock, J. H. - (1977), 22:17-47.
Sunyer, J.R. - (1997), 40: 61-69.
Sureda, J. - (1976), 21:5-9.
Sureda, P. - (1995), 38: 15-34.
Tàbara, J.D. - (2004), 47: 111-122.
Tambussi, C. P. - (1998), 41: 19-25.
Tarmidi, A. - (2005), 48: 95-101.
Tato-Cumming, J. J. - (1956), 2:49-57. - (1958), 4:3-6.- (1959), 5:13-17.
Tébar, F. J. - (1989/90), 33:25-39. - (1996), 39: 117-128.

- Terrados, J. - (2003), 46: 9-19.- (2004), 47: 111-122. - (2006), 49: 109-114.
Terrasa, J. - (1997), 40: 103-107. - (2004), 47: 37-42.
Timoner, G. - (1999), 42: 171-178.
Tintoré, J. - (2003), 46: 9-19.
Torres, J. - (1996), 39: 155-165.
Torres, M. - (2006), 49: 89-107.
Torres, N. - (1981), 25:179-184. - (1981), 25:185-188. - (1986), 30:145-154. - (1988), 32:153-154. - (1995), 38: 63-73. - (2001), 44: 57-66. - (2003), 46: 145-151.
Torres, P. - (1998), 41: 13-18.
Torres-Vila L.M. - (2006), 49: 45-49.
Traveset, A.M. - (1991), 34:97-98. - (1993), 36:57-59.- (1994), 37: 143-149. - (1996), 39: 43-45. - (1997), 40: 27-33. - (1999), 42: 27-31. - (1999), 42: 69-77.
Trias, M. - (1974), 19:29-49.
Truyol, M. - (2000), 43: 63-75. - (2001), 44: 73-79. - (2002), 45: 69-79. - (2005), 48: 113-119.
Urrea, G. - (2004), 47: 51-55.
Vadell, J. - (2002), 45: 21-43. - (2002), 45: 117-124.
Valencia, J.M. - (2004), 47: 31-35.
Valero, M. A. - (1983), 27:127-143.
Vallejo, V.R. - (1988), 32:77-92. - (1991), 34:73-84.
van Regteren Altena, C. O. - (1969), 15:121-134.
Vanrell, P. - (1989/90), 33:175-187.
Vázquez, X.A. - (1999), 42: 147-166. - (2006), 49: 39-44.
Verd, J. M. - (1972), 17:79-126.
Verdugo, I. - (2005), 48: 61-69.
Vericad, M. - (2003), 46: 145-151.
Vesmanis, I. E. - (1980), 24:113-116.
Vicens, D. - (1988), 32:33-46. - (1989/90), 33:49-66. - (1989/90), 33:67-79. - (1991), 34:99-108. - (1992), 35:61-66.- (1993), 36:31-40. - (1998), 41: 125-137.- (1999), 42: 167-170. - (2002), 45: 225-234. - (2003), 46: 117-130.- (2004), 47: 153-158. - (2006), 49: 51-58. - (2006), 49: 123-136.
Vicens, J. - (1987), 31:143-144.
Vicens, M.A. - (1999), 42: 179-186. - (2006), 49: 145-153.
Vicens, P. - (2005), 48: 109-112. - (2005), 48: 153-162.
Vicente, M. C. - (1976), 21:33-46.
Vidal, M. - (1952), 2-4 (novembre).
Vienna, P. - (1988), 32:71-76.
Viète, I. - (2002), 45: 21-43.
Vilaplana, M. - (1989/90), 33:9-24.
Vilella, M. - (1993), 36:17-30. - (2001), 44: 41-55. - (2005), 48: 23-33.
Viñals, M.J. - (1997), 40: 123-134.
Visauta, E. - (2003), 46: 73-77.
Vives, E. - (1994), 37: 181-186. - (1998), 41: 27-33. - (1999), 42: 147-166.
Vives, J. - (1993), 36:65-76. - (1994), 37: 181-186. - (1999), 42: 147-166.
Waldren, W. H. - (1966), 12:47-49. - (1966), 12:51-61. - (1972), 17:34-50.
Weitzmann, B. - (1993), 36:83-90.
Whitehead, P. F. - (1993), 36:45-56. - (1995), 38: 163-165.
Wiedmann, J. - (1962), 8:3-76. - (1967), 13:3-61.
Wolstenholme, P. H. G. - (1972), 17:21-33.
Zarrouk, T. - (2004), 47: 63-80.

ANNEX IV

A partir de 1990 s'inicia una altra línia editorial per donar cabuda a edicions de monogràfics que duïen com propòsit aglutinar el coneixement de distints espais naturals, editar treballs de congressos o cicles de conferències en els quals la Societat havia estat protagonista o altres suggerències científiques proposades pels socis. Amb aquest nom *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears* i fins al moment, s'han editat 15 monografies científiques, i en aquests moments 3 més estan en preparació.

- Rita, J. 1990. Taxonomía, biogeografía y conservación de Pteridófitos. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 1. 220 p.
- Alcover, J.A.; Ballesteros, E. i Fornós, J.J. 1993. Història natural de l'arxipèlag de Cabrera. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2. 778 p.
- Ginés, A. i Ginés, J. 1995. El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca. *Endins / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3. 216 p.
- Martínez-Taberner, A. i Mayol, J. 1995. S'Albufera de Mallorca. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 4. 227 p.
- Pons, G.X. i Palmer, M. 1996. Fauna endèmica de les illes Balears. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 5. 307 p.
- Alcover, J.A. i del Hoyo, J. 1999. Ecologia de les illes. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 6. 204 p.
- Seguí, B. 2000. Guia de la Caça a les Illes Balears. Gestió cinegètica i formació del caçador. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 7. 174 p.
- Moragues, Ll., Llabrés, M. i Alcover, J.A. (comissaris) 2000. Les Balears abans dels humans. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 8. 78 p.
- Pons, G.X. i Guijarro, J.A. 2001. El canvi climàtic: passat, present i futur. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9. 203 p.
- Rosselló, V.M^a.; Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, Ll. 2003. Introducció a la geografia física de Mallorca. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10. 232 p.
- Fornós, J.J.; Obrador, A. i Rosselló, V.M^a. 2004 Història natural del Migjorn de Menorca. El medi físic i l'influx humà. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 11. 378 p.
- Alcover, J.A. i Bover, P. 2005. Proceedings of the international Symposium insular Vertebrate Evolution The Palaeontological approach setember 16-19 2003 Mallorca. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12. 390 p.
- Amengual, A., Pons, G.X. i March, J. 2005. Conferències de les Jornades de Commemoració i Estudi de l'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 13. 227 p.
- Pons, G.X. i Vicens, D. 2007. Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 14. 380 p.
- Fornós, J.J.; Ginés, J. i Gómez-Pujol, Ll. 2007. Geomorfologia litoral. Migjorn i Llevant de Mallorca. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15. 220 p.

Sobre la presència de tortugues d'aigua al·lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca

Samuel PINYA, Lluís PARPAL i Josep R. SUNYER

SHNB

Pinya, S., Parpal, Ll. i Sunyer, J.R. 2007. Sobre la presència de tortugues d'aigua al·lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 209-216. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

S'ha realitzat el primer recull d'informació sobre la presència de tortugues d'aigua al·lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca. S'han citat cinc tàxons diferents essent *Trachemys scripta elegans* aquell amb major distribució i abundància. La resta de tàxons citats han estat *Chelydra serpentina*, *Chrysemys picta*, *Mauremys leprosa* i *Trachemys scripta scripta*. Juntament amb *Trachemys scripta elegans* i *Trachemys scripta scripta*, s'ha constatat la reproducció en el medi natural de *Mauremys leprosa*.

Paraules clau: Distribució, noves cites, espècies introduïdes, tortugues d'aigua dolça, Illes Balears.

ON THE PRESENCE OF RECENT INTRODUCED ALIEN FRESH WATER TORTOISES IN THE ISLAND OF MALLORCA. A first compilation about the presence of recent introduced fresh water tortoises in the island of Mallorca has been done. Five different taxa have been found, being *Trachemys scripta elegans* the widest distributed and abundant taxa. *Chelydra serpentina*, *Chrysemys picta*, *Mauremys leprosa* and *Trachemys scripta scripta* are the other taxa found. From all the taxa found not only *Trachemys scripta elegans* and *Trachemys scripta scripta* has confirmed the reproduction in the wild but also *Mauremys leprosa*.

Keywords: Distribution, new records, introduced species, fresh water tortoises, Balearic Islands.

Samuel PINYA, Associació per a l'Estudi de la Natura. Camí des Murterar, 44. 07100 Sóller. Mallorca. Illes Balears. (e-mail: geo_sulcata@yahoo.es); Lluís PARPAL, Consorci per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears (COFIB). Carretera vella de Sineu km, 15,400. 07142 Santa Eugènia. Illes Balears (e-mail: luisparpal@hotmail.com); Josep R. SUNYER, Direcció General de Biodiversitat. Conselleria de Medi Ambient. Avda. Gabriel Alomar i Villalonga, 33. 07006 Palma de Mallorca. Illes Balears (e-mail: jrsunyer@telefonica.net)

Recepció del manuscrit: 8-des-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducció

La fauna herpetològica nativa de Mallorca es redueix a dues espècies que varen sobreviure a l'arribada de l'home a les Balears fa uns 4500 anys: el ferreret *Alytes muletensis* i la sargantana de les Balears

Podarcis lilfordi; si bé en ambdós casos, la seva distribució es va reduir dràsticament en comparació amb la que hi havia abans de l'arribada de l'home (Alcover *et al.*, 2000). A partir d'aquest moment es començaren a introduir noves espècies d'herpets: el granot comú *Pelophylax perezii*, el calàpet *Pseude-*

pidelea viridis, introduït durant l'holocè (Lanza i Vanni, 1990), la tortuga mediterrània *Testudo hermanni* introduïda a l'edat del bronze, ja que les primeres restes corresponen al període talaiòtic (Aguilar, 1997), la tortuga mora *Testudo graeca* d'introducció posterior, la tortuga d'aigua *Emys orbicularis*, el dragó *Tarentola mauritanica* introduït fa uns 2400 anys per comerciants cartaginesos (Mayol, 1985), el dragonet *Hemidactylus turcicus*, i la serp de garriga *Macropododon mauritanicus* i la serp d'aigua *Natrix maura* introduïdes pels romans fa menys de 2000 anys. En temps més recents *Podarcis pytiusensis* es va introduir a ses Murades del Passeig Marítim de Palma i a ses Illetes, Calvià (Mayol, 1985) així com *Psammotromus algirus* al llevant de Mallorca (Vicens, 2005).

Fins a finals del segle XX la tortuga d'aigua (*Emys orbicularis*) (Fig. 1) fou l'ú-

nica espècie de tortuga aquàtica present a l'illa. Aquesta espècie fou introduïda amb exemplars procedents del sud i de l'est d'Europa (Fritz *et al.*, 1998) i es va estendre per gran part de les zones humides de l'illa. Però poc a poc varen anar desapareixent d'algunes d'elles que s'eixugaren com sa Porrassa de Magalluf, sa Carrotja de Manacor (Mayol, 1985) i el prat de Sant Jordi (Pinya, 2007). A més a més, la població del torrent de Canyamel, malgrat la zona humida no es va dessecar, va desaparèixer per raons encara desconegudes.

Durant les dècades dels 80 i 90 arriben a Espanya milions d'exemplars de *Trachemys scripta*, una tortuga d'origen nord-americà. El primer registre que es té de la importació d'aquesta espècie data de l'any 1983 quan arribaren a Espanya procedents dels Estats Units 185.000 exemplars (Barquero, 2001; Pleguezuelos, 2002). Durant el bienni 1994-



Fig. 1. *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758).

Espècie	Localitat	UTM(10x10)	Data
<i>Chelydra serpentina</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	27/08/2004
<i>Chelydra serpentina</i>	Bassa de Gènova	31SDD67	03/07/2001
<i>Chrysemys picta</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	22/09/2005
<i>Mauremys leprosa</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	10/2006
<i>Mauremys leprosa</i>	Bassa de ses Mines de Sineu	31SED08	05/07/2007
<i>Mauremys leprosa</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	08/10/2007
<i>Trachemys scripta</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	1992
<i>T. s. elegans</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	22/04/1995
<i>T. s. elegans</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	29/05/2001
<i>T. s. elegans</i>	Bassa de Gènova	31SDD67	03/07/2001
<i>T. s. elegans</i>	Embassament de Cúber	31SDE80	2002
<i>T. s. elegans</i>	Pedreres d'argila de Lloseta	31SDD89	08/08/2004
<i>T. s. scripta</i>	PN s'Albufera de Mallorca	31SEE00	31/07/2007

Taula 1. Relació de tàxons i localitzacions amb presència en el medi natural de Mallorca.

Table 1. Checklist of taxa and locations with presence in the natural environment of Mallorca.

1995 s'exportaren a Espanya procedents dels Estats Units una mitjana de 500.000 *Trachemys scripta elegans* anuals (Salzberg, 1995). A partir de llavors arribaren altres tàxons de tortugues d'aigua (Martínez-Silvestre i Cerradelo, 2000), possiblement a conseqüència de la prohibició de la Unió Europea d'importar aquesta espècie (Reglament 2551/197 de 22-12-97) i es comencen a citar noves espècies exòtiques en el medi natural com *Graptemys konhi*, *Graptemys pseudogeographica*, *Pelomedusa subrufa*, *Pseudemis floridiana*, *Pelodiscus sinensis* o *Macrochelys temminckii* (Pleguezuelos, 2002), algunes d'elles amb capacitat reproductora (Capalleras i Carretero, 2000; Martínez-Silvestre et al., 2001)

A l'illa de Mallorca cap a l'any 1963 es dugueren els primers exemplars de *Trachemys scripta* en una capsa de fusta. Arribaren procedents dels Països Baixos dues dotzenes de tortugues que foren tota una atracció a la ciutat de Palma dels anys 60 (Arnaiz, 2007 com pers.).

Al medi natural únicament es tenia constància de la presència de *Trachemys scripta elegans* al Parc Natural de s'Albufera. D'aquesta mateixa espècie, a més a més, es tenen dades de reproducció

des de l'any 2001 a l'àmbit del parc (Mas i Perelló, 2001). La present nota recull més informació sobre la presència d'aquesta i altres espècies de recent introducció al medi natural, així com dues cites de reproducció de dues altres espècies al·lòctones.

Material i mètodes

Durant el període 1992-2007 s'han compilat totes les cites de tortugues d'aigua exòtiques que no siguin de la tortuga d'aigua (*Emys orbicularis*), així com els registres d'entrada al Centre de Recuperació de Fauna del COFIB procedents de captures o troballes en el medi natural i nuclis urbans; en aquest darrer cas únicament per a *Mauremys leprosa*.

Resultats

A partir de les observacions enregistrades i les entrades al Centre de Recuperació s'ha constatat la presència al medi natural de 5 tàxons de tortugues d'aigua d'introducció recent (Taula 1).

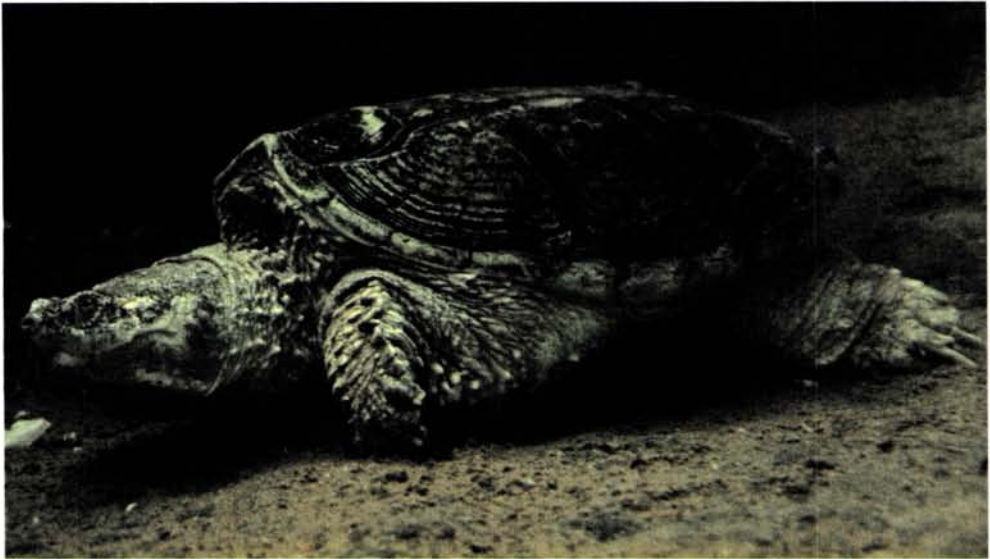


Fig. 2. *Chelydra serpentina* (Linnaeus, 1758).

a) *Chelydra serpentina* (Linnaeus, 1758). Tortuga mossegadora (Fig. 2)

S'ha citat en dues localitats de l'illa: el primer exemplar observat es va trobar descansant a la vorera d'una pedrera abandonada convertida en una bassa a Gènova (Palma); el segon exemplar, de 17 kg de pes, fou capturat al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca mentre es desplaçava per terra d'un canal a un altre.

b) *Chrysemys picta* (Schneider, 1783). Tortuga pintada

S'ha citat a dos punts del Parc Natural de

s'Albufera de Mallorca. En el canal de *sa Siurana* i en el *Camí de'n Pep*. Ambdues cites han estat observacions sense captura.

c) *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812). Tortuga de rierol (Fig. 3)

S'ha constatat la reproducció d'aquesta espècie a una mina de lignit abandonada i restaurada com a bassa de grans dimensions. Al llarg de 2006 hi va haver diverses observacions aïllades de tortugues d'aigua sense identificar. Amb la finalitat d'esser identificades, durant el període de maig a juliol de 2007 es capturaren amb nanses un adult i

Espècie	Nucli urbà	Municipi	Data
<i>Mauremys leprosa</i>	Son Ramonell Nou	Marratxí	06/01/2004
<i>Mauremys leprosa</i>	Villa de Sòller	Sòller	11/04/2005
<i>Mauremys leprosa</i>	Perifèria nucli urbà	Palma	27/09/2005
<i>Mauremys leprosa</i>	Ctra. Santa Maria-Sencelles	Santa Maria	11/11/2005
<i>Mauremys leprosa</i>	s'Arenal	Llucmajor	21/12/2005
<i>Mauremys leprosa</i>	Cala Rajada	Capdepera	04/05/2006
<i>Mauremys leprosa</i>	Son Daviú	Marratxí	07/06/2006

Taulla 2. Relació d'ingressos al Centre de Recuperació del COFIB i les seves respectives procedències.

Table 2. Relation of admissions in the Center of Recovery of the COFIB and its respective origins.



Fig. 3. *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812).

dos juvenils i s'observaren al menys tres juvenils més, el que fa pensar que existeix un petit nucli reproductor a la zona.

És destacable també l'entrada d'alguns exemplars al Centre de Recuperació de Fauna del COFIB, procedents de nuclis urbans o entregats per particulars (Taula 2)

d) *Trachemys scripta elegans* (Weid-Neuwied, 1839) Tortuga de Florida (Fig. 4).

El primer registre d'aquesta espècie en el medi natural data de l'any 1995. La seva reproducció es constatada per Mas i Perelló a l'any 2001 al *torrent de Sant Miquel*, Parc Natural de s'Albufera de Mallorca, tot i que molt probablement fou anterior. Des de llavors i fins a l'actualitat es continuen observant i retirant exemplars d'aquest espai any rere any.

A partir de l'any 2001 es localitzen tres localitats naturals que no permeten la seva

dispersió, ja que es tracta de basses d'aigua de grans dimensions (Bassa de Gènova i Pedreres de Lloseta) i l'embassament de Cúber. A més, es té constància de la presència d'individus aïllats que es troben a safarejos per tota l'illa, en la majoria dels casos com a mascotes.

e) *Trachemys scripta scripta* (Schoepff, 1792). Tortuga de Florida de bandes grogues.

La primera cita de la què tenim constància és la captura d'una femella adulta durant una campanya de control de tortugues d'aigua exòtiques al Parc Natural de s'Albufera. En dates posteriors i a la mateixa localitat, s'han trobat altres exemplars juvenils, el que fa pensar que també es reproduïx a la zona.



Fig. 4. *Trachemys scripta elegans* (Weid-Neuwied, 1839).

Discussió

En el període 1992-2007 s'han enregistrat un total de cinc tàxons de tortugues d'aigua exòtiques a l'illa de Mallorca: *Chelydra serpentina*, *Chrysemys picta*, *Mauremys leprosa*, *Trachemys scripta elegans*, *Trachemys scripta scripta*. De totes elles, tres espècies es reproduïxen al medi natural: *Trachemys scripta elegans*, *Trachemys scripta scripta* i *Mauremys leprosa*.

Dels tàxons trobats al medi natural, *Trachemys scripta elegans* és el que presenta una major distribució ja que es troba en quatre localitats diferents, essent el Parc Natural de s'Albufera la localitat amb una població major i reproductora. En aquesta

mateixa localitat han estat també trobats la resta de tàxons. El motiu tal vegada sigui que el Parc Natural de s'Albufera de Mallorca és la zona humida més coneguda de l'illa i té una gran quantitat de llocs per alliberar per part dels particulars aquells exemplars que ja no els interessa mantenir com a mascotes.

Respecte a la presència de *Mauremys leprosa* a la localitat de Sineu, es tracta de la primera cita de reproducció d'aquest tàxon a les Illes Balears. Tot i que està citada al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca des de 2006 encara no s'ha pogut confirmar la seva reproducció a l'espai natural. Si bé existeix un flux petit, però continuat d'entrada d'individus aïllats als centres de recuperació de

fauna procedents de nuclis urbans. L'origen d'aquests individus és encara desconegut tot i que es podria intuir que es tracta d'origen peninsular.

És qüestió de temps que la llista d'espècies de tortugues d'aigua exòtiques s'incrementi en nombre de tàxons així com s'incrementi l'àrea de distribució de les espècies actualment presents. En els darrers anys es venen als comerços d'animals altres espècies amb una gran capacitat d'adaptació al medi i que ja han estat citades a la península ibèrica en estat silvestre (Pleguezuelos, 2002).

Les conseqüències de l'entrada de noves espècies o l'increment de les poblacions existents podria provocar o agreujar impactes ambientals. Exemples d'aquests serien la competència amb *Emys orbicularis* per les zones d'assolejament, les zones de posta i la introducció de malalties. Així mateix, espècies com *Chelydra serpentina*, que malgrat s'alimenti principalment de peixos i invertebrats, depreden també sobre aus aquàtiques (Bonin *et al.*, 2006; Merchan, 1992), les quals són ofegades per enfonsament del cos de la presa dins l'aigua o empassant-se els polls sencers. Si a totes aquestes conseqüències afegim el fet, més que demostrat, que les espècies exòtiques són una de les principals amenaces de la biodiversitat del segle XXI (Mooney i Hobbs, 2000) ja que són un dels principals causants de la pèrdua de biodiversitat mundial, ens trobem amb una greu situació d'amenaça continuada de la fauna present a Mallorca.

Agraïments

A Pere Vicens i Maties Rebossa del Parc Natural de s'Albufera de Mallorca, a Jordi Monterde per la informació facilitada i a

Joan Mayol i Joan Oliver per la revisió crítica del manuscrit.

Bibliografia

- Aguilar J.S. 1997. Situación actual de las poblaciones de *Testudo graeca* y *Testudo hermanni* en las Baleares. Jornadas de Conservación de la Tortuga Mediterrània. Benixàssim. Conselleria de Medi Ambient. Generalitat Valenciana.
- Alcover J.A., Llabrés M. i Moragues Ll. (Coord.) 2002. Les Balears abans dels humans. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 8. Sa Nostra-SHNB. Ciutat de Mallorca.
- Barquero, J.A. 2001. El control del comercio y las especies potencialmente invasoras: situación actual de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en España. Mem. Master, Univ. Inter. Andalucía, Sevilla.
- Bonin F., Devaux B. i Dupré A. 2006. Tortugas del mundo. Monografías de la Naturaleza. Lynx Edicions: 111-113.
- Caballeras X i Carretero M.A. 2000. Evidencia de reproducción con éxito en libertad de *Trachemys scripta* en la Península Ibérica. Boletín de la Asociación Herpetológica Española, 11 (1): 34-35.
- Fritz U, Pieh A, Lenk P, Mayol J, Sattelle B i Wink M 1998. Is *Emys orbicularis* introduced on Mallorca?, in Fritz U, Joger U, Podlousky R i Servan YJ (eds.), *Proceedings of the I Int. Symp. Emys orbicularis – Mertensiella*, 10: 123-133
- Lanza B. i Vanni S. 1990. Notes on biogeography of the Mediterranean islands amphibians. Biogeographical aspects of insularity. Atti dei Convegni Lincei 85. 335-344.
- Martínez Silvestre, A. i Cerradelo, S. 2000. Galápagos de Florida, un problema ecológico y social. *Quercus*, 169: 16-19
- Martínez Silvestre, A., Soler Massana, J., Solé, R. i Medina, D. 2001. Reproducción de quelonios alóctonos en Cataluña en condiciones naturales. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12 (1): 41-43.
- Mas, R. i Perelló, B. 2001. Puesta de galápagos de Florida en s'Albufera de Mallorca. *Quercus* 187: 10.
- Mayol, J. 1985. *Els amfibis i rèptils de les Illes Balears*. Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 6. Ed. Moll. 205-211.

- Merchan, M. 1992. El maravilloso mundo de las tortugas. Ediciones Antiquaria: 198-201.
- Mooney, H.A. i Hobbs, R.J. (eds.) 2000. *Invasive Species in a Changing World*. Island Press. Washington D.C. 457 pp.
- Pinya, S. 2007. *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Fitxa Bioatles. Conselleria de Medi Ambient, Govern Balear.
- Pleguezuelos, J.M. 2002. Las especies introducidas de Anfibios y Reptiles. In: Pleguezuelos, J.M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de Espanya*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid: 503-532.
- Salzberg A. 1995. Report on import/export turtle trade in United States. International Congress of Chelonian Conservation: 314-322.
- Vicens, P. 2005. Sobre la presència de *Psamodromus algirus* Linnaeus, 1759 (Sauria, Reptilia) a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat Balears*, 48: 109-112.

Presencia de *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) en un depósito de playa del subestadio isotópico 5e en Mallorca (Illes Balears, Mediterráneo Occidental)

Miguel McMINN y Damià VICENS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

McMinn, M y Vicens, D. 2007. Presencia de *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) en un depósito de playa del subestadio isotópico 5e en Mallorca (Illes Balears, Mediterráneo Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 217-225. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

En las Illes Balears, prácticamente todos los yacimientos que han aportado huesos de aves, son de origen cárstico. En este artículo se da a conocer el hallazgo de un hueso de cormorán moñudo, *Phalacrocorax aristotelis*, en un tipo de yacimiento atípico, como es una playa cuaternaria. La presencia de *Strombus bubonius* permite ubicar cronológicamente el yacimiento en el subestadio isotópico 5e del Pleistoceno superior.

Palabras clave: ave fòsil, *Phalacrocorax aristotelis*, subestadio isotòpic 5e, Lluçmajor, Mallorca.

FOSSIL *Phalacrocorax aristotelis* (LINNAEUS, 1761) FROM BEACH OF THE ISOTOPIC SUBSTAGE 5e OF MAJORCA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN). With very few exceptions, all vertebrate quaternary fossils of the Balearic Islands come from karstic related deposits. We describe the fossil remains of *Phalacrocorax aristotelis* from a Quaternary beachrock deposits. The index fossil species *Strombus bubonius* dates the shag remains to the Isotopic Substage 5e.

Keywords: fossil bird, *Phalacrocorax aristotelis*, Lluçmajor, Isotopic Substage 5e, Majorca

PRESENCIA DE *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) A UN DEPÒSIT DE PLATJA DEL SUBESTADI ISOTÒPIC 5e A MALLORCA (ILLES BALEARS, MEDITERRÀNIA OCCIDENTAL). A les Illes Balears, pràcticament tots els jaciments que han aportat ossos d'auells, són d'origen càrstic. A aquest article se dona a conèixer la troballa d'un os de corb marí, *Phalacrocorax aristotelis*, dins una tipologia de jaciment atípic, com és una platja quaternària. La presència d'*Strombus bubonius* permet ubicar cronològicament el jaciment dins del subestadi isotòpic 5e del Pleistocè superior.

Paraules clau: auell fòsil, *Phalacrocorax aristotelis*, subestadi isotòpic 5e, Lluçmajor, Mallorca.

Miguel McMINN, SKUA S.L. Archiduque Luis Salvador 5, 07004 Palma de Mallorca, e-mail: mac@skuasl.com ; Damià VICENS, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. Carretera de Valldemossa km 7,5. E-07122 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 10-des-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducción

El Cuaternario del litoral de Lluçmajor ha sido ampliamente estudiado durante la década de los 60' del siglo pasado (Cuerda, 1975; Cuerda y Sacarés, 1992).

Según Cuerda (1975) los yacimientos del Pleistoceno superior marino situados entre cap Enderrocat y el cap Blanc, tanto los correspondientes al Eutirreniense como del Neotirreniense son extremadamente pobres en "especies senegalesas". En cambio, esta región costera presenta potentes sistemas dunares fósiles, los cuales han sido favorecidos por la altura del acantilado de la Marina y por la predominancia de los vientos procedentes del Oeste. En casi todos los yacimientos del Eutirreniense final de esta zona se observan dos sistemas dunares fósiles que los cubren.

El perfil de costa de esta zona que adopta un trazo cóncavo es por las eolianitas adosadas al antiguo acantilado (Gómez-Pujol *et al.*, 2007).

Las canteras de marès, desde hace tiempo abandonadas, se encuentran en abundancia (Cuerda y Sacarés, 1992).

La publicación de este artículo se debe al hallazgo de un hueso de ave en una playa cuaternaria, gracias a la existencia de una cantera que lo ha dejado al descubierto.

El conocimiento de vertebrados fósiles en las Illes Balears se debe a la existencia de yacimientos de origen cárstico que contienen restos de estos. Los yacimientos no espeleológicos con restos óseos de vertebrados se reducen a cuatro según Alcover y Bover (2002): los aluviones de Sencelles; los aluviones de Búger; las eolianitas de Son Jaumell (Capdepera) y el depósito de playa del Frontó des Molar (Manacor). Los mismos autores dicen que es probable que al menos un depósito de estos (los aluviones de Búger) puede que sean en realidad

un relleno de origen cárstico capturado por un sondeo.

Todos los yacimientos con aves fósiles citados por Seguí (1996) precedentes de las Gimnesias, tienen un origen cárstico.

El hallazgo de restos de aves fósiles en yacimientos no cársticos es del todo infrecuente y hasta ahora solo se había encontrado restos de aves en el Frontó des Molar (Manacor) (Vicens *et al.*, 1998). Esta es la segunda vez que se documenta la presencia de un ave en un depósito de playa cuaternaria en las Illes Balears.

El yacimiento

Cuerda y Sacarés (1965) estudiaron el sector de costa donde hemos encontrado los restos del ave. Las arenas limosas rojo-amarillentas con fósiles marinos se hallan entre +0,8 y +2 (ver la fig 5, fig. 6 y fig 7 de Cuerda y Sacarés, 1965) sobre margas del Vindoboniense o sobre una eolianita de color blanquecino del Riss. No siempre se ha hallado algún representante de la fauna termófila, sin embargo los autores antes citados consideran que estos depósitos de playa son del Tirreniense II (= subestadio isotópico 5e). Este depósito fosilífero pasa en concordancia a una eolianita de potencia variable. Por encima puede haber otros depósitos continentales.

El depósito de playa donde hemos encontrado el hueso de ave, se halla en el suelo de una antigua cantera de Sa Fossa, que linda con el mar, en las proximidades de la derrumbada Cova des Coloms, en el municipio de Lluçmajor (según la toponimia de Aguiló (1996)). La extracción de los bloques de marès puso al descubierto el nivel basal. La estratigrafía del yacimiento es la siguiente (Fig. 1):

a- Arenas de playa bastante consolidadas color blanquecino. Creemos que más que una eolianita es un depósito de playa. Desconocemos su potencia.

b- Arenas de playa limosas de color anaranjado con fósiles marinos. El contacto con el nivel anterior es erosivo. Los fósiles que hemos podido determinar pertenecen a los siguientes taxones (para la ordenación de Bivalvia y Gastropoda se ha seguido a Cuerda (1987)):

ECHINOIDEA
indet.

BIVALVIA
Barbatia barbata
Glycymeris sp
Ctena decussata
Cardita calyculata
Acanthocardia tuberculata

Irus irus
Chamelea sp

GASTROPODA
Haliotis lamellosa
Diodora sp
Fissurella nubecula
Patella aspera
Monodonta sp
Vermetidae
Cerithium vulgatum
Theridium sp
Strombus bubonius
Conus mediterraneus

CRUSTACEA
Indet.

AVES
Phalacrocorax aristotelis

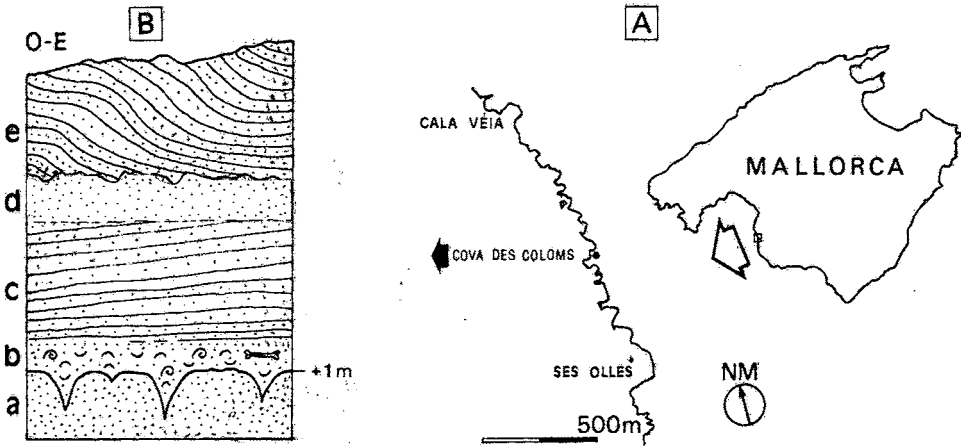


Fig. 1. A- Situación en el litoral de Lluçmajor (Mallorca) del yacimiento donde se ha encontrado el hueso de *Phalacrocorax aristotelis*. B- Columna estratigráfica del yacimiento (ver explicación en el texto): a- Arenas cementadas de playa. b- Arenas de playa cementadas con fauna marina del subestadio isotópico 5e. c- Eolianita. d- Limos arenosos rojizos. e- Eolianita.

Fig. 1. A- Localisation of the fossil deposit along the coast of Lluçmajor (Mallorca). B- Stratigraphic units of the fossil deposit (se explanation in main text): a- beachrock; b- beachrock with fossil marine fauna belonging to, Isotopic Substage 5e; c- aeolianite; d- red lime- sandstone; e - aeolianite.

El fragmento de *Strombus bubonius*, de alto valor estratigráfico y característico del Eutirreniense de Mallorca (Cuerda, 1987), hace que situemos cronológicamente este nivel en el subestadio isotópico 5e, a pesar de que el estadio 7 según Ginés (2000), también formaría parte del Eutirreniense de Mallorca descrito por Cuerda (1975). Zazo *et al.* (1997) cuestionan la presencia en Mallorca de fauna senegalesa en el estadio 7, por lo que Ginés (2000) recalca que si nuevos datos cronológicos fiables confirmasen esta propuesta, sería preciso revisar la interpretación cronoestratigráfica del Eutirreniense y Paleotirreniense de Mallorca. Vicens *et al.* (2001) no comentan la posible fauna del estadio 7, y atribuyen la fauna termófila con *Strombus bubonius* de los depósitos situados entre 0 y +4 m s.n.m. (o incluso un poco por debajo de este intervalo) al subestadio isotópico 5e. Los depósitos situados por encima (hasta +14 m) con fauna cálida, según los autores antes citados, pueden corresponder a este mismo subestadio ya que la acción del oleaje pudo lanzar los sedimentos a cotas más altas o, como ocurre en algunos casos, se haya producido un basculamiento tectónico reciente en la zona.

El hallazgo de *Phalacrocorax aristotelis* en este yacimiento con una génesis relacionada con la dinámica litoral, hace que el yacimiento cobre importancia.

Lo que habría por encima de los niveles anteriores es una aproximación, ya que las labores en la cantera dejaron en este lugar solo los dos niveles anteriores. Si vamos al lado de la Cova des Coloms, por encima de los niveles anteriores hay dos depósitos de eolianitas separadas por un nivel limoso.

c- Eolianita concordante con el nivel b, con una laminación mayoritariamente paralela, y con una pendiente de bajo ángulo hacia el mar, con una potencia de 1,7 m y un color anaranjado.

d- Limos arenosos concordantes con el nivel anterior de un color más rojizo de 0,5 a 0,8 m de potencia.

e- Eolianita que tiene una potencia de 1,5 a 2 m y con una laminación ondulada.

En una localización cercana, els Molts, la eolianita c tiene una potencia de unos 9 m y el nivel d no se observa.

Parte sistemática

Familia Phalacrocoracidae

Subfamilia Phalacrocoracinae

Género *Phalacrocorax* Brisson

Phalacrocorax aristotelis (Linnaeus, 1761)

El cormorán moñudo es un ave marina de tamaño mediano, endémica de las costas nororientales del Atlántico y el Mediterráneo (Wanless y Harris, 1997). Es una especie buceadora que se alimenta cerca de la costa; muchas veces en aguas someras sobre praderas de *Posidonia oceanica*. También pesca en asociación con otras aves marinas, cetáceos o grandes peces. Puede nidificar en colonias más o menos grandes, pero en las Baleares suele ocupar grandes tramos de costa formando pequeños núcleos. Es muy sensible a la presencia de depredadores terrestres y sus lugares de nidificación se hallan en islas sin depredadores o zonas de acantilado inaccesibles. En la actualidad nidifica en todas las islas de las Baleares con una población de 1.900 parejas (Viada, 2006).

El cormorán moñudo es una especie politípica con distintas subespecies, estas son: *aristotelis* (Linnaeus 1761), distribuida por el Atlántico norte; *riggenbachi* Hartert 1923, costa noroccidental de África; y *desmarestii* (Payraudeau 1826), por toda la cuenca del Mediterráneo. La subespecie nominal es la de mayor tamaño corporal, y

las dos subespecies meridionales son de una talla corporal muy similar (Cramp y Simmons, 1977).

Material

El material se encuentra depositado en la colección Museu de la Naturalesa de les Illes Balears - Societat d'Història Natural de les Balears (MNIB-SHNB).

Material: MNIB-SHNB fragmento medial del húmero derecho

Material de comparación: MNIB-SHNB (3 ejemplares) *Phalacrocorax aristotelis* y (1 ejemplar) *Phalacrocorax carbo*.

La nomenclatura osteológica es de Baumel y Witmer (1993)

Descripción

Fragmento medial de húmero consolidado en calacarenita formada por arenas de playa de grano grueso. La longitud total del fragmento es de 78.27 mm y la achura medial es de 6.51 mm. La porción de hueso visible es la caudal. El hueso presenta una fractura longitudinal que puede ser debida al proceso de fosilización. La rotura de los extremos distal y proximal del húmero se produjo antes de la consolidación de la arena.

En el Paleártico occidental y Mediterráneo nidifican tres especies de cormorán: el de mayor talla corporal es el Cormorán grande *Phalacrocorax carbo*; le sigue en tamaño el Cormorán moñudo

Phalacrocorax aristotelis; y la especie más pequeña es el Cormorán pigmeo *Phalacrocorax pygmeus*.

Las dimensiones del hueso fósil se corresponden con las de un cormorán de tamaño mediano, *Phalacrocorax aristotelis*, y son muy inferiores a las de cualquiera de las subespecies de *Phalacrocorax carbo*. El Cormorán pigmeo *Phalacrocorax pygmeus*, es un especie limitada a la cuenca oriental del Mediterráneo, Mar Negro y Mar Caspio, siendo mucha más pequeña que el Cormorán moñudo.

En la tabla 1 se compara el diámetro máximo del cuerpo del húmero, medido desde los márgenes dorsal y ventral. Se compara con las dimensiones de *P. aristotelis* y *P. carbo*.

Diagnosis

En su aspecto general el húmero de *Phalacrocorax* es alargado y estilizado, con los extremos distales y proximales estrechos y comprimidos dorsoventralmente. Solamente hay una Fossa pneumotricipitalis. La Crista deltopectoralis presenta un perfil muy característico en *Phalacrocorax*: es muy estrecha y alargada, con una escasa proyección craneal. En su porción distal, la Crista deltopectoralis se une con el margen dorsal del húmero de forma gradual. La inserción muscular dorsal de la Crista deltopectoralis forma una impresión característica en el cuerpo del húmero, llegando prácticamente hasta el margen caudal. En *Pha-*

	Diámetro del cuerpo del húmero (mm)
Ejemplar fósil	6,51
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	5,83 – 6,35 – 6,66 (n=3)
<i>Phalacrocorax carbo</i>	8,65 (n=1)

Tabla 1. Diámetro del cuerpo del húmero del ejemplar fósil comparado con *Phalacrocorax aristotelis* y *Phalacrocorax carbo*.

Table 1. Breadth of the corpus of the fósil humerus compared with *Phalacrocorax aristotelis* and *Phalacrocorax carbo*.



Fig. 2. En el centro de la fotografía se puede observar el hueso de *Phalacrocorax aristotelis* en los sedimentos de playa del subestadio isotópico 5e, cerca de la Cova des Coloms (Canteras de Sa Fossa, Lluçmajor).

Fig. 2. In the centre of the photograph the fossil remains of *Phalacrocorax aristotelis*, embedded in the beachrock deposits from the Isotopic Substage 5e. The deposit is very near the cave of Coloms "Pigeon Cave" (Quarry of Sa Fossa, Lluçmajor).

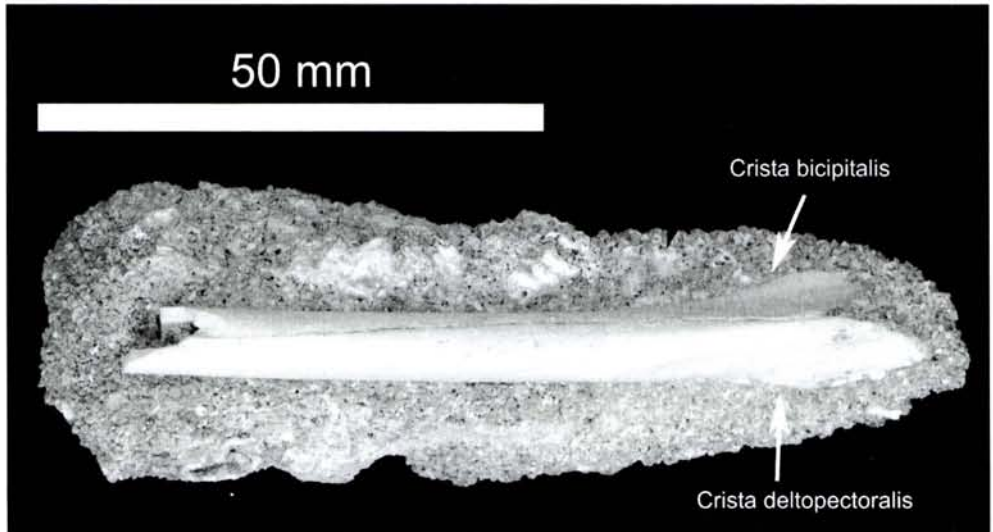


Fig. 3. Fragmento fósil de húmero en su aspecto caudal. Las flechas indican los márgenes de la Crista deltopectoralis y bicipitalis. Escala 50 mm.

Fig. 3. Caudal surface of the fossil fragment of humerus. The arrows show the *Crista deltopectoralis* and *bicipitalis*. Scale 50 mm

Phalacrocorax carbo la inserción distal de la musculatura en la Crista deltopectoralis es prominente y de gran tamaño, por el contrario, en *Phalacrocorax aristotelis*, la inserción es mucho más débil. La Crista bicipitalis también es estrecha y alargada. El borde ventral de la Crista bicipitalis de *Phalacrocorax aristotelis* es recto y se une en una posición relativamente distal con el margen ventral del cuerpo del húmero, aproximadamente a 1/3 desde el extremo proximal del hueso. En *Phalacrocorax carbo* la Crista bicipitalis es convexa y se une con el cuerpo del húmero en una posición más proximal.

El fragmento fósil muestra en su aspecto craneal la gran inserción muscular del margen dorsal de la Crista deltopectoralis (Fig. 2). La unión distal de la Crista bicipitalis y Crista deltopectoralis con el cuerpo del húmero coinciden con los de *Phalacrocorax aristotelis*. La pequeña inserción de la musculatura en el borde distal de la Crista deltopectoralis y las dimensiones del hueso excluyen a *Phalacrocorax carbo* (Fig. 3).

Las dimensiones del hueso también excluyen a *Phalacrocorax pygmeus*.

Consideraciones paleontológicas

El Cormorán Moñudo ha sido hallado en diversos yacimientos arqueológicos y paleontológicos del Pleistoceno superior de todo el continente europeo y mediterráneo. En las islas mediterráneas, el Cormorán moñudo ha sido hallado en varios yacimientos paleontológicos prehumanos: Cerdeña, Córcega y Creta (Alcover *et al.*, 1992). En la península Ibérica se conoce restos procedentes de varios yacimientos paleontológicos y arqueológicos: Gibraltar; Castro do Zambujal, Portugal; Xàtiva, Valencia (Hernández Carrasquilla 1993). Restos fósiles de Cormorán moñudo se conocen en tres yacimientos paleontológicos de las Baleares: Cova Nova de Capdepera, Mallorca - Pleistoceno superior (Florit y Alcover, 1987a; 1987b); Cova del Mirador de la Costa dels Pins, Son Servera, Mallorca - Pleistoceno (Mourer-Chauviré *et al.*, 1977);



Fig. 4. Húmero en su aspecto caudal de *P. aristotelis* (A) y *P. carbo* (B). Escala 50 mm.
Fig. 4. Caudal surface of the extant humerus of *P. aristotelis* (A) and *P. carbo* (B). Scale 50 mm.

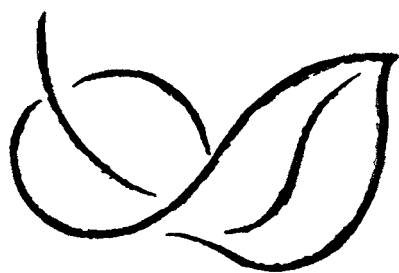
y Es Pouàs, Sant Antoni de Portmany, Ibiza - Pleistoceno superior. Estos tres yacimientos son rellenos de sedimento en cavidades de origen càrstico. En Mallorca el Cormorán moñado aparece como resto de alimentación humana en el yacimiento arqueológico del Illot des Frare (Ramis, 2004).

Los principales yacimientos paleontológicos de aves fósiles de las Baleares y Mediterráneo son rellenos de origen càrstico (Sondaar *et al.*, 1995). Tan sólo se conoce un caso de yacimiento de origen no càrstico con fósiles de aves: El Frontó des Molar (Manacor), un depósito de calcarenitas de playa donde se encontraron restos de Pardela balear *Puffinus mauretanicus*, un ave marina, y de Paloma, *Columba* sp. (Vicens *et al.*, 1998). El presente yacimiento presenta una gran similitud en su tafocenosis con el del Frontó des Molar.

Bibliografía

- Aguiló, C. 1996. *La toponimia de la costa de Lluçmajor*. Institut d'Estudis Catalans. Treball de l'Oficina d'Onomàstica II: 1-184.
- Alcover, J. A. y Bover, P. 2002. Paleontología, espeleología y ciencias del karst en las Baleares. *Boletín de la SEDECK*, 3: 92-105.
- Alcover, J. A., Florit, F., Mourer-Chauviré, C., y Weesie, P. D. M. 1988. The Avifaunas of the Isolated Mediterranean Islands During the Middle and Late Pleistocene. *Campbell, K. E., Jr.* 36, 273-283. 1992. Los Angeles, Natural History Museum of Los Angeles. *Papers in Avian Paleontology. Honoring Pierce Brodkorb*.
- Baumel J.J. y Witmer L.M. 1993. Osteology. [4] 45-132. Ed. Baumel J.J. *Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium*. 2 ed. Publications of the Nuttall Ornithological Club No. 23, Cambridge, Massachusetts.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Inst. Est. Bal. Palma. 304 pp.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". Palma. 420 pp.
- Cuerda, J. y Sacarés, J. 1965. Nuevos yacimientos cuaternarios en la costa de Lluçmajor (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 89-132.
- Cuerda, J. y Sacarés, J. 1992. *El Quaternari al Migjorn de Mallorca*. Conselleria de Cultura Educació i Esports. Govern Balear. Palma. 130 pp.
- Cramp, S. y Simmons, K. E. L. 1977. *Ostrich to Ducks*. (Oxford University Press: Oxford.)
- Florit, X. y Alcover, J. A. 1987a. Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). I. El Registre. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31: 7-32.
- Florit, X. y Alcover, J. A. 1987b. Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). II. Fauna associada i discussió. *Boll. Hist. Nat. Balears*, 31: 33-44.
- Ginés, J. 2000. *El karts litoral en el levante de Mallorca: una aproximación al conocimiento de su morfogénesis y cronología*. Tesis doctoral. Inédita. Universitat de les Illes Balears. 595 pp.
- Gómez-Pujol, L., Balaguer, P. y Fornós, J.J. 2007. El litoral de Mallorca: síntesis geomórfica. In: Fornós, J.J., Ginés, J. y Gómez-Pujol, L. (eds.) *Geomorfología Litoral: Migjorn y Llevant de Mallorca*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 15: 39-59.
- Hernández Carrasquilla, F. 1992. Catálogo provisional de los yacimientos con aves del Cuaternario de la Península Ibérica. *Morales-Muñiz, A. and Rosello, E.* 2, 231-275. 1993. Madrid, *Archaeofauna Revista de la Asociación Española de Arqueozoología*. *Archaeornithology: Birds and the Archaeological Record*.
- Mourer-Chauviré, C., Moyà-Solà, S. y Adrover, R. 1977. Les oiseaux des gisements quaternaires de Majorque. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 15: 61-64.
- Ramis, D. 2004. Estudi de la Fauna. Illot des Frares. In: Riera, M. *Illot des Frares*. [9], 71-80. Palma de Mallorca, Direcció Insular de Patrimoni Històric. Consell Insular de Mallorca. Col.lecció quaderns de Patrimoni Cultural.
- Seguí, B. 1996. Les avifaunes fòssils dels jaciments càrstics del Pliocè, Plistocè i Holocè de les Gimnèsies. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39, 25-42.
- Sondaar, P. Y., McMinn, M., Seguí, B., y Alcover, J. A.

1995. Interès Paleontològic dels Jaciments Càrstics de les Gimnèsies i les Pitiüses. *Endins*, 20: 155-170.
- Viada, C. 2006. Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears: Palma de Mallorca.
- Vicens, D., Gràcia, F., McMinn, M., y Cuerda, J. 1998. El Plistocè superior del Frontó des Molar (Manacor, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 125-137.
- Vicens, D., Pons, G.X, Bover, P i Gràcia, F. 2001. Els tàxons amb valor biogeogràfic i cronoestratigràfic: bioindicadors climàtics del Quaternari de les Illes Balears. *In*: Pons, G. X. i Guijarro J. A. (Eds.) *El canvi climàtic: passat, present i futur*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9: 121-146.
- Wanless, S. y Harris, M. P. 1997. *Phalacrocorax aristotelis Shag. BWP Update* 1, 3-13.
- Zazo, C., Goy, J. L., Hillaire-Marcel, C., Hoyos, M., Cuerda, J., Ghaleb, B., Dabrio, C. J., Bardají, T., Lario, J. y Luque, L. 1997. The record of sea-level changes in the littoral of Spain during the Quaternary interglacials. *MBSS Newsletter*, 19: 64-69.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

El mantell eòlic de ses Arenes (Ciutadella de Menorca): dades preliminars i primeres datacions

Joan J. FORNÓS, Lluís GÓMEZ-PUJOL, Vicenç M. ROSSELLÓ, Francesca SEGURA, Josep E. PARDO i Mark VAN STRYDONCK

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fornós, J.J., Gómez-Pujol, Ll., Rosselló, V. M^a, Segura, F., Pardo, J.E. i van Strydonck, M. 2007. El mantell eòlic de ses Arenes (Ciutadella de Menorca): dades preliminars i primeres datacions. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 227-237. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

A la zona de ses Arenes (Ciutadella) aflora una seqüència eòlica disposada al contacte entre els materials calcarenítics del Miocè superior i les calcàries del Juràssic, formada per una unitat inferior d'eolianites cimentades i una superior, separada de l'anterior per una lleugera superfície d'erosió. Aquesta segona unitat correspon a un mantell arenós eòlic amb diversos episodis d'acumulació de matèria orgànica (torbes) i que ha estat datada mitjançant el carboni-14, i ha donat una edat holocena.

Paraules clau: datació, mantell eòlic, torbes, eolianita, Menorca.

AEOLIAN SEQUENCE OF SES ARENES (CIUTADELLA DE MENORCA): PRELIMINARY DATA AND FIRST C-14 DATA. An aeolian sequence composed by a lower well cemented aeolianite and an upper sand sheet crop out in ses Arenes (Ciutadella) area. The sequence is located at the geological contact between the upper Miocene calcarenites and the Jurassic limestones. The upper sandy level, which overlaps the lower one by a gentle and erosive surface, shows different sequences well defined by organic matter rich horizons that include peat. It has been dated as Holocene using C-14 methodology.

Keywords: C-14 dating, sand sheet, peat, aeolianite, Menorca.

Joan J. FORNÓS i Lluís GÓMEZ-PUJOL, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. joan.fornos@uib.es; LGP Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC-UIB); Vicenç M. ROSSELLÓ i Francesca SEGURA, Departament de Geografia, Universitat de València; Josep E. PARDO, Departament d'Enginyeria Cartogràfica, Geodèsia i Fotogrametria, Universitat Politècnica de València; Mark van STRYDONCK, Institut Royal du Patrimoine Artistique (IRPA-KIK) de Bruxelles.

Recepció del manuscrit, 10-des-07; revisió acceptada, 31-des-07.

Introducció

És ben conegut per la literatura científica (Mercadal *et al.*, 1970; Henningsen, 1990; Rosell i Llompart, 2002) que l'illa de Menorca presenta encara que de forma molt

puntual i sense massa continuïtat lateral, abundants dipòsits litorals de tipus dunar que abasten una seqüència cronològica que comprèn del Pleistocè fins a l'Holocè. D'aquesta edat més moderna, a la zona de ses Arenes de Ciutadella al (nord-oest de l'i-

lla de Menorca) es localitzen els dipòsits dunars que són descrits i datats en aquest article. Es tracta de un sistema eòlic format per arenes de gra mitjà i que presenta una composició mixta de materials silícics i components carbonatats, la majoria dels quals corresponen a bioclasts. Aquestes capes d'arena alternen amb nivells fins amb matèria orgànica (localment torbes). El conjunt es disposa sobre uns sistemes dunars anteriors més cimentats (encara que mostren un baix i irregular grau de cimentació) i en els quals hi són fàcilment observables petjades de *Myotragus*. La disposició topogràfica i geològica del conjunt implica un període de deposició en condicions climàtiques molt especials o, si més no, força diferents de les actuals. La datació de la seqüència dóna també algunes noves perspectives i punts de discussió respecte, per una banda, a la desaparició de *Myotragus* i, per l'altra, a les proves de la presència primigènia de l'home a Menorca.

Disposició geogràfica i geològica

La Tramuntana -meitat precenozoica de l'illa- aboca les aigües a una costa molt articulada i en el nostre cas hi ha un canal meridiana que comença a cala d'Algaiarens i Curniola i també s'insinua des de cala Morell. El mantell eòlic de Binigafull, ses Arenes i ses Arenetes (Fig. 1), explotat en part com a jaciment de material de construcció, s'estén sobre centenars d'hectàrees tot formant una llengua de penetració des del nord que arriba a depassar la carretera axial de l'illa. El sistema dunar es disposa sobre uns nivells eòlics anteriors de característiques molt similars i amb petjades de *Myotragus* i mostra un baix i irregular grau de cimentació, al temps que rebleix les depressions del relleu format per l'avanç de

les formacions antigues de les quals els separa una mòdica superfície d'erosió. A la zona d'Es Tudons s'observa com el mantell eòlic interromp una possible paleoxarxa de drenatge (encerclat a la Fig. 1), de la que a prou penes queden un parell de meandres al descobert, però que s'intueix a les corbes de nivell. Sembla per tant que aquest mantell està recobrint una xarxa fluvial relictiva. El mateix sembla que ha passat amb la xarxa que arriba a Algaiarens pel sud.

El cas que aquí estudiem correspon, com hem comentat, a uns dipòsits eòlics de composició silícicocarbonatada (bioclàstica) que, a diferència de la major part dels sistemes eòlics de l'illa més moderns localitzats als fons de les cales o zones litorals relacionades amb els sistemes de platja-duna-albufera a ran de mar, es disposa a una cota topogràfica relativament elevada (90-100 m s.n.m.) en un ambient prou allunyat de la línia de costa. Aquest mantell eòlic (Fig. 2) es troba a la zona de contacte entre la plataforma carbonatada originada per l'aflorent dels materials juràssics i els materials corresponents a les calcarenites miocenes que s'hi superposen de forma transgressiva sobre ells. Els materials juràssics formen un esglaó al que s'adossa el mantell eòlic.

Estratigrafia

L'explotació d'àrids de ses Arenes de Ciutadella ha deixat al descobert almenys dos dipòsits eòlics amb seqüències ben diferenciades. La superior de les quals, formada per arenes no consolidades, es disposa sobre una eolianita anterior que, encara que cimentada ho és amb un grau molt baix (Fig. 3). La seqüència superior, que pot superar els 3 m de potència (que serien fins a 20 m a la zona de Binigarba segons els explotadors de les pedreres, encara que aquest fet no ha pogut ser constatat) i que presenta una

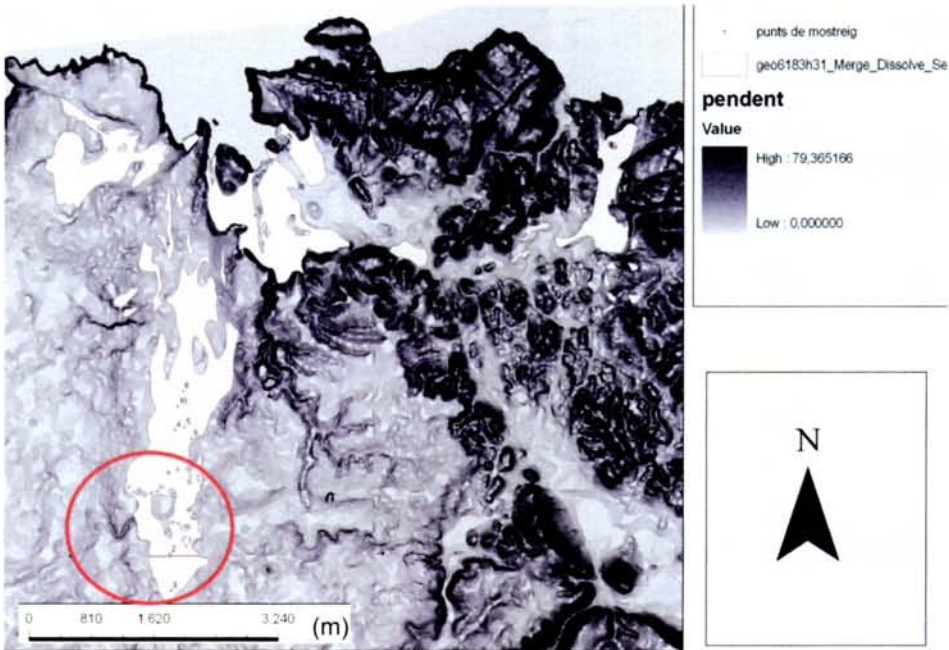
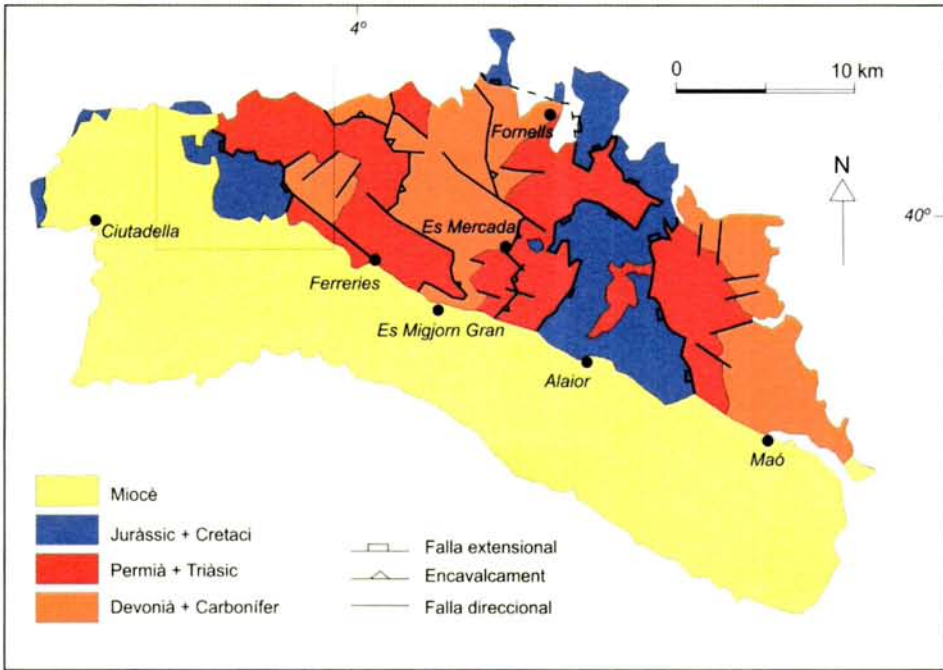


Fig. 1. Situació del mantell eòlic de ses Arenes al contacte entre les calcarenites del Miocè superior i les calcàries del Juràssic.

Fig. 1. Location of the aeolian deposits of ses Arenes, related with the Upper Miocene calcarenites and Jurassic limestones contact.

marcada continuïtat lateral, hi és possible distingir diferents nivells separats per senyals contactes graduals i nivells de pocs centímetres rics en matèria orgànica i de coloració negra que culminen pràcticament a sostre de la seqüència amb una capa d'alguns decímetres de torba. S'hi observen abundants rizoconcrecions carbonatades que solen estar individualitzades, amb gruixes d'alguns centímetres i altures superiors al metre en alguns exemples (Fig. 4).

La seqüència inferior que correspon a un sistema dunar ben desenvolupat, colianites, presenta estratificacions entravessades de

gran escala i angle molt baix (Fig. 3), distribuïdes en *sets* de disposició molt laxa, que assoleixen gruixos d'ordre mètric. El cabussament de les làmines vers el primer i segon quadrant implica que la direcció dels vents que han format els sistemes dunars presenten components que procedeixen principalment del l'oest (tercer i quart quadrants). A la Fig. 3 s'han localitzat les diferents mostres analitzades corresponents als nivells superiors i s'ha representat la direcció predominant del vent que ha format les dunes inferiors. Les mostres més meridionals sembla que han estat dipositades per vents del tercer qua-

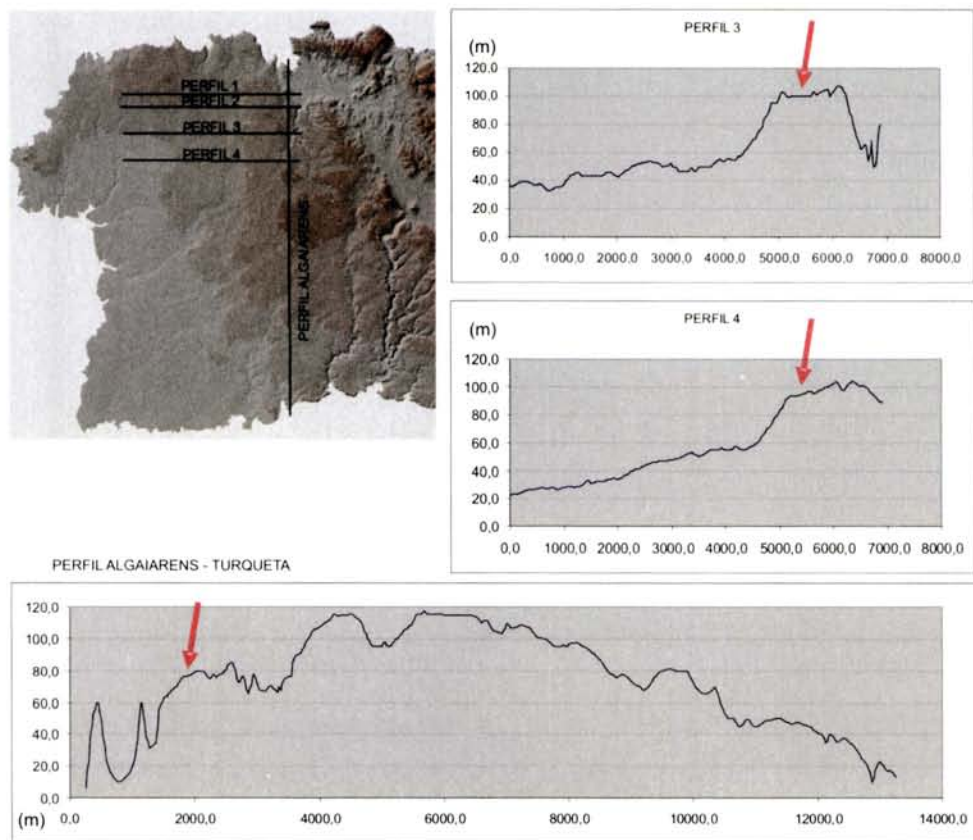


Fig. 2. Perfils topogràfics amb indicació (fletxes) de la localització del mantell còlic.

Fig. 2. Topographic profile with the location (arrows) of the aeolian deposits (aeolianite and aeolian sands).

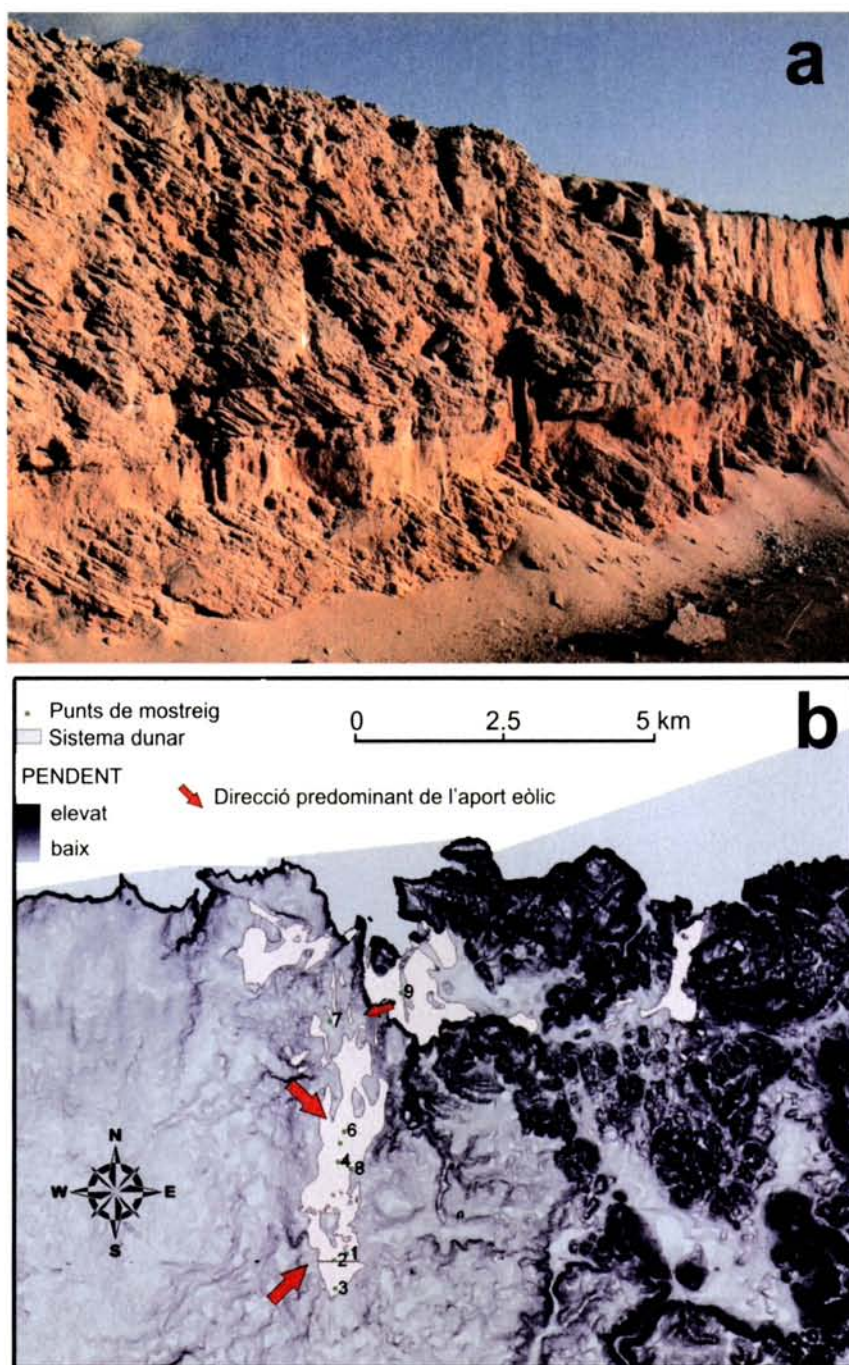


Fig. 3. Aspecte del sistema dunar inferior (a) amb indicació de la procedència eòlica predominant (b).

Fig. 3. View of the lower eolian aeolianite (a) with the indication of predominant winds map (b).

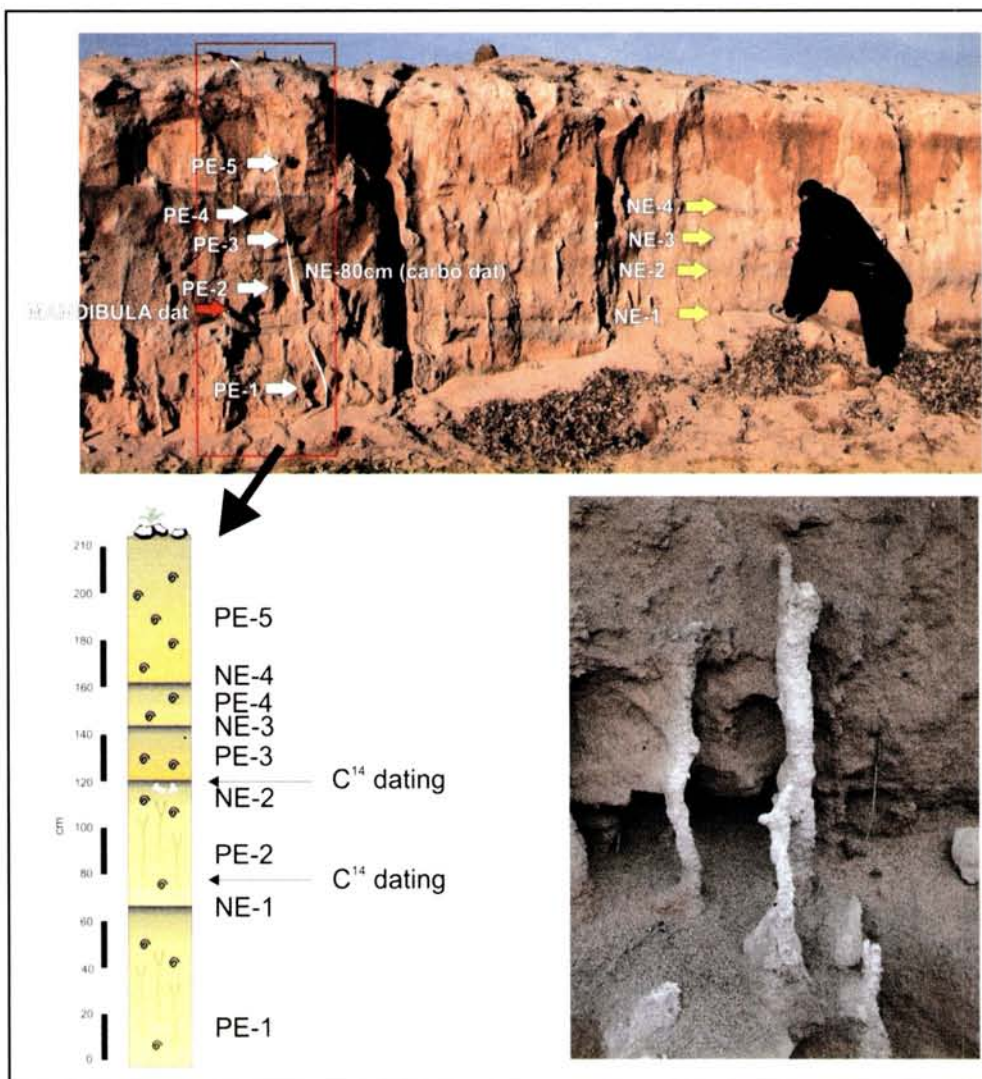


Fig. 4. Secció estratigràfica amb la indicació dels diferents nivells mostrejats i detall de l'aspecte de les rizoconcrecions presents.

Fig. 4. Stratigraphic log indicating sampled levels and detail of dune rizocretions.

drant amb una major presència de la component dels vents de llebeig, mentre que les septentrionals mostren direccions associades al quart (i primer) quadrant, amb una major presència de la component dels vents de tramuntana.

Descripció dels sediments

Textura: La mida de gra dels sediments (Fig. 5 i Taula 1) ve caracteritzada per una textura que està formada per més d'un 98 % d'arena, amb un 1,4 % de material fi i un 0,6 % de la fracció grava. Es tracta d'arenes de gra mitjà a gruixat, que presenten en línies generals una molt bona classificació, tenen un calibre mitjà de 580 µm, mentre que la seva mediana correspon a 480 µm. Destaca que, tant la textura del sedíment com el grau de classificació, són molt constants al llarg de tota la columna estratigràfica.

Mineralogia: En quant a la composició mineralògica de les arenes (Fig. 6 i Taula 2), en la seva major part, es tracta de carbonats (61,4 % calcita, 4,1 % per aragonita i dolomita en un 5,6 %), la qual cosa implica una predominant composició bioclàstica on els

fragments recents tenen un paper important a deduir de la presència d'aragonita encara no dissolta en les condicions ambientals actuals. Malgrat tot, l'observació dels bioclasts a la lupa binocular demostra que probablement la major part dels grans han estat reciclats de dipòsits dunars més antics. És possible que la dolomita vingui també de grans remanegats de dipòsits dunars més antics o bé de l'erosió de les dolomies juràsiques que afloren prop de la zona. El quars assoleix una proporció propera al 25 % que, juntament amb un 3,4 % de mitjana dels feldspats, indicaria la presència de materials procedents de la deflació de la zona de Tramuntana de Menorca, on els dipòsits silícies afloren extensament. Les argiles hi són presents, però en proporcions molt baixes (les anàlisis semiquantitatives donen uns valors de 2,1 % per a la il·lita i 1,9 % per a la caolinita). L'elevada proporció d'elements silícies confereix als dipòsits estudiats una coloració marró vermellosa que contrasta a bastament amb altres eolianites més blanquinoses on la composició bioclàstica és predominant.

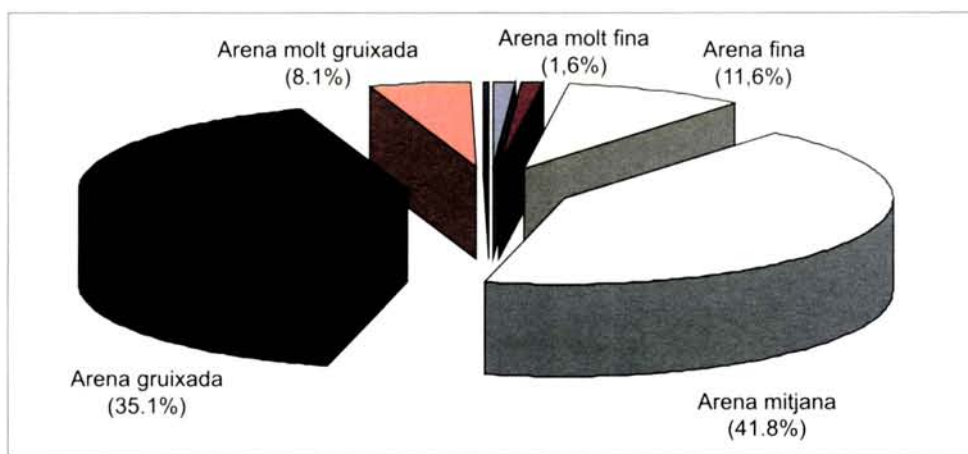


Fig. 5. Característiques texturals de les arenas que componen el mantell eòlic.
Fig. 5. Textural characteristics of the upper eolian sands.

	Mitja	Mode	Mediana	Sorting	Skewn	Kurtos	% fang	% v f arena	% f arena	% m arena	% c arena	% v c arena	% grava	Fang	Arena	Grava
PE-05	369.6	375.0	333.8	146.1	1.5	7.9	0.2	0.7	19.7	70.4	8.9	0.1	0.0	0.2	99.8	0.0
NE-04	860.1	750.0	720.0	497.4	1.1	5.5	1.3	1.9	4.9	16.2	48.9	25.6	1.2	1.3	97.5	1.2
PE-04	785.2	750.0	659.3	457.9	1.1	5.0	1.1	1.3	6.3	22.5	47.3	21.0	0.6	1.1	98.3	0.6
NE-03	712.8	750.0	614.2	402.3	1.0	4.2	1.8	1.4	6.0	26.0	49.4	15.1	0.1	1.9	98.0	0.1
PE-03	562.1	750.0	469.5	334.3	1.5	7.9	2.0	2.5	10.4	38.6	40.7	5.7	0.1	2.0	97.8	0.1
NE-02	585.6	375.0	460.0	377.0	1.7	8.0	2.2	1.5	9.5	41.8	36.0	8.7	0.3	2.2	97.5	0.3
PE-02	525.5	375.0	438.9	269.1	1.6	1.4	0.4	0.9	10.5	47.0	38.7	2.4	0.1	0.4	99.5	0.1
NE-01	594.8	750.0	510.5	333.4	1.7	9.4	1.1	0.9	8.9	37.7	45.1	6.0	0.2	1.1	98.7	0.2
PE-01	567.4	375.0	469.7	325.0	2.0	11.9	1.0	1.2	8.8	42.9	41.0	4.9	0.3	1.0	98.7	0.3

Taula 1. Dades texturals de les arenes que componen el mantell eòlic.
Table 1. Texture data of the upper aeolian sands.

Contingut fossilífer

Els únics organismes recognoscibles del registre paleontològic corresponen a caragols terrestres endèmics, *Oxychilus lentiformis*, *Iberellus companyonii*, *Trochoidea nyeli* i un que sembla introduït per l'home (Quintana, 2006), *Theba pisana*. També s'ha recollit un fragment d'os (segurament de mandíbula), pertanyent probablement a l'espècie *Myotragus balearicus* que ha estat utilitzat per a la datació dels dipòsits.

Datació dels dipòsits

De la seqüència estratigràfica estudiada a la pedrera de ses Arenes es van recollir dues mostres per a la seva datació per carboni-14. S'ha realitzat l'anàlisi al Laboratori de l'*Institut Royal du Patrimoine Artistique* (IRPA-KIK) de Brussel·les (Bèlgica). La primera mostra (KIA27617-Myotragus) és un fragment d'os, segura-

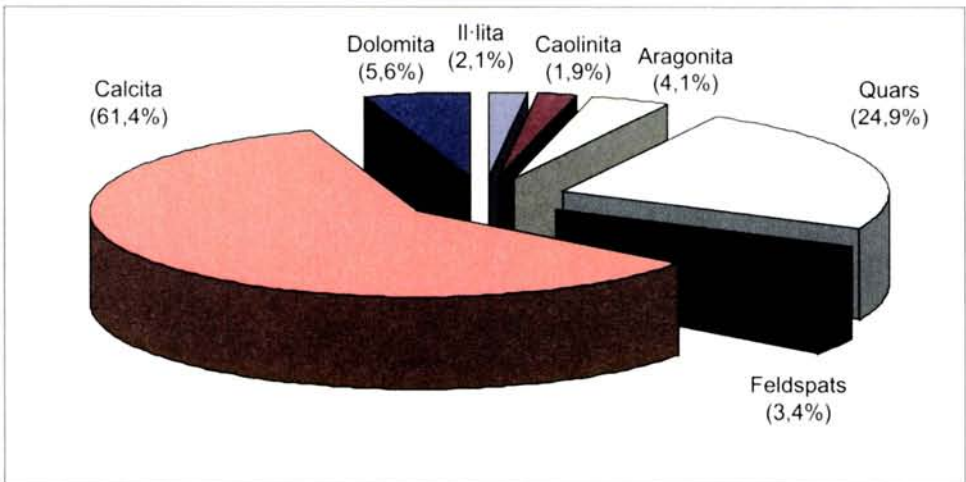


Fig. 6. Característiques mineralògiques de les arenes que componen el mantell eòlic.
Fig. 6. Mineralogical characteristics of the upper aeolian sands.

Mostra	Il·lita	Caolinita	Aragonita	Quars	Feldspats	Calcita	Dolomita
PE-05	-	-	3,37	16,69	3,32	72,47	4,15
NE-04	2,35	1,45	3,32	17,46	2,45	69,54	3,43
PE-04	2,34	2,64	3,65	21,85	2,47	62,41	4,64
NE-03	1,40	-	3,98	25,50	6,44	58,77	3,91
PE-03	-	-	5,37	27,60	2,58	60,30	4,15
NE-02	-	1,50	4,92	22,44	2,69	62,67	5,78
PE-02	-	-	4,72	41,88	4,12	35,43	13,85
NE-01	-	-	3,77	22,75	-	65,72	7,76
PE-01	-	-	3,70	28,14	-	65,55	2,61

Taula 2. Dades mineralògiques de les arenes que componen el mantell eòlic.

Table 2. Mineralogical data of the upper aeolian sands.

ment de la mandíbula, atribuït a l'espècie *Myotragus balearicus*, encara que per la migrada entitat del fragment, no s'ha pogut demostrar. El col·lagen obtingut d'aquest fragment d'os és de 2,41%, que és un valor baix. Normalment un os molt ben preservat dona valors del 5%. De més a més la coloració òptima del col·lagen és blanca, i en el nostre cas la mostra presentava un color marronós molt clar. La recuperació del carboni va ser prou bona (0,81%), essent els valors de $C^{13} \text{‰} = -21,36$ i els de $N^{15} \text{‰} = +5,00$. La relació C/N (C/N=2,8) indica que el col·lagen és bo i no s'hi han produït infiltracions d'àcids húmics. Així mateix el valor baix del col·lagen suggereix una degradació parcial de l'os (per rentatge). Tot i això, sembla que no hi ha hagut contaminació per la qual cosa la datació obtinguda es pot considerar satisfactòria, tot abocant una edat de 5495 ± 45 BP (4450-4250 cal BC).

La segona mostra correspon a uns fragments de carbó vegetal (KIA27610-charcoal), disposats de forma aïllada dins la seqüència sedimentària, però al mateix

nivell en què s'han trobat altres restes carbonoses. No ha estat possible constatar si es tractaria d'un incendi o d'una llar de foc d'origen antròpic. La datació obtinguda ha donat una edat de 4830 ± 40 BP (3700-3520 cal BC).

Discussió i conclusions

La localització i seqüència descrita de les eolianites holocèniques a la zona de ses Arenes de Ciutadella a la Tramuntana de Menorca indiquen sens dubte un període de condicions climàtiques molt especials o, si més no, força diferents de les actuals. La disposició dels sistemes dunars "actuals" o recents a l'illa de Menorca està connectada sempre amb la zona litoral. Així els trobem a l'interior de les cales o la capçalera dels barrancs i, molt especialment, a les zones més deprimides relacionades amb zones subsidents o depressions estructurals reblerres pel típic sistema platja-duna amb aiguamolls, albuferes o sistemes sedimentaris

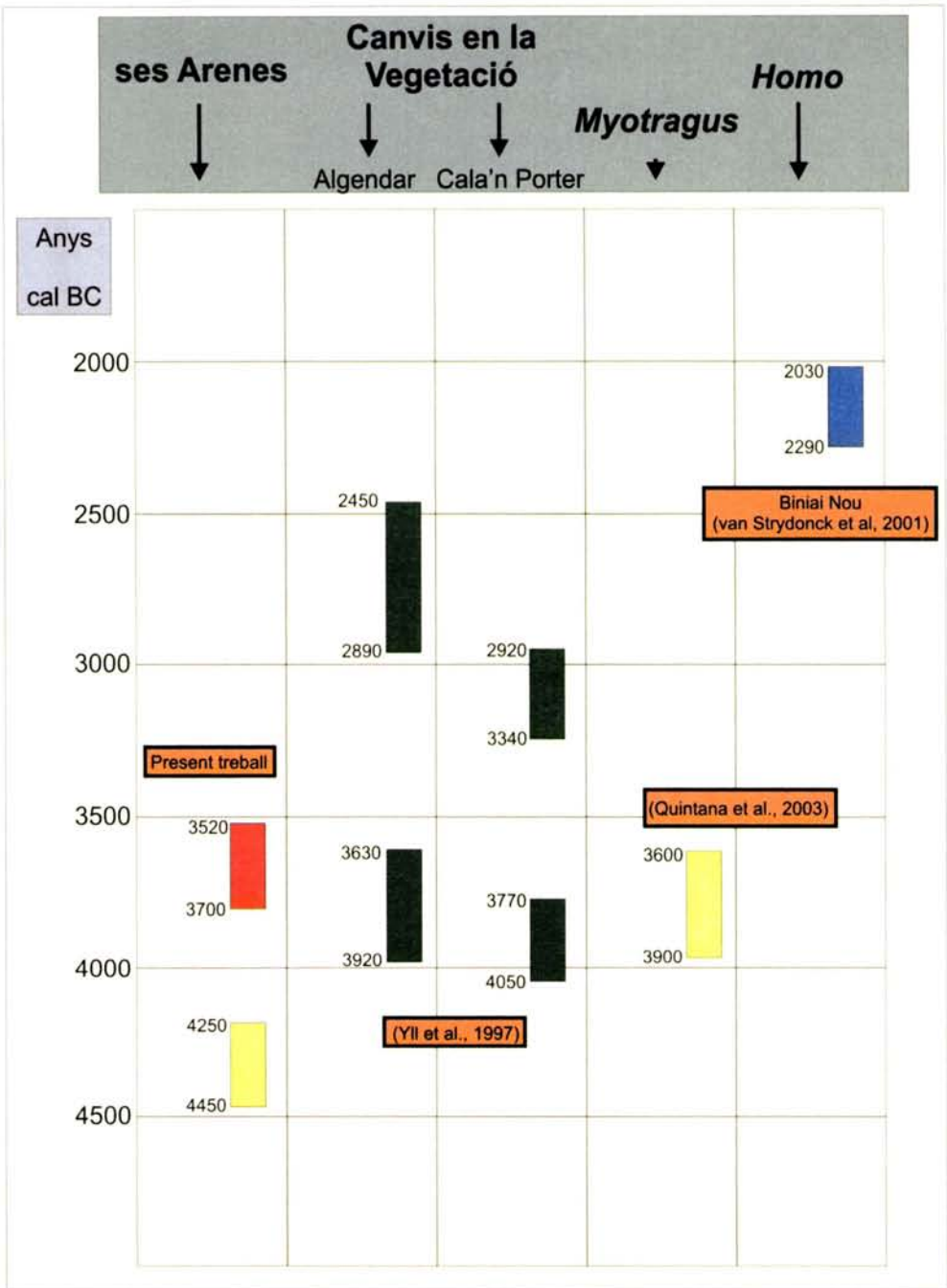


Fig. 7. Cronograma de relació entre les datacions del present treball amb altres dades cronològiques d'interès.
Fig. 7. Chronological sketch with data of the present work and related events.

similars. En tot aquest espectre de casos la font d'alimentació de la platja i, per tant, del medi marí queda força clara, com ho demostra la composició bioclàstica, i el mateix mecanisme d'acumulació.

Encara que la disposició en forma de llenca amb una orientació N-S sembla indicar que els vents retreballaren el material d'antigues dunes o platges, concentrant el flux eòlic per una espècie de canal que discorre entre cala Algaiarens i Son Saura, les direccions que ens mostren les làmines de les dunes inferiors semblen indicar una alimentació procedent de ponent amb determinades components potser afectades per l'efecte topogràfic. El mantell eòlic superior probablement resulta de l'acumulació en les parts més deprimides del sistema dunar subjacent, del qual, amb tota seguretat en recicla la major part de les arenes que el componen. L'establiment cíclic de períodes molt humits permeten la formació de torberes que no assoleixen gaire desenvolupament a causa de períodes de sequera posteriors i el recondicionament eòlic.

La datació del mantell dunar ajuda establir una cronologia sobre la interacció dels processos fluvials i eòlics esdevinguts al llarg de l'Holocè en aquest sector de l'illa (Fig. 7). El rebliment d'una paleoxarxa indica una forta activitat eòlica al voltant del 5è mil·lenni BP en detriment de la circulació fluvial, fet que també queda reflectit en altres zones de la Mediterrània (Frisia *et al.*, 2006), i amb el canvi de registre pol·línic observat als sondatges dels rebliments holocènics dels barrancs del Migjorn (Yll *et al.*, 1997) que aniria aparellat amb un important canvi en el volum i tipus de la cobertura vegetal. La datació del fragment d'os de *Myotragus* dona també nova informació sobre les dades d'extinció d'aquesta espècie a Menorca (Quintana *et al.*, 2003), com també de la presència primerenca de

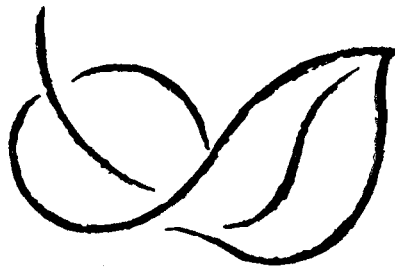
l'home a l'illa (van Strydonck i Maes, 2001).

Agraïments

El present treball és una contribució al projecte de recerca finançat pel *Ministerio de Educación y Ciencia* – FEDER, CGL2006-1242-C03/BTE. Als Drs. Guillem X. Pons i Josep Quintana els comentaris sobre la fauna malacològica i al Dr. Josep A. Alcover els seus suggeriments a propòsit de *M. balearicus* i les datacions C¹⁴. LGP gaudeix d'un contracte del programa JAE-Doc del CSIC.

Bibliografia

- Frisia, S., Borsato, A., Mangini, A., Spötl, C., Madonia, G. i Sauro, U. 2006. Holocene climate variability in Sicily from a discontinuous stalagmite record and the Mesolithic to Neolithic transition. *Quaternary Research*, 66: 388-400.
- Henningsen, D. 1990. Quartäre kalkige Äolianite von N-Menorca (Balearen, westliches Mittelmeer). *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 40: 120-125.
- Mercadal, B., Villalta, B., Obrador, J.F. i Rosell, J. 1970. Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario menorquín. *Acta Geologica Hispanica*, 5: 89-93.
- Quintana, J. 2006. Mol·luscs terrestres autòctons i introduïts a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Spira*, 2(1): 17-26.
- Quintana, J., Bover, P., Ramis, D. i Alcover, J.A. 2003. Cronologia de la desaparició de *Myotragus balearicus* Bate 1909 a Menorca. *Endins*, 25: 155-158.
- Rosell, J. i Llompart, C. 2002. *El naixement d'una illa: Menorca*. Guia de geologia pràctica. Institut Menorquí d'Estudis. 279 pp.
- van Strydonck, M. i Maes, A. 2001. Les datacions i les anàlisis isotòpiques de Biniai Nou. *Treballs del Museu de Menorca*, 24: 163-174.
- Yll, E.I., Pérez-Obiol, R., Pantaleón-Cano, J. i Roure, J.M. 1997. Palynological evidence for climatic change and human activity during the



*PER UN MUSEU DE LA
NATURESA A CIUTAT*

Biologia hivernal de la població adulta de l'àguila peixetera (*Pandion haliaetus*) a l'illa de Menorca

Rafel TRIAY

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Triay, R. 2007. Biologia hivernal de la població adulta de l'àguila peixetera (*Pandion haliaetus*) a l'illa de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 239-248. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Durant els anys 2002 i 2003 es va dotar a 4 exemplars d'Àguila Peixetera amb radioemissors. Van ser seguits durant tot l'any exceptuant l'estació reproductora (primavera). La seva activitat de vol diària va ser d'una mitjana de 1:55 hores, amb un rang de recorregut de 0:19 a 3:57 hores, això representa el 16,7 % del total d'hores de sol. Els posadors més utilitzats van ser les roques marines (46,2 %), els arbres (19,8 %), els postes elèctrics (17,9 %) i les estaques (10,4 %). Es de destacar l'ús dels postes elèctrics, detectat en 19 ocasions, ja que això pot tenir efectes negatius en la conservació, degut a que les electrocucions s'han descrit com a la causa més important de mortalitat adulta en diverses poblacions d'aquesta espècie. Les àrees de campeig diàries van ser relativament petites, d'una mitjana de 8,3 km² amb moviments longitudinals igualment curts de 5,4 km de mitjana. Es van identificar 3 zones principals d'ús, de vital importància per la conservació de l'espècie a l'illa de Menorca: Nord-oest de l'illa: La Vall; Zona nord central: Cavalleria, Lluriac, Badia de Fornells i els seus voltants; Nord-est de l'illa: Parc de s'Albufera des Grau, Addaia i Favàritx. Ha estat possible detectar per primera vegada que un petit percentatge dels adults menorquins abandona l'illa per un període aparentment curt de temps. Es van identificar 2 zones prioritàries com a dormidors: Sud de la Badia de Fornells i el Parc Natural de l'Albufera des Grau.

Paraules clau: Àguila peixetera, *Pandion haliaetus*, ús de l'hàbitat, Menorca, activitat diària.

WINTER BIOLOGY OF THE OSPREY (*Pandion haliaetus*) ADULT POPULATION ON THE ISLAND OF MENORCA. Throughout 2002 and 2003, four ospreys were fitted with radio-transmitters. They were tracked throughout the whole year, except during the breeding season (spring). Their daily flying time amounted to an average of 1:55 hours, with a range of 0:19 to 3:57 hours; this accounts for 16.7 % of the total amount of daylight hours. The most popular alighting areas were sea rocks (46.2 %), trees (19.8 %), electricity pylons (17.9 %) and stakes (10.4 %). It is worth highlighting the use of electricity pylons, which was observed 19 times, since this can have a negative impact on their conservation, given the fact that electrocutions have been described as the most important cause of mortality in several adult populations of this species. The daily activity areas were relatively small, averaging 8.3 km² with brief longitudinal movements of 5.4 km on average. Three main areas of use were identified; these areas are of crucial importance for the conservation of the species on the island of Menorca: northwest of the island: La Vall; north central area: Cavalleria, Lluriac, Fornells bay and their surrounding areas; northeast of the island: S'Albufera des Grau natural park, Addaia and Favàritx. For the first time a small percentage of Menorcan adults were seen leaving the island for an apparently short period of time. Two priority areas used as sleeping places were identified: south of the Fornells bay and S'Albufera des Grau natural park.

Keywords: Osprey, *Pandion haliaetus*, use of habitat, Menorca, daily activity.

Rafel TRIAY, Institut Menorquí d'Estudis (IME), Carrer Nou, 35, 3º, 07701 MAÓ, e-mail: busqueret@telefonica.net

Recepció del manuscrit: 11-des-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducció

L'Àguila Peixetera (*Pandion haliaetus*) és una espècie d'àmplia distribució però molt escassa a la Mediterrània (Del Hoyo *et al.*, 1994; Thibault *et al.*, 1996). En aquesta conca es troba una població diferenciada dels exemplars del nord d'Europa, concretament en els hàbits de nidificació (marinorupestre respecte a l'arborícola lacustre dels nòrdics) i absència de migracions en la població adulta (Cramp i Simmons, 1980; Poole, 1989; Thibault *et al.*, 2001).

El paper que ocupa l'Àguila Peixetera en les cadenes tròfiques, fan que sigui una espècie indicadora de la qualitat ambiental, especialment del medi marí.

Al territori espanyol sols nidifica a les Illes Balears, Canàries i Xafarines amb uns contingents reproductors d'escassament 30-38 parelles, de les quals 16-17 formarien el nucli Balear (Triay i Siverio, 2003).

La població mediterrània està pràcticament aïllada de la resta de Europa. No es té cap constància de reclutaments d'exemplars nòrdics dintre de la població reproductora mediterrània i s'ha comprovat que les subpoblacions es mantenen a partir d'elles mateixes amb un forta filopàtria dels joves a les àrees de naixement (Spitzer *et al.*, 1983; Thibault i Património, 1990; Triay, 1995; Património i Pratz, 1999).

La seva escassa i fragmentada població a la mediterrània i el

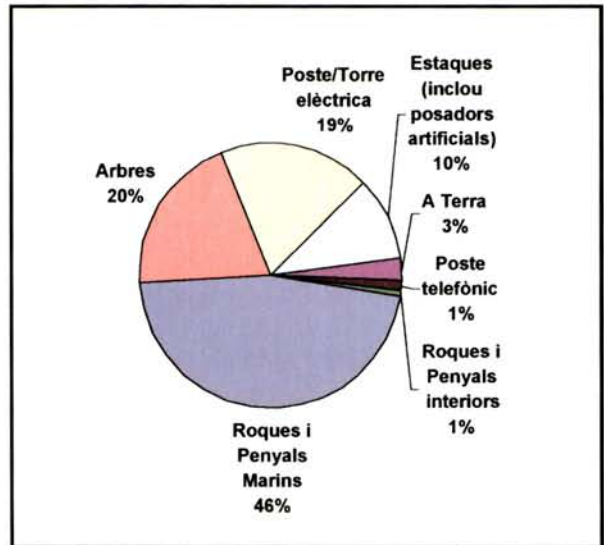
caràcter altament filopàtric, situa els contingents balears en un estat d'alta fragilitat i sensibilitat a qualsevol problemàtica. El seu aïllament respecte de les poblacions nòrdiques (González *et al.*, 1992; Triay, 1995; Thibault *et al.*, 2001), dificultaria la seva recuperació natural a partir d'altres poblacions en cas d'una hipotètica extinció. Aquesta situació ens obliga a tenir una cura especial i posar en funcionament mecanismes eficaços per a la seva conservació.

L'Àguila Peixetera és una espècie amenaçada que es troba catalogada com a VULNERABLE al Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades (Ordre MAM 1498/2006). A nivell Balear s'ha considerat EN PERILL CRITIC en el "*Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares (3a. Ed.)*" (Viada, 2005) i a l'última revisió del "*Libro Rojo de los Vertebrados de Espanya*" (Triay i Siverio, 2002), també està catalogada "EN PERILL CRITIC".

Durant els anys 2002 i 2003, l'IME ha portat a terme el seguiment i estudi de la població menorquina amb la col·laboració de la Conselleria de Medi Ambient del

Fig. 1. Posadors utilitzats fora de l'estació reproductora pels adults d'Àguila Peixetera (*Pandion haliaetus*) a l'illa de Menorca.

Fig. 1. Perch used by adult Osprey (*Pandion haliaetus*) out of the reproductive season.



Govern Balear i en aquest treball s'exposen els resultats obtinguts sobre la biologia hivernal de la població adulta a l'illa de Menorca.

Metodologia

Per a poder realitzar aquest estudi, es van capturar i marcar 4 adults. Van ser utilitzats radio emissors de la marca Biotrack de 45 g de pes, que representa el 3,2 % del pes dels exemplars més lleugers i per tant, es trobaria dintre dels límits recomanats per aquest tipus de materials (Cochram, 1980). La seva durada aproximada és de 4 anys. Els emissors es van fixar al dors dels ocells amb un arnés de tefló. Aquests disposen d'un sensor

de moviment que va permetre conèixer l'activitat dels adults. Paral·lelament van ser anellats amb una anella metàl·lica convencional a una pota i una de plàstica de color amb un codi alfanumèric a l'altra.

Els adults varen ser capturats mitjançant llaços. Es varen utilitzar trampes dissenyades per Manuel Sayago (com. pers.) que actuen com a posadors que activen un llaç quan l'ocells aterra a sobre. Amb aquest tipus de trampes es varen capturar els exemplars R1, R3 i R4. Per a l'altre exemplar (R2) van ser utilitzats un cúmul de llaços, ubicant-los a un posador habitual d'un penya-segat marí.

Durant els anys 2002 i 2003 es van realitzar un total de 19 seguiments complets fora de l'estació reproductora, entre els dies

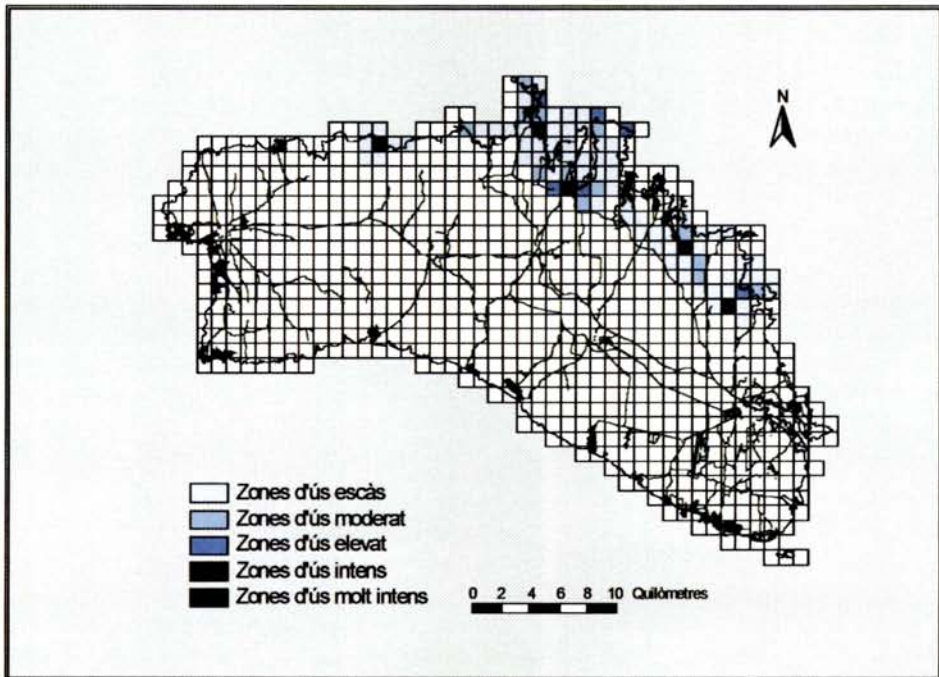


Fig. 2. Utilització diürna del territori en època no reproductora per 4 adults d'Àguila Peixetera (*Pandion haliaetus*) a l'illa de Menorca expressada en quadricules UTM 1x1 km.

Fig. 2 Diurnal use of the territory in non reproductive period for 4 adults of Osprey (*Pandion haliaetus*) in the Menorca island expressed UTM 1x1 km.

13 de març de 2002 i 05 de novembre de 2003. El primer exemplar capturat (R1) va ser seguit durant 7 dies, en canvi els altres es van seguir 4 dies cadascun. Per tal d'uniformitzar les diferències estacionals els seguiments es van repartir durant totes les estacions de l'any, exceptuant la reproductora (primavera), durant la qual els ocells romanen en el territori de nidificació.

Cada ocell era localitzat en el seu dormidor abans de la sortida del sol, i es seguia durant tot el dia fins que es posava per dormir una altra vegada. Sempre es va intentar tenir contacte visual amb els adults, però quan això no era possible, es van seguir per radio triangulant les seves posicions. Els itineraris eren dibuixats a un mapa. L'activitat dels ocells també era anotada. Per el càlcul del temps que els ocells van estar posats durant el dia, es van tenir en compte les hores de sol de cada dia de seguiment.

Per a l'ús de l'hàbitat, es van comptabilitzar els minuts de permanència dintre de les quadrícules UTM 1x1 utilitzades durant el dia i d'altra banda el número de vegades que han sigut utilitzades com a dormidors.

Paral·lelament també es van realitzar localitzacions puntuals durant l'època no reproductora, les quals, pel seu interès, s'han incorporat en els resultats de l'ús de l'hàbitat. Per a la seva incorporació, s'ha sumat el temps de permanència dintre de cada quadrícula quan aquest ha sigut conegut, però en el cas d'ocells posats i sols observats un moment, s'ha estimat un temps mínim de 20 minuts per localització. Les localitzacions nocturnes s'han sumat totes amb les obtingudes amb el seguiment.

Per conèixer l'estat de salut dels 4 adults marcats, van ser controlats periòdicament (cada 1 o 2 setmanes), comprovant la seva presència i moviment. Per aquest objectiu no era necessari precisar les localitzacions.

Resultats i discussió

Activitat

Els resultats totals dels 19 seguiments realitzats fora de l'estació reproductora, van donar una mitja diària de 1:55 hores de vol, amb un rang de recorregut de 0:19 a 3:57 hores (Taula 1). Això representa el 16,7% del total d'hores de sol dels dies de seguiment.

Aplicant el test de la "t" d'Student, no s'observen diferències estadístiques significatives entre cap dels 4 exemplars seguits (R1-R2: $t=0,405$, 9 g.l.; R1-R3: $t=1,321$, 9 g.l.; R1-R4: $t=0,449$ 9 g.l.; R2-R3: $t=1,358$, 6 g.l.; R2-R4: $t=0,701$, 6 g.l.; R3-R4: $t=0,683$, 6 g.l.), i tampoc entre les tres estacions de l'any objecte del present estudi (Estiu-Tardor: $t=1,039$, 11 g.l.; Estiu-Hivern: $t=1,162$, 9 g.l.; Hivern-Tardor: $t=0,366$, 12 g.l.).

Durant el present estudi, s'han aconseguit identificar 106 posadors. A la Fig. 1 es mostra la seva importància quantitativa. El més utilitzat van ser les roques marines (46,2%), seguit dels arbres (19,8%) i dels postes elèctrics (17,9%). L'altre posador amb una certa importància van ser les estakes (10,4%), on s'inclouen els posadors artificials col·locats a s'Albufera des Grau i altres llocs. Els altres suports, van ser utilitzats escassament i tots junts sols representen el 6 % del total.

Hem de tenir en compte que aquest estudi no contempla l'estació reproductora, quan segurament el percentatge de posador a roca es deu aproximar al 100%. Però és de destacar la utilització dels postes elèctrics que en fan durant la major part de l'any. En 19 ocasions es van localitzar les Àguiles posades sobre ells i que van ser utilitzats per tots i cadascun dels 4 exemplars seguits. Això té efectes directes sobre la conservació d'aquesta espècie, ja que les electrocucions s'han

ADULT DATA	TEMPS POSADA	TEMPS VOL	MITJA POSADA	DESVIACIÓ ESTÀNDARD	MITJA VOL	DESVIACIÓ ESTÀNDARD
R1			9:34	1:20	2:05	1:11
12/02/03	9:46	0:50				
13/03/02	10:58	0:51				
17/07/03	11:04	3:37				
14/08/03	10:01	3:47				
18/10/02	9:29	1:34				
08/11/02	8:14	2:00				
12/12/02	7:27	1:57				
R2			8:49	1:33	2:26	1:33
03/02/03	7:09	3:06				
24/02/03	8:42	2:23				
31/07/03	10:20	3:57				
09/12/02	9:06	0:19				
R3			8:57	0:41	1:17	0:41
06/02/03	9:47	0:34				
21/02/03	9:11	1:46				
06/11/02	9:27	0:51				
11/12/02	7:25	1:59				
R4			10:53	1:11	1:45	1:11
26/07/03	13:44	0:43				
12/07/03	14:03	0:45				
19/10/03	8:14	2:47				
05/11/03	7:33	2:47				

Taula 1. Activitat de vol per dia de seguiment i per adult.
Table 1. Activity of flight per day of follow-up and by adult.

descriu com a la causa més important de mortalitat adulta a l'illa de Menorca (Triay, 2003) i a l'illa de Còrsega (Thibault *et al.*, 2001), i també s'han descrit alguns casos les illes de Mallorca, Eivissa i Formentera (Triay, 2003; Viada i Triay, 1991).

Àrees de campeig

Podem descriure les àrees de campeig com a les àrees que son utilitzades per un ocell per desenvolupar les seves activitats quotidianes. A la Taula 2 es mostren els resultats obtinguts. Fora de l'època reproductora els adults van utilitzar àrees relativament petites ($\bar{x}= 8,3$ sd: 10,5) amb moviments igualment curts ($\bar{x}= 5,4$ sd: 3,7). En general, els exemplars adults dels rapinyaires solen tenir àrees de campeig menors que els immadurs, els quals encara no estan vinculats a cap territori i deambulen per àrees majors. No s'han trobat diferències estadís-

tiques significatives (test t Student) entre cap dels adults per a l'àrea de campeig, en canvi sí s'han trobat per les distàncies màximes recorregudes pels exemplars R3 i R4 ($t= 4,770$ 6 g.l. $P<0,002$).

Ús del territori

Es van realitzar un total de 218:13 hores de seguiment durant 19 dies. També es van obtenir 46 localitzacions en època no reproductora que s'han incorporat al seguiment proporcionant 23:23 hores més d'ús del territori d'acord amb la forma descrita a la metodologia.

Es va identificar l'ús de 91 quadrícules UTM 1x1 que representen un percentatge del 11% del total del territori de Menorca. El temps màxim que es va utilitzar una quadrícula de forma continuada va ser de 9:01 hores amb una mitja de 33 minuts (sd= 71) A la Fig. 2 es mostra la importància quanti-

EXEMPLAR	DIES DE SEGUIMENT	ÀREA DE CAMPEIG (mitja \pm sd)	RANG DE RECORREGUT	DISTÀNCIA MÀXIMA (mitja \pm sd)	RANG DE RECORREGUT
R1	7	12,2 \pm 15,9	3,4 - 45,1	6,6 \pm 5,7	2,4 - 18,3
R2	4	9,0 \pm 8,0	0,8 - 18,6	5,5 \pm 3,2	1,6 - 9,3
R3	4	5,6 \pm 2,3	3,3 - 8,7	5,0 \pm 0,3	4,6 - 5,4
R4	4	3,5 \pm 3,1	1,4 - 8,0	3,4 \pm 0,6	2,8 - 4,2
TOTAL	19	8,3 \pm 10,5	0,8 - 45,1	5,4 \pm 3,7	1,6 - 18,3

Taula 2. Àrea de campeig i distància màxima recorreguda de 4 adults d'Àguila peixetera (*Pandion haliaetus*) en època no reproductora. L'àrea de campeig s'ha calculat com el mínim polígon convex (MPC) en km² i s'expressa la mitja \pm la desviació estàndard i el rang de recorregut. La distància màxima recorreguda és la longitud entre els dos punts més llunyans aconseguida durant el dia de seguiment i s'expressa de la mateixa forma ja descrita.

Table 2. Daily activity area and appealed maximum distance from 4 adults of osprey (*Pandion haliaetus*) in non reproductive period. Daily activity area has been calculated with the minimum convex polygon (MPC) in km² and the half $a \pm$ is expressed the standard deviation and the rank of itinerary. The appealed maximum distance is the length between the two further points achieved during the day of follow-up and expresses in the same already described way.

tativa de l'ús del territori en època no reproductora. S'identifiquen 3 zones principals:

- a) Nord-oest de l'illa: La Vall.
- b) Zona nord central: Cavalleria, Lluriac, Badia de Fornells i els seus voltants.
- c) Nord-est de l'illa: Parc de s'Albufera des Grau, Addaia i Favàritx.

Totes elles estan incloses en figures de protecció territorial que van des de Parc Natural, Zepa o ANEI, encara que això no exclou que dintre d'aquest territoris i continuen presents amenaces importants com son el risc d'electrocucions.

És de destacar que cap dels 4 adults seguits van utilitzar la costa sud de l'illa durant l'època no reproductora, encara que s'és conscient de que la mostra utilitzada és reduïda per a poder detectar el seu ús. De

fet, durant l'any 2003 s'hi van efectuar dues observacions d'exemplars no marcats, una en època de pas i l'altra durant l'hivern pescant. En tot cas, es pot afirmar que el nord de l'illa seria utilitzat molt més intensament que el sud.

Durant la tardor, tots els seguiments efectuats indiquen que en aquesta època utilitzen prioritàriament zones amb aigües tranquil·les com l'Albufera des Grau, Addaia i Badia de Fornells (veure línies de vol a la Fig. 3).

A final d'hivern es detecta un augment de les àrees de campeig, especialment durant la segona meitat d'aquesta estació. L'apropament de l'època reproductora provoca una major activitat dels adults que es tradueix amb l'ampliació de les seves àrees de moviment.

Durant l'estiu, després de l'època de reproducció és quan hi ha un ús compartit

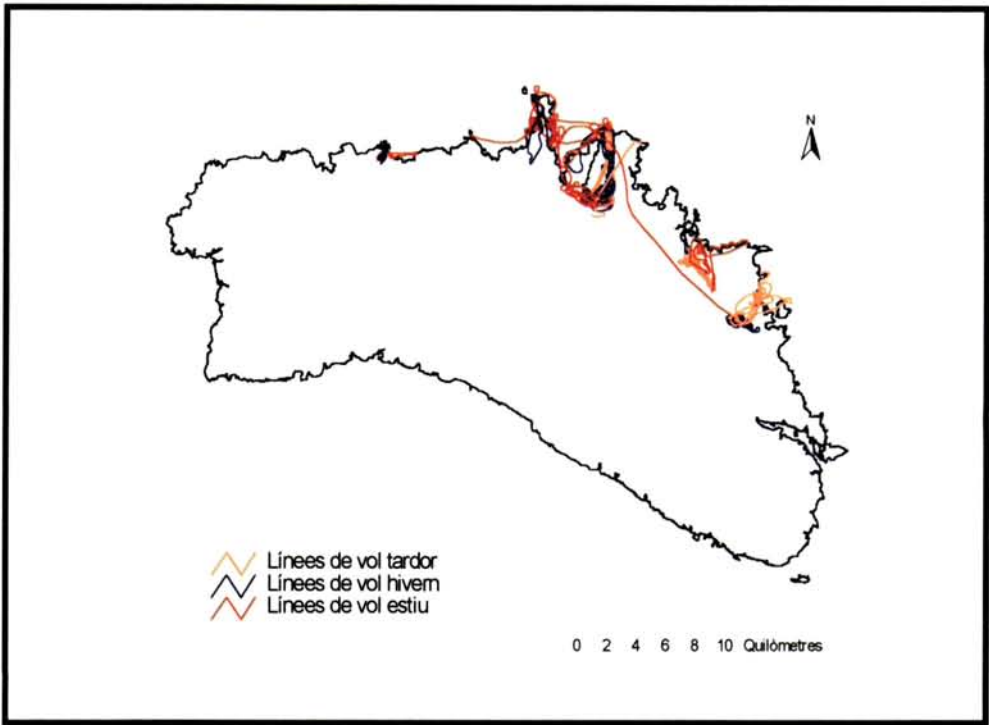


Fig. 3. Línies de vol dels 19 seguiments d'un dia complet realitzats a 4 adults d'Àguila Peixetera a l'illa de Menorca.

Fig. 3. Lines of flight of the 19 follow-ups of a complete day carried out to 4 adults of Osprey in the Menorca Island.

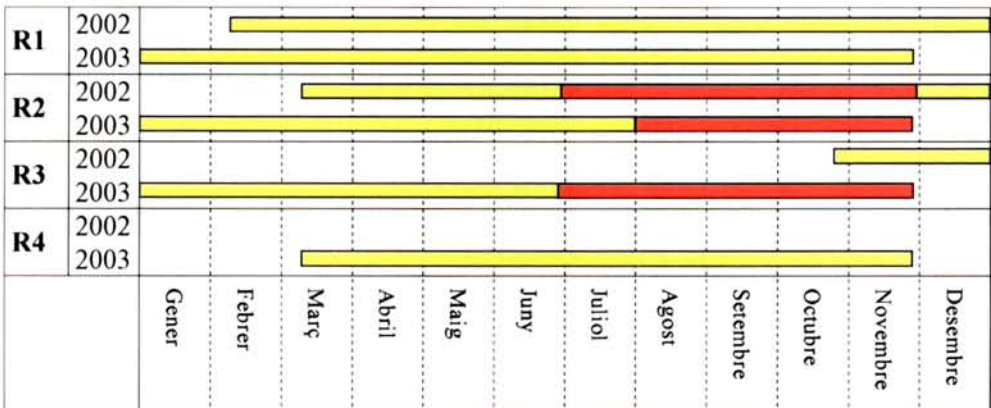


Fig. 4. Períodes de presència i absència de 4 adults de *Pandion haliaetus* a l'illa de Menorca des de la seva captura fins el novembre del 2003.

Fig. 4. Periods of presence and absence of 4 adults of *Pandion haliaetus* in the Menorca island from their captures even November of 2003.

Fig. 4. Periods of presence and absence of 4 adults of *Pandion haliaetus* in the Menorca island from their captures even November of 2003.

de les zones marines amb les d'aigües tranquil·les. Això seria degut a que és l'època de l'any en que les aigües marines es troben més calmades i per tant en millors condicions per a la pesca. Aquest anar i venir de la costa a les zones interiors, provoca la utilització d'una major àrea territorial.

Si bé tots els 4 adults van ser capturats a l'illa de Menorca durant l'època no reproductora, el seguiment estacional i control permanent dels mateixos, va fer possible detectar que una part dels adults menorquins abandona l'illa per un període aparentment curt de temps. A la Fig. 4 s'observa el temps de control dels 4 exemplars i els períodes d'absència a Menorca. És de destacar que 3 exemplars actuen amb un patró definit (R1 i

R4 sedentaris, R2 dispersió estiu-tardor després de la reproducció) mentre que un exemplar (R3) un any ha quedat durant la tardor i l'altre ha desaparegut. Els moviments dispersius d'una part dels adults de poblacions considerades sedentàries, ja s'ha insinuat a la població reproductora de l'illa de Còrsega (Thibault *et al.*, 2001) on s'estima que una part podria hivernar fora de la pròpia illa. En el nostre cas, és difícil poder estimar la xifra d'adults que podrien abandonar l'illa després de la reproducció, en primer lloc, per la baixa mostra disponible, i per altre, perquè els adults van ser capturats en època hivernal i es podria haver incidit més sobre exemplars d'hàbits més sedentaris. De fet, l'exemplar capturat més prop de l'inici de l'è-

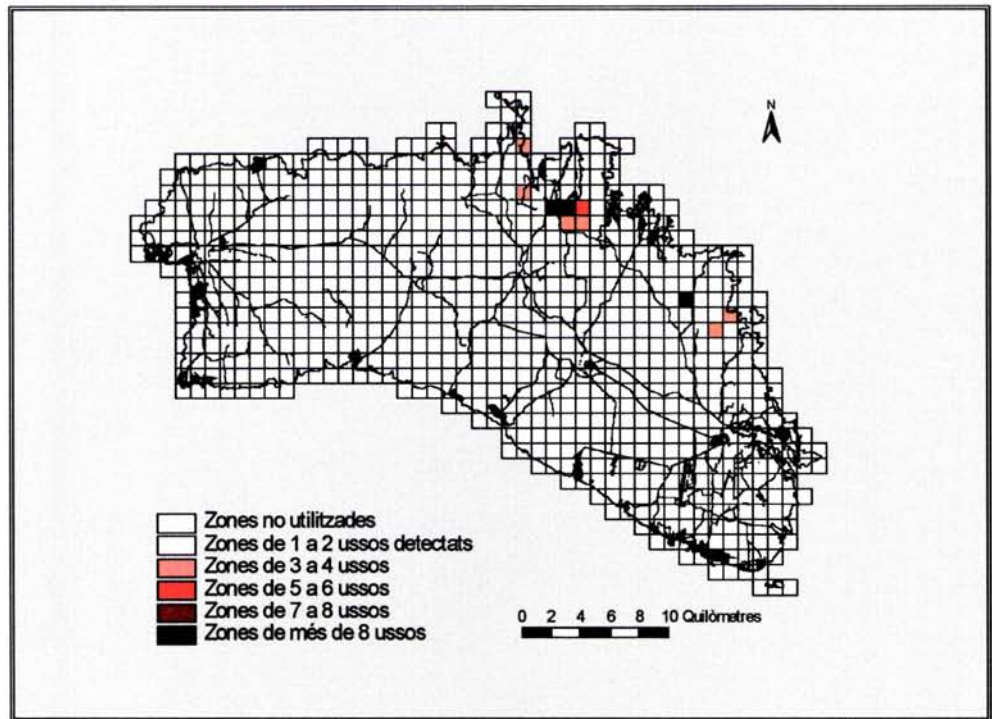


Fig. 5. Utilització nocturna del territori en època no reproductora per 4 adults d'Àguila Peixetera (*Pandion haliaetus*) a l'illa de Menorca expressada en quadrícules UTM 1x1 km.

Fig. 5. Night utilization of the territory in non reproductive period for 4 adults of Osprey (*Pandion haliaetus*) in the Menorca island expressed in UTM 1x1 km.

poca reproductora (pocs dies abans) (R2) ha sigut el que s'ha absentat després de la reproducció cadascun dels dos anys.

Les dues ocasions en que els adults han abandonat l'illa a finals del mes de juny (R2 i R3) coincideix amb un fracàs de la reproducció. El segon any, R2 va tenir èxit en la reproducció i es va controlar fins a finals del mes de juliol. Per tant, sembla que el fracàs en la reproducció, podria avançar l'abandonament de l'illa.

Dormidors

Les zones de pernocta dels ocells són de vital importància, ja que és on passen el major temps durant les 24 hores del dia. El seguiment dels 4 adults ens ha va permetre identificar la zona de pernocta en 38 ocasions. També es va disposar de 26 localitzacions nocturnes efectuades durant totes les estacions fora de l'època de reproducció. A la Fig. 5 es mostren les àrees de pernocta i la seva freqüència. Es de destacar que fora de l'època de reproducció, els dormidors preferits no es troben als penya-segats marins, sinó que prefereixen zones interiors. La zona més important es troba al sud de la Badia de Fornells amb 26 pernoctes (5 quadrícules UTM 1x1 contigües) realitzades per 3 dels exemplar seguits, i en segon lloc, el Parc Natural de l'Albufera des Grau, amb 20 pernoctes (6 quadrícules discontigües) realitzades per 2 exemplars.

Agraïments

A totes les persones que han col·laborat d'una manera o altra en la realització del present estudi, especialment a Francesc Arnaiz, Selu Cañellas, Josep Capó, Fèlix de Pablo, Oscar Garcia, Tana Pons, Manuel Sayago, Miquel Truyol, família Squella i Estación Biológica de Doñana.

Bibliografia

- Cochram, W.W. 1980. Wildlife telemetry. In: S. D. Schemnitz, (Ed.): *Wildlife Management Techniques, 4th. Ed.*: 507-520. Wildlife Society. Washington D.C.
- Cramp, S. i Simmons, K. E. L. (Eds.) 1980. *The Birds of the Western Palearctic. Vol. II.* Oxford University Press. Oxford.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. i Sargatal, J. 1994. *Handbook of the Birds of the World. Vol.2.* Lynx. Barcelona.
- González, G., Santiago, J.M. i Fernández, L. 1992. El Àguila Pescadora (*Pandion haliaetus*) en España. Colección Técnica. Iona. Madrid.
- Patrimonio, O. i Pratz, J. L. 1999. Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus*. Pp. In: Rocamora, G. y Yeatman-Berthelot, D. (1999) *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations Tendances. Menaces. Conservation.* Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris.
- Poole, A. 1989. *Ospreys. A natural and unnatural history.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Spitzer, P. R. 1980. *Dinamics of a discrete coastal breeding population of Ospreys in the northeastern USA*, 1969-1979. Unpublished PhD thesis, Cornell University.
- Triay, R. 1995. Reproducció del Àguila Pescadora (*Pandion haliaetus*) en la isla de Menorca (Mediterráneo Occidental). *Ardeola*, 42: 21-28.
- Triay, R. 2003. Situació de l'Àguila Peixetera *Pandion haliaetus* a l'Illa de Menorca. *Anuari Ornitològic de les Balears*, 17:31-40.
- Triay, R. i Siverio, M. 2002. Àguila Pescadora (*Pandion haliaetus*). In: A. Madroño, C. González y J. C. Atienza (Coords). *Libro Rojo de las Aves de España. SEO/BirdLife*. Informe inédito para la Dirección General de Conservación de la Naturaleza / Ministerio de Medio Ambiente.
- Triay, R. i Siverio, M. 2003. Àguila Pescadora (*Pandion haliaetus*). In: R. Martí y J.C. Del Moral (Eds.): *Atlas de las Aves Reproductoras de España*, pp. 194-195. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid
- Thibault, J. C., Triay, R., Beaubrun, P., Boukhalfa, D., Dominici, J. M. i Torre, A. 1996. Osprey (*Pandion haliaetus*) in the mediterranean:

- characteristics of a resident population with a patchy distribution. In: J. Muntaner i J. Mayol (Eds): *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, pp. 135-144. Monografías, nº 4. SEO. Madrid.
- Thibault, J.C., Bretagnole, V. i Dominici, J.M., 2001. *Le Balbuzard pêcheur en Corse. Du martyre au symbole de la protection de la nature*. Éditions Alain Piazzola, Ajaccio.
- Thibault, J. C. i Patrimonio, O. 1990. La conservation du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) en Corse. *Trav. Sc. Parc Naturel Rég. & Rés. Nat. Corse* 27:63-83.
- Viada, C. 2005. Libro Rojo de los Vertebrados de Baleares (3ª ed.). Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Viada, C. i Triay, R. 1991. Pla de Conservació dels Rapinyaires de les Illes Balears. Documents Tècnics de Conservació núm. 8. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear. Sefobasa. Palma de Mallorca.

Lithobius hispanicus Meinert, 1872 (Chilopoda: Lithobiomorpha), primera cita para las Islas Baleares

Mateo VADELL

SHNB

Vadell, M. 2007. *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872 (Chilopoda: Lithobiomorpha), primera cita para las Islas Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 249-256. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Se da a conocer la primera cita de *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872, para las Islas Baleares, localizado en la zona más meridional de la Serra de Tramuntana, en la isla de Mallorca. Se describen asimismo, ciertas anomalías observadas en los ejemplares capturados en comparación con los caracteres de la especie lectotipo.

Palabras clave: *Lithobius hispanicus*, primera cita, Baleares, Mallorca.

Lithobius hispanicus MEINERT, 1872 (CHILOPODA: LITHOBIOMORPHA), PRIMERA CITA PER A LES ILLES BALEARS. Se dona a conèixer la primera cita de *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872, per a les Illes Balears. Aquesta espècie ha estat localitzada a la zona més meridional de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Així mateix, se descriuen algunes anomalies observades als exemplars capturats en comparació amb els altres caràcters de l'espècie lectotípus.

Paraules clau: *Lithobius hispanicus*, primera cita, Balears, Mallorca.

FIRST RECORD OF *Lithobius hispanicus* MEINERT, 1872 (CHILOPODA: LITHOBIOMORPHA), FROM THE BALEARIC ISLANDS. First record of *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872, from the Balearic Islands, located in the most southern area in Serra of Tramuntana, in the island of Majorca. They are described also, some anomalies observed in the specimens captured in comparison with the characters of the specimens lectotype.

Keywords: *Lithobius hispanicus*, first record, Balearic Islands, Mallorca.

Mateo VADELL, Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN). Ctra Palma-Port de Sóller, Km 30,5. E-07100. Sóller, y Societat d'Història Natural de les Balears. C/ Margarida Xirgu, 16 baixos E-07011 Palma de Mallorca. E-mail capreolus@terra.es

Recepció del manuscrit: 17-des-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducción

El estudio del género *Lithobius* en las Islas Baleares, ha sido tratado por distintos autores como Verhoeff (1924) que menciona un ejemplar de Lithobiidae capturado en la isla de Ibiza, aunque sin precisar la especie

ni aportar más detalles. Posteriormente se realizan trabajos más completos de este género, como los de Demange (1961), Negrea y Matic (1973), Eason (1975), Serra (1983, 1986), Bellés (1987), Bellés *et al.* (1989), Vadell *et al.* (2005, 2006) y Vadell (2007), que han aportando información

sobre la distribución y composición de la fauna Lithobiomorpha en las Baleares.

También Mauries y Vicente (1976), Ginés (1982), Pons (1991), Pons *et al.* (1995) y Pons y Palmer (1996) recogen en sus trabajos las referencias de otros autores.

Material y métodos

El Puig de ses Basses y ses Serres, están situados en el extremo Suroeste de la Serra de Tramuntana en la isla de Mallorca y ambos pertenecen al término municipal de Andratx.

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada está constituida por afloramientos del Triásico (Keuper y Rethiense) y Lías (Jurásico inferior). El lugar donde han sido capturados los ejemplares, corresponde a un ambiente kárstico y de clima semiárido, la zona de estudio fue afectada por un gran incendio forestal en el año 1994, originado en la finca de ses Basses, el cual destruyó prácticamente la vegetación, arrasando entre 1300 a 1500 hectáreas del término municipal de Andratx.

Actualmente en la zona del estudio la vegetación está formada mayoritariamente por *Cistus albidus* (Estepa blanca), *Ampelodesmos mauritanica* (Carrizo), *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Erica multiflora* (Brezo), *Chamaerops humilis* (Palmito), *Arisarum vulgare* (Frailillos), *Urginea maritima* (Cebolla albarrana), *Rhamnus bourgeanus*, *Pistacia lentiscus* (Lentisco) y *Genista lucida*.

El material estudiado se recolectó en tres salidas esporádicas, los días 5 y 15 de diciembre del 2006 y el 7 de febrero del 2007, aprovechando unas excursiones en la zona.

Los ejemplares capturados se recolectaron bajo piedras, sobre suelo arcilloso y a unas

altitudes comprendidas entre 389 a 480 metros.

El material se conserva en alcohol de 70° glicerinado y forma parte de la colección personal de Mateo Vadell, depositada en el *Museu Balear de Ciències Naturals* (CMV).

Para su estudio y determinación se ha utilizado una lupa binocular MBC-10 y el microscopio triocular Kyowa Unilux-20 con cámara CCD Motic MC-2000. La fotografía del ejemplar está realizada con una cámara digital Olympus E-400 con un objetivo macro 105 mm Sigma DG Macro.

Para las tomas de coordenadas U.T.M se ha usado un GPS Garmin modelo eTrex Vista Cx y utilizando para las mismas el Datum European 1950.

Sistemática

Lithobius hispanicus Meinert, 1872

Lithobius inops Brölemann, 1932

Lithobius mundanus Verhoeff, 1937

Lithobius (Alokobius) canalensis Attems, 1952

MATERIAL ESTUDIADO: Puig de ses Basses (Andratx) U.T.M. 445971/4384833-451: 1 ♀, 5-XII-2006, M. Vadell leg., (CMV Reg., 051207-1); Ses Serres (Andratx) U.T.M. 447772/4384728-389: 1 ♀, 15-XII-2006, M. Vadell leg., (CMV Reg., 151207-2); Puig de ses Basses (Andratx) U.T.M. 446145/4384648-480: 1 ♂ 1 ♀ y 2 Agenitalis I-II, 7-II-2007, M. Vadell leg., (CMV Reg., 070208-1, 070208-2, 070208-3 y 070208-4).

Ejemplares con una coloración irregular, presentando los terguitos una banda longitudinal no regular de un pigmento castaño oscuro, los bordes laterales de éstos, están también perfilados por ese pigmento. La cabeza muestra también la misma coloración.

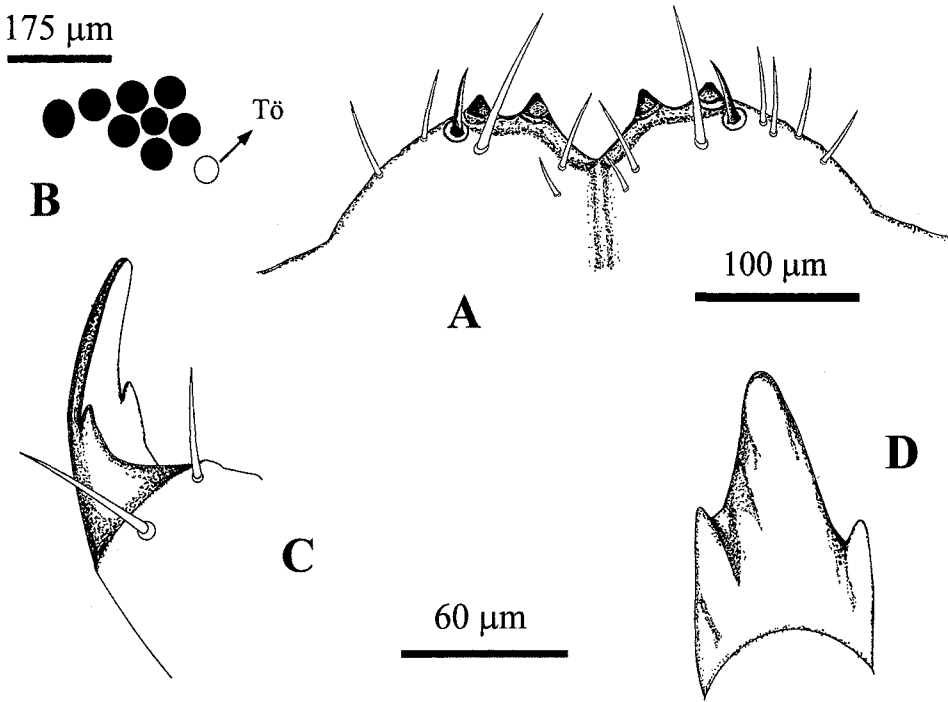


Fig. 1. *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872. A: Detalle del borde rostral del coxoesternito forcipular. B: Croquis del campo ocelar derecho en el ejemplar 151207-2 (Tö =órgano de Tömösvary). C: Vista ventral de la uña del gonopodio izquierdo de una hembra. D: Vista ventral interna de la uña del gonopodio derecho de una hembra.

Fig. 1. *Lithobius hispanicus* Meinert, 1872. A: Rostrum side detail of the forcipular coxosternite. B: Diagram of the right hand ocellar field of view in specimen 151207-2 (Tö = Tömösvary organ). C: Ventral view of the nail of a female's left gonopodium. D: Internal ventral view inside of the nail of a female's right gonopodium.

ción, presentando en su parte anterior una ausencia de pigmentación, formando una mancha en forma de "T" invertida.

El ejemplar ♀ 0511207-1 tiene una longitud del cuerpo de 9.4 mm, con una anchura en el terguito 10 de 1.17 mm.

Cabeza ligeramente más larga que ancha (0.97/0.92 mm). Antenas cortas, de unos 3.8 mm y ambas formadas por 23 artejos.

Campo ocelar formado por 9 ocelos, dispuestos irregularmente más o menos en forma de roseta; un grupo central de 7 ocelos, precedido de otros dos ocelos de mayor tamaño. El grupo central del campo ocelar derecho está dispuesto en tres hileras horizontales de 1+2+2 ocelos.

Coxoesternito forcipular estrecho y prominente, armado de 2+2 dientes pequeños y 1+1 espinas laterales de tipo setiforme (Fig. 1A).

Ningún terguito presenta expansiones; los terguitos 6, 7, 9, 11 y 13 muestran los bordes posteriores truncados.

Fémures, tibias y tarsos I de las P.15 y P.14 muestran en su cara interior numerosos poros.

Prefémur de las P.14 y P.15 presenta en su cara dorsal interna una concavidad longitudinal, siendo más acusada en las P.15.

Patas terminales P.15 con la uña apical doble, siendo la accesoria muy pequeña. Espinulación de las patas como en la tabla 1.

Poros coxales de los últimos 4 pares de patas en un número de 1, 2, 2, 1, de forma circular y pequeños.

Apéndice genital en la hembra formado por 2+2 espolones de forma piriforme y muy agudos; aproximadamente son del mismo tamaño, pero los espolones internos presentan cierto recurvamiento hacia la cara interna en su parte más distal.

Uña gonopodial claramente tridentada (Fig. 1c y 1d).

El ejemplar ♀ 151207-2 con una longitud del cuerpo de 10.45 mm y una anchura en el terguito 10 de 1.07 mm.

Cabeza levemente más larga que ancha (0.92/0.72 mm). Antena izquierda corta, formada con 25 artejos y con una longitud de 3.85 mm, la antena derecha está incompleta.

Campo ocelar izquierdo formado por 8 ocelos; el grupo central formando un ocelo central y cinco ocelos a su alrededor dando la configuración típica en roseta (Fig. 1b). El campo ocelar derecho está compuesto por 6 ocelos y con una configuración irregular.

Los restantes caracteres corresponden plenamente con el ejemplar 051207-1, salvo en la forma de los espolones internos del gonopodio, pues éstos son rectos y no recurvados como en el ejemplar anteriormente mencionado; también se observa una espinulación ligeramente más rica, pues VaF comienza en P.4 y VmP desde P.2, DaT en P.1 está presente y falta DpT en la P.3.

Ejemplar ♀ 070208-2 con una longitud del cuerpo de 16 mm y una anchura en el terguito 10 de 1.25 mm.

Cabeza igual de larga que de ancha (1/1 mm), las antenas son cortas y poseen un número irregular de artejos; la derecha con 19 artejos y 3.35 mm de longitud y la izquierda con 23 artejos y 4.27 mm de longitud.

Campos ocelares con la misma configuración que en el ejemplar 151207-2 y los restantes caracteres también coincidentes, aunque la espinulación difiere levemente, pues VamF empiezan en la P.4 y DpT falta desde la P.1 a la P.4.

Ejemplar ♂ 070208-1 con una longitud del cuerpo de 9.5 mm y con una anchura en el terguito 10 de 1.1 mm.

Cabeza ligeramente más larga que ancha (0.90/0.87 mm). Antenas cortas, con un número desigual de artejos (izquierda con 23 artejos y la derecha con 22).

Campo ocelar formado por 7 ocelos.

Coxoesternito forcipular y terguitos con la misma configuración que en los ejemplares hembras.

Poros coxales en un número de 1,1,1,1 y de forma redondeados en los últimos 4 pares de patas posteriores.

El fémur de las P.15 presenta en su parte lateral interna un engrosamiento y una fosea ovalada dorso-proximal no muy profunda, aunque carece del tubérculo dorso apical o verruga, que tienen los machos de la especie tipo en el tercio distal del fémur.

La espinulación difiere con la tabla 1 en que VaF empieza desde la P.8 a la P.12, falta DpF en P.2 y falta DpT desde la P.3 a la P.5.

Discusión

En el año 1974 Eason realiza una revisión de la especie descrita por Meinert en 1872, sobre los ejemplares de una localidad del centro y otras tres del sur de España, dando como resultado a la descripción del lectotipo y paralectotipos, que presentan una uña apical de los gonopodos tridentada en las hembras y la falta de la espina DaP en las patas (tabla 2), uno de los paralectotipos hembra descrito por el mismo autor presenta una uña genital casi sencilla y la presen-



Fig. 2. Vista dorsal de un ejemplar hembra de *Lithobius hispanicus*.
 Fig. 2. Dorsal view of a female of *Lithobius hispanicus*.

VENTRAL						DORSAL					
	H	Tr	P	F	T		H	Tr	P	F	T
P.1					-m-	P.1				a--	---
P.2					-m-	P.2				a-p	a--
P.3					-m-	P.3				a-p	a-p
P.4				-m-	-m-	P.4				a-p	a-p
P.5				-m-	-m-	P.5				a-p	a-p
P.6				-m-	-m-	P.6				a-p	a-p
P.7				am-	-m-	P.7				a-p	a-p
P.8				am-	-m-	P.8				a-p	a-p
P.9				am-	-m-	P.9				a-p	a-p
P.10				am-	-m-	P.10				a-p	a-p
P.11				am-	-m-	P.11				a-p	a-p
P.12				am-	-m-	P.12				a-p	a-p
P.13			--p	am-	-m-	P.13			-mp	--p	--p
P.14		-m-	-mp	-m-	---	P.14			-mp	--p	---
P.15	---	-m-	-mp	-m-	---	P.15			-mp	---	---

Tabla 1. Espinulación de las patas del ejemplar 0511207-1.
 Table 1. Spinulation of the specimen 0511207-1.

cia de espinas DaP desde la P.9 a la P.15 dando lugar a dos formas. Esta última forma se asemeja notoriamente a la hembra de *Lithobius alicatai* descrita por Matic (1968) del centro de España.

Posteriormente, Serra (1979) realiza un estudio de la especie de la península Ibérica y Norte de África, llegando a la conclusión que existen dos formas claramente separadas: *Lithobius hispanicus* Meinert 1872, del sur de España y norte de África, que presenta los gonopodos de las hembras armados de 2+2 espolones y una uña tridentada, faltando espina DaP, aunque en muy raras ocasiones puede aparecer en P.14 y P.15 y el fémur de las P.15 de los machos sin foseta y la otra forma que correspondería a una subespecie localizada en el centro de España y centro y norte de Portugal, que denomina como *Lithobius alicatai* Matic 1967, que presenta los gonopodos de las hembras armados de 2+2 espolones, aunque raramente puede presentar 2+3 ó 3+3, la uña genital simple con o sin denticulo externo cerca de la base, patas con la espina DaP de

P.6 a P.15 y el fémur de las P.15 en los machos con una pequeña foseta dorso-proximal aunque puede llegar a faltar. Actualmente esta subespecie también se localiza en Navarra (Salinas, 1990).

Los ejemplares estudiados de la isla de Mallorca pertenecen a la especie de *Lithobius hispanicus hispanicus* Meinert, 1872 que se localizan en el sur de la península Ibérica y norte de África, aunque se han observado unas pequeñas diferencias con las descripciones de Eason (1974) y Serra (1979), pues en el único macho capturado no se observa ningún tubérculo o verruga dorso-apical en el fémur de las P.15 y la tibia carece del surco dorsal, pero sin embargo, presenta una pequeña foseta de forma ovalada en la parte dorso-proximal del fémur en las P.15, lo cual hace pensar que pudiera tratarse de un ejemplar inmaduro.

En la península Ibérica *L. hispanicus hispanicus* se ha localizado con anterioridad en Cádiz, Sevilla, Málaga, Granada (Brölemann 1947; Eason 1974; Serra 1979) Almería, Alicante y Castellón (Serra, 1980).

VENTRAL						DORSAL					
	H	Tr	P	F	T		H	Tr	P	F	T
P.1					-m-	P.1				a--	---
P.2				-m-	-m-	P.2				a--	a--
P.3				-m-	-m-	P.3				a-p	a-p
P.4				am-	-m-	P.4				a-p	a-p
P.5				am-	-m-	P.5				a-p	a-p
P.6				am-	-m-	P.6				a-p	a-p
P.7				am-	-m-	P.7				a-p	a-p
P.8				am-	-m-	P.8				a-p	a-p
P.9				am-	-m-	P.9				a-p	a-p
P.10				am-	-m-	P.10				a-p	a-p
P.11				am-	-m-	P.11				a-p	a-p
P.12				am-	-m-	P.12				--p	a-p
P.13			--p	-m-	(a)m-	P.13			-mp	--p	--p
P.14		-m-	-mp	-m-	---	P.14			-mp	---	---
P.15	---	-m-	-mp	-m-	---	P.15			-mp	---	---

Tabla 2. Espinulación de las patas del lectotipo según Eason (1974).

Table 2. Spinulation of the lectotype according to Eason (1974).

Agradecimientos

Al Sr. D. Miguel Ángel Barceló (Grupo espeleológico EST), por mostrarme la zona estudiada, que gracias a ello, se ha podido realizar este trabajo. A los Drs. Pere Bover (Mammalogy Department. American Museum of Natural History. New York), Ignacio Ribera (Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales) y Rafael Jordana (Departamento de Zoología y Ecología, Universidad de Navarra) por sus ayudas y gentilezas a la hora de buscar y facilitar documentación.

Al Sr. D. Juan Antonio Zaragoza (Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante) y D. Francesc Gràcia (Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears, UIB) por las sugerencias y ayudas prestadas a este trabajo.

Bibliografía

- Bellés, X. 1987. *Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibèrica i les Illes Balears*. Monografies Científiques 4, CSIC - Ed. Moll, 207 pp.
- Bellés, X., Damians, J. y Pretus, J. Ll. 1989. « MINOR-87 »: Una campanya Biospeleològica a Menorca. *Endins*, 14-15: 69-75.
- Brölemann, H. W. 1947. Catalogue des myriapodes chilopodes de la collection de l'Institut Scientifique Chérifien. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*. 1947: 25-27: 172-182.
- Demange, J.M. 1961. Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque; Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 7. Myriapodes. Biospeologica LXXX. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 99: 277-288.
- Eason, E.H. 1974. The type specimens and identity of the species described in the genus *Lithobius* by F. Meinert and now preserved in the Zoological Museum, Copenhagen University (Chilopoda: Lithobiomorpha). *Zoological Journal of the Linnean Society of London*, 55: 1-52.
- Eason, E.H. 1975. On Lithobiidae from Majorca with a description of new species of *Lithobius* (Chilopoda: Lithobiomorpha). *Journal of Natural History*, 9: 445-456.
- Ginés, A. 1982. Inventario de especies Cavernícolas de las Islas Baleares. *Endins*, 9: 57-75.
- Matic, Z. 1968. Contributo alla conoscenza dei litobiiidi (Lithobiomorpha-Chilopoda) di Spagna" *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 16: 113-126.
- Mauries, J.P. y Vicente, C. 1973. Miriápodos de Baleares. Descripción de un nuevo Diplópodo cavernícola y catálogo de Miriápodos señalados en Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 21: 33-46.
- Meinert, F. 1872. Myriapoda Musei Hauniensis. Bidrag til Myriapodernes Morphologi og Systematik. II. Lithobiini. - *Naturhistorisk Tidsskrift*, 3. Raekke 8: 281-344.
- Negrea, St. i Matic, Z. 1973. Chilopodes cavernicoles et endogés de l'île de Majorque. Mission biospéologique "Constantin Dragan" à Majorque (1970-1971). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 18: 21-39.
- Pons, G.X. 1991. *Llista vermella de la fauna cavernícola de les Balears*. Documents. Tècnics de Conservació, 10 Conselleria d'Agricultura i Pesca. 150 pp. Palma de Mallorca.
- Pons, G.X., Jaume, D. y Damians, J. 1995. Fauna cavernícola de Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Baleares* 3: 125-143.
- Pons, G.X. y Palmer, M. 1996. *Fauna endèmica de les illes Balears*. Institut d'Estudis Balearics. *Monografies de Soc. Hist. Nat. Balears*, Palma de Mallorca. 307 pp.
- Salinas, J.A. 1990. Contribución al conocimiento de los quilópodos de Navarra (Myriapoda: Chilopoda). *Serie Zoológica* 20. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra. 74 pp.
- Serra, A. 1979. Contribución al conocimiento de *Lithobius hispanicus* (Chilopoda, Lithobiomorpha) de la Península Ibérica y del Norte de Africa. *Publicaciones del Departamento de Zoología, Universidad de Barcelona* 4: 51-59.
- Serra, A. 1980. *Contribución al conocimiento de los Lithobiomorpha (Chilopoda) de la Península Ibérica*. (Tesis doctoral). Dept. Zool. Univ. Barcelona. 356 pp.
- Serra, A. 1983. Contribució al coneixement de la fauna cavernícola (Chilopoda, Lithobiomorpha) de les Balears. *Speleon* 26-27: 33-38.

- Serra, A. 1986. Contribución al conocimiento de *Lithobius clarki* Eason, 1975 (Chilopoda, Lithobiomorpha). *Publicaciones del Departamento de Zoología Universidad de Barcelona* 12: 71-75.
- Vadell, M. 2007. Datos sobre los quilópodos *Lithobius vivesi* Serra, 1983 y *Lithobius piceus tabacari* Negrea & Matic, 1973 (Chilopoda: Lithobiomorpha), localizados en el Clot des Sero (Calvià, Mallorca). *Endins* 31: 179-183.
- Vadell, M., Zaragoza, J.A., Barceló, M.A. y Crespi, D. 2005. Aportaciones al conocimiento de la fauna cavernícola en el conjunto de las Coves del Pilar (Palma, Mallorca). *Endins* 27: 75-92.
- Vadell M., Zaragoza J.A., Jordana R., García, L.I., Gràcia F. y Clamor B. 2006. Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna cavernícola terrestre de las Coves del Pirata, Cova des Pont, Cova de Sa Piqueta y la Cova des Xots. *Endins*, 29: 75-98.
- Verhoeff, K. W. 1924. Über Myriapoden von Mallorca und Ibiza (Zugleich 100. Diplopoden-Aufsatz.) *Entomologisk tidskrift*, 45: 99-109.

Primeros datos sobre la población de escorpiones (*Buthus occitanus*) en las islas Columbretes (Mediterráneo, España)

Aurora M. CASTILLA y Guillem X. PONS

SHNB

Castilla, A.M. y Pons, G.X. 2007. Primeros datos sobre la población de escorpiones (*Buthus occitanus*) en las islas Columbretes (Mediterráneo, España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 257-268. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

En este estudio se presentan los primeros datos existentes sobre la población de escorpiones (*Buthus occitanus*) en el archipiélago de Columbretes (Castellón, España). Se han realizado observaciones de biología y comportamiento entre 2004 y 2006, y se han realizado censos por la noche con luz UV y durante el día a través del levantamiento de piedras en primavera de 2006. Los resultados han indicado que la densidad de escorpiones en la isla Columbrete Grande (13 ha) es muy alta y variable en zonas con vegetación (0,17-0,79 individuos/m²), y muy baja en zonas de roca sin vegetación (0,006 ind/m²). La abundancia de escorpiones en los islotes más pequeños (0,5-1,6 hectáreas) debe ser muy baja. Las escasas prospecciones diurnas realizadas en las islas de Mancolibre, Foradada, Lobo y Ferrera solo nos han permitido detectar la presencia de dos ejemplares en Mancolibre, y de un ejemplar en Foradada. En el trabajo se discute el interés de nuestras observaciones en relación con las causas que determinan la presencia/ausencia de *Buthus occitanus* en el archipiélago, las posibles implicaciones sobre las interacciones entre los depredadores y presas que conviven en las islas, y las consecuencias del Cambio Global sobre la dinámica poblacional de esta especie.

Palabras clave: *Buthus occitanus*, *Buthidae*, densidad, hábitat, islas Columbretes, *Podarcis atrata*, cambio global.

FIRST DATA AVAILABLE FOR THE POPULATION OF SCORPIONS (*BUTHUS OCCITANUS*) IN THE COLUMBRETES ISLANDS (MEDITERRANEAN, SPAIN). In this study we present the first observations and data available on the density of scorpions in the archipelago of Columbretes (Castellón, Spain). In Spring 2006 we made censuses at night using UV light, and during the day by looking under the rocks. Our results have shown that the density of scorpions in the main island Columbrete Grande (13 ha) is very high and variable in vegetated areas (0,17-0,79 individuals/m²), and very low in rocky zones without vegetation (0,006 ind/m²). The abundance of scorpions in the smaller (0,5-1,6 ha) islands must be very low. We only saw 2 individuals in Mancolibre and one in Foradada. No scorpions were observed in Lobo and Ferrera. We discuss on the caused that may determine the presence/ absence of *Buthus occitanus* in the archipelago, their implications on predator prey the interactions, and the consequences that global warming may have on the population dynamics of this species.

Keywords: *Buthus occitanus*, *Buthidae*, density, habitat, Columbretes islands, *Podarcis atrata*, global change.

PRIMERES DADES SOBRE LA POBLACIÓ D'ESCORPINS (*Buthus occitanus*) A LES ILLES COLUMBRETES (MEDITERRÀNIA OCCIDENTAL, LLEVANT DE LA PENÍNSULA IBÈRICA). A aquest estudi se presenten les primeres dades existents sobre la població d'escorpins (*Buthus occitanus*) a l'arxipèlag de Columbrets (Castelló

de la Plana, Espanya). S'han realitzat observacions de biologia i comportament entre 2004 i 2006, i s'han realitzat censos nocturns amb llum UV i durant el dia a través de l'aixecament de pedres durant la primavera de 2006. Els resultats han indicat que la densitat d'escorpins a l'illa Columbret Gran (13 ha) és molt alta i variable a zones amb vegetació (0,17-0,79 individus/m²), i molt baixa a zones de roca sense vegetació (0,006 ind/m²). L'abundància d'escorpins als illots més petits (0,5-1,6 ha) ha de ser molt baixa. Les escasses prospeccions diürnes realitzades a les illes de Mancolibre, Foradada, Lobo i Ferrera sols ens han permès detectar la presència de dos exemplars a Mancolibre, i d'un exemplar a Foradada. A aquest treball se discuteix l'interès d'aquestes observacions en relació amb les causes que determinen la presència/ absència de *Buthus occitanus* a l'arxipèlag, les possibles implicacions sobre les interaccions entre els depredadors i preses que conviuen a les illes, i les conseqüències del Canvi Global sobre la dinàmica poblacional d'aquesta espècie.

Paraules clau: *Buthus occitanus*, *Buthidae*, densitat, escorpins, hàbitat, illes Columbrets, depredació creuada, *Podarcis atrata*, canvi global.

Aurora M. CASTILLA, Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Ministerio de Ciencia e Innovación; C/ José Gutiérrez Abascal, 2, E-28006 Madrid, España, e-mail: aurova@mncn.csic.es; Guillem X. PONS, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, carretera de Valldemossa km 7,5, 07122 Palma de Mallorca, e-mail: guillemx.pons@uib.es

Recepció del manuscrit: 30-ago-07; revisió acceptada: 31-des -07.

Introducción

El escorpión (*Buthus occitanus*) es la especie de artrópodo más característica, emblemática y abundante del Parque Natural de las islas Columbretes (Mari *et al.*, 1987). Los autores anteriores encontraron 12 ejemplares adultos en una misma hura de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y los observaron en diversos nidos de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*). Todos los investigadores que han visitado el Parque y los guardas de la isla han confirmado la elevada abundancia de esta especie, y muchos de ellos han sufrido las consecuencias de sus picaduras mientras realizaban el trabajo de campo u ocupaban las dependencias de las Casernas o el Faro. De hecho, la presencia de esta especie causa cierto pánico a algunos naturalistas voluntarios y trabajadores, y en el Parque Natural es obligatoria la tenencia permanente de fármacos para atenuar los efectos del veneno de escorpión.

Resulta sorprendente, que a pesar de la abundancia de escorpiones en el Parque todavía no se haya realizado ningún estudio detallado sobre esta especie en las islas. Aparte de las observaciones de Mari *et al.* (1987), también se han documentado las interacciones existentes entre *Buthus occitanus* y la especie endémica de lagartija (*Podarcis atrata*) (Castilla, 1995). Pero aparte de estos dos estudios, nada más sabemos sobre los escorpiones del archipiélago volcánico de Columbretes.

El desconocimiento que existe sobre la especie *Buthus*, no es solo típico de Columbretes sino también del resto de España y del mundo. En el clásico libro monográfico sobre la biología de los escorpiones (Polis, 1990) no se comenta ningún aspecto sobre la biología, ecología o la densidad de población de *Buthus occitanus*. En una búsqueda reciente (la última realizada en diciembre 2007) sobre la especie en las bases de datos internacionales (ISI Web of

Science), hemos comprobado que la mayoría (80 %) de los estudios existentes versan sobre la toxicología y propiedades del veneno (69 de 86 encontrados). Otros son de fisiología, sanitarios o de genética de poblaciones ($n = 14$), y solo 4 tratan sobre ecología del comportamiento (depredadores y alimentación; Leberre, 1979; Skutelsky, 1995; 1996; Williams *et al.*, 2006) (Tabla 1).

Los mayores expertos en *Buthus occitanus* son investigadores franceses y turcos, ya que han realizado el 64% de los trabajos encontrados (55 de 86). Otros investigadores de universidades africanas (Israel, Marruecos y Egipto) también han contribuido al conocimiento de la especie ($n = 13$ trabajos). La contribución de otros países europeos (Suiza, Alemania, Reino Unido) o de otras partes del mundo (Rusia, México, Brasil, China, Arabia) ha sido más baja ($n = 16$). Los investigadores españoles de la Universidad de Córdoba han explorado los problemas que causan las picaduras de escorpión a la población humana (Casal y Luque, 1985), y en el Centro del CSIC de zonas áridas de Almería, han documentado recientemente el comportamiento defensivo de las arañas lobo (*Lycosa tarantula*) frente a la depredación por *Buthus* (Williams *et al.*, 2006).

La ecología es el aspecto menos conocido de los escorpiones de cualquier especie del mundo, debido a que son peligrosos y a que suelen convivir con culebras muy venenosas que no son visibles con luz ultravioleta (los escorpiones si lo son) (Polis 1990).

En este estudio hemos cuantificado la densidad de escorpiones (*Buthus occitanus*) en la isla Columbrete Grande, y hemos explorado su presencia en 4 islotes del archipiélago. Con ello, se trata de los primeros datos disponibles sobre la densidad de esta especie de escorpión a nivel mundial. Conocer la densidad de población

Temática de los estudios	n	%
Toxicología	69	80
Genética de poblaciones	5	6
Sanitarios	5	6
Ecología del Comportamiento	4	5
Fisiología	3	3
Total	86	

Tabla 1. Número de trabajos de distintos temas realizados con la especie *Buthus occitanus*. Búsqueda realizada en la ISI Web of Science, en diciembre 2007.

Table 1. Number of studies of different topics that have been conducted with the species *Buthus occitanus* (ISI Web of Science, December 2007).

de las especies que interaccionan en islas de pequeño tamaño se considera de gran prioridad. Sobre todo cuando las islas están caracterizadas por poseer una productividad primaria escasa, y además albergan especies endémicas de vertebrados e invertebrados vulnerables de sufrir depredación y competencia por el alimento y el hábitat. Además, ante la amenaza del Cambio Global, cabría esperar cambios en la composición y estructura de las poblaciones de especies características de zonas áridas y habría que examinarlo y documentarlo cuanto antes.

Material y métodos

El estudio se ha realizado en el Parque Natural de las islas Columbretes (Mediterráneo, Castellón, España, 39°55'N, 0°40'E). El archipiélago tiene origen volcánico y está constituido por islas de muy reducidas dimensiones entre 0,5 y 13 hectáreas (ver detalles en Castilla y Bauwens, 1991, Castilla *et al.*, 1987). La temperatura media anual es de 17°C y la pluviosidad de 265 mm/año.

Para realizar los censos se han seleccionado diferentes zonas de la isla a una altura entre 30 y 70 metros sobre el nivel del mar en las proximidades de la ocupación huma-



Fig. 1. Zonas de estudio donde se hicieron los censos de escorpión en la isla principal Columbretes Grande: Faro principal, Casernas, camino intermedio, y zona central rocosa. La isla más alejada del extremo derecho es Mancolibre. Foto escaneada del original de Gabriel Borrás.

Fig. 1. Zones of the main island Columbretes Grande where the scorpion censuses were conducted: main lighthouse, human habitation (near the centre), the path way between them, and the central rocky area. The first island in the right is Mancolibre. Scanner from original picture: Gabriel Borrás.

na: 1) Casernas, 2) Faro; 3) camino entre las Casernas y el Faro. También se han realizado censos en una zona central de la isla rocosa sin vegetación (Fig. 1).

En primavera y verano de 2004 y 2006 se han realizado algunas observaciones sobre biología y comportamiento. Los censos nocturnos se han realizado entre el 26 y 31 de mayo de 2006, en noches oscuras sin luna con muy poca visibilidad entre las 0 y 2 horas. Durante los censos la temperatura ambiental osciló entre 18 y 19°C, la humedad relativa entre el 58% y 74%, y la fuerza del viento entre 2 y 6. Para detectar la presencia de escorpiones utilizamos una lámpara de luz ultravioleta (UV). Los recorridos los hicieron dos personas caminando en paralelo avanzando a paso muy lento cubriendo con la luz ambos lados del camino de cemento (1 metro de ancho) que une las Casernas con el Faro. En la zona central de la isla se avanzó por el camino de roca volcánica cubriendo una superficie de 1 metro de ancho.

Los censos diurnos se han realizado entre el 28 de mayo y el 6 de junio de 2006. En parcelas ubicadas en las mismas zonas donde se realizaron los censos nocturnos, se han levantado las piedras presentes y se han contado los escorpiones que había bajo las mismas y/o dentro de sus agujeros parcialmente escondidos. Cuando el escorpión no estaba visible en su agujero, no se intentó sacar ni se molestó. Todas las piedras se colocaron en su lugar de origen después de levantarlas.

En la zona de las Casernas y del Faro no se hicieron recorridos lineales sino que se cuantificó el número total de escorpiones observados en una superficie dada (Tabla 2). Durante los censos no se hizo distinción entre sexos ni tamaños, pero todos los individuos registrados tenían una longitud corporal entre aproximadamente 15 y 30 mm.

Durante los censos se anotó el número total de escorpiones observados en el camino de progresión o bajo las piedras. En cada zona de muestreo se han hecho 4 censos de

Día (2006)	Zona	Ciclo	Superficie (m ²)	n° <i>Buthus</i>	Densidad (n°/m ²)
26 mayo	Casernas	noche	200	34	0,17
29 mayo	Casernas	día	208	11	0,05
31 mayo	Faro	noche	100	22	0,22
31 mayo	Faro	día	100	3	0,03
31 mayo	Casernas-Faro	noche	200	159	0,79
2 Junio	Casernas-Faro	día	896	39	0,04
26 mayo	Centro rocoso	noche	150	1	0,006
28 mayo	Centro rocoso	día	150	0	0

Tabla 2. Densidad de escorpiones (*Buthus occitanus*) en distintas zonas de la isla durante diferentes días de primavera de 2006. Se indica por separado la densidad resultante de los censos diurnos y nocturnos (en negrita).

Table 2. Scorpion (*Buthus occitanus*) densities in different zones of the island during different days of spring 2006. The results of diurnal and nocturnal (bold) censures are indicated apart.

día y 4 de noche. En este estudio solo se han considerado los resultados de los censos que mostraron el mayor número de escorpiones por zona.

En los islotes más pequeños (0,5-1,6 hectáreas) del archipiélago (Mancolibre, Foradada, Lobo, Ferrera) no se hicieron censos nocturnos. La abundancia de escorpiones solo se ha podido examinar levantando piedras durante un periodo de una hora en cada isla con luz solar. La estancia nocturna en los islotes no está autorizada por las autoridades del Parque, y las visitas diurnas están muy restringidas. En este estudio también se aportan observaciones adicionales recogidas durante la realización de estudios anteriores (Castilla, 2000, Castilla *et al.*, 1998, 2004, 2005, 2006).

Resultados y Discusión

Densidad de *Buthus* en la isla Columbrete Grande

Los resultados de nuestro trabajo han demostrado que existe una elevada densidad de escorpiones (*Buthus occitanus*) en la isla Columbrete Grande, que puede alcanzar

hasta 0,79 individuos/m² en la zona norte de la isla entre las Casernas y el Faro. También hemos encontrado que la densidad varía considerablemente entre zonas muy próximas (Tabla 2). La densidad en los alrededores de las casernas y el huerto, o en el recinto inmediato del faro ha mostrado valores entre 0,17 y 0,22 individuos/m², mientras que la densidad en la zona intermedia que conecta ambos lugares ha sido de 0,79 ind/m² (Tabla 2).

Estas diferencias deben estar relacionadas con los ritmos de actividad y con las preferencias por el hábitat de esta especie. Por tanto, los datos sugieren que las características del hábitat y de la actividad humana deben ejercer una influencia importante sobre la distribución y detectabilidad de los escorpiones en la isla Columbrete Grande.

La menor densidad en las zonas de elevada actividad humana también podría estar relacionada con una mayor mortalidad de escorpiones (Tabla 3). Además, la densidad de lagartijas (*Podarcis atrata*) en los alrededores de las Casernas es muy alta (Castilla y Bauwens, 2001; Castilla, 2006), y los adultos depredan sobre escorpiones jóvenes y

adultos (Castilla *et al.*, 1987, Castilla y Herrel, datos inéditos).

La densidad más baja y casi inapreciable de escorpiones (0,006 individuos/m²) se ha detectado en la zona central rocosa de la isla sin cobertura de vegetación ni presencia de rocas sueltas sobre substrato arenoso. Los escorpiones necesitan suelo arenoso para hacer sus cuevas y protegerse, y disponibilidad de presas para alimentarse. En la zona central de la isla sin cobertura de vegetación, la presencia de artrópodos es prácticamente nula (obs. pers), sugiriendo que este hábitat no debe ser óptimo para la especie.

Observaciones por laderas erosionadas e inclinadas (ca. 45°) en diferentes zonas de la isla (Fig. 1), también sugieren que se trata de hábitats poco adecuados para los escorpiones, o que no son fácilmente detectables.

Que la densidad de escorpiones sea alta en la isla Columbrete Grande sugiere que el hábitat debe ser adecuado y las causas de mortalidad reducidas. Las causas de mortalidad más comunes descritas para otras especies de escorpiones del mundo incluyen una larga variedad de factores bióticos, como las heladas y bajas temperaturas (Crawford y Riddle, 1974), elevada hume-

	Mayo-Junio 2006	Agosto 2004, 2006
Casernas- Vivos		
Paredes y techos interior (10 cm - 3 m)	4	9
Paredes y techos exterior (10 cm - 4 m)	5	6
Suelo interior (0 m)	7	13
Dentro del calzado	2	2
Comisura puertas (10 - 60 cm)	3	1
Bajo cubos lavadero (0 m)	1	5
Casernas- Muertos		
Aplastados en el suelo	4	7
Ahogados en recipientes	1	4
Pillados entre puertas	1	4
En el compost	2	3
Atrapados entre vallas de rocas (construcciones humana)	2	-
Faro- Vivos		
Paredes y techos exterior (10 cm - 6 m)	6	4
Faro- Muertos		
Aplastados en el suelo	4	-
Aplastados bajo losas y materiales	5	-
Pillados entre puertas	3	-

Tabla 3. Observación de escorpiones (*Buthus occitanus*) vivos o muertos en las Casernas del Parque Natural durante primavera de 2006 y verano de 2004. Se indica la zona y la altura en donde se encontraron los escorpiones. La mayoría de las observaciones fueron accidentales, y la intensidad de esfuerzo de búsqueda no ha sido constante. Por tanto, los datos entre años no son comparables.

Table 3. Observations of alive and dead scorpions around human habitation during summer 2004 and spring 2006. it is indicated the zone and height where the scorpions were found. Most observations were accidental and searching efforts were not constant. Thus, year comparisons can not be conducted.

dad del suelo (Zinner y Amitai, 1969), tormentas de viento y arena (Polis y Farley, 1980), altas temperaturas letales e incendios (Eastwood, 1978), lluvias intensas y desprendimientos arena (Bradley, 1986). También se han citado causas de mortalidad asociadas al nacimiento, la muda y depredación por otras especies de escorpiones (Polis, 1990; Polis, *et al.*, 1981), por invertebrados (Polis y Farley, 1980), por canibalismo (Polis, 1980b), o por especies de vertebrados (McCormic y Polis, 1990).

La mayoría de los problemas citados para otras zonas del mundo parecen no existir en Columbretes. En Columbretes raramente se producen heladas, o lluvias torrenciales; no hay peligro de humedad porque el suelo es muy seco; se trata de un volcán rocoso donde no se pueden producir tormentas de arena; la probabilidad de incendios es muy baja debido a la escasa masa forestal existente y a las extremadas medidas de seguridad y control que existen en el Parque. Los desprendimientos de arena debido a las tormentas y elevada erosión del suelo suelen producirse en las laderas de la isla. Aunque son una causa importante de mortalidad para los pollos de pardela cenicienta debido al hundimiento de sus nidos (Sánchez y Castilla, 1997), esto ocurre con poca frecuencia.

En Columbretes la depredación y competencia con otras especies también es reducida debido a que la única especie de escorpión existente es *B. occitanus*, y no parecen existir otros artrópodos depredadores o competidores potenciales de los escorpiones. La dos especies de araña *Argiope* (*A. lobata* y *A. bruennichi*) que proliferaron en la isla en 2004 (Castilla *et al.*, 2004; 2005) han reducido considerablemente su presencia en la isla (Castilla *et al.*, 2006, Vicente Esteller, com. pers.). Los únicos vertebrados presentes en la isla son las aves marinas

(gaviotas, pardelas, paíños), las aves migratorias y las lagartijas (*Podarcis atrata*). Las lagartijas consumen escorpiones (Castilla *et al.*, 1987, Castilla y Herrel, datos inéditos), pero su incidencia potencial sobre esta especie todavía se desconoce. Por último, las víboras venenosas (*Vipera latastei*) que vivían en la isla se exterminaron hace más de 100 años (Castilla *et al.*, 1987; Van Damme y Castilla, 1986), y no existe ningún mamífero en la actualidad.

Con todo ello, el Parque Natural de las islas Columbretes parece constituir un hábitat potencialmente ideal para la supervivencia de *Buthus occitanus*, y por tanto para la realización de estudios sobre su ecología y comportamiento.

Densidad día vs noche

Los censos realizados durante el día debajo de piedras, han mostrado valores de densidad muy inferiores a los obtenidos durante la noche con luz UV en las mismas zonas. Además, a través de los censos nocturnos en zonas con vegetación, se han podido apreciar diferencias entre zonas en la densidad (Tabla 2), pero no a partir de los censos diurnos. Los censos diurnos han mostrado valores muy similares de densidad de escorpiones en todas las zonas muestreadas (entre 0,03 y 0,05 individuos/m²). Nuestros resultados sugieren que los censos diurnos no deben ser buenos predictores de la densidad de escorpiones en la isla.

De 69 escorpiones observados durante el día bajo piedras, solo 13 (19%) estaban parcialmente visibles dentro de su agujero, mientras que 56 (81%) estaban totalmente fuera de su guarida. Cuando bajo las piedras se encontraron agujeros pero los escorpiones no estaban visibles, no se manipuló el agujero para intentar sacarlos y evitar así estrés o estropear la guarida. Por tanto, desconocemos si los escorpiones no detectados

durante el día podrían estar en el fondo de sus oquedades o no. Esto ha podido infravalorar nuestras estimas de densidad durante el día. Se requieren más estudios sobre los ritmos de actividad y el comportamiento de esta especie.

Presencia de *Buthus* en los islotes de Columbretes

En las islas más pequeñas (0,5-1,6 hectáreas) del archipiélago la presencia de *Buthus* parece inapreciable. Durante una sola visita de 1-2 horas a cada islote se levantaron un total de 168 piedras (Mancolibre = 38, Foradada = 49, Lobo = 27 y Ferrera = 54), pero solo se observaron 2 ejemplares vivos en Mancolibre y uno muerto en Foradada. Durante la realización de otros estudios en donde la estancia en los islotes fue más prolongada y se colocaron trampas para lagartijas (*Podarcis atrata*) enterradas en el suelo, ninguno de los investigadores recuerda haberse encontrado con escorpiones excepto en escasas ocasiones (Castilla, 2000; Castilla *et al.*, 1989).

Las dificultades de muestreo en los islotes y el tiempo tan reducido que se ha dedicado a esta actividad imposibilitan conocer con certeza si los escorpiones están presentes en las islas en donde no se han observado, o si podrían ser abundantes en las que si se han observado. Es posible que ocupen zonas no muestreadas por nosotros.

Las visitas a los pequeños islotes del Parque Natural están muy restringidas debido a la elevada erosión del suelo, fragilidad del hábitat y presencia de especies protegidas endémicas y vulnerables. No obstante, el personal de vigilancia del Parque realiza algunas vistas de control de fauna. Por ello, sería muy recomendable que durante las actividades de control de los nidos de halcones (*Falco eleonorae*) y gaviotas (*Larus audouinii*), se pudieran compaginar con el

levantamiento de piedras (dejándolas después en su lugar de origen) para detectar la presencia de escorpiones en los islotes.

Densidad de *B. occitanus* en relación con otras especies de escorpiones

Según nuestro conocimiento no se dispone de otros datos sobre densidad de *Buthus occitanus* en España o en otras zonas de su distribución con las que poder comparar nuestros datos. No obstante, la elevada densidad de escorpiones en la isla Columbrete Grande es comparable con la existente para otras especies de escorpiones de los desiertos de Baja California, Sudamérica, África y Australia. Las densidades encontradas en la literatura para escorpiones de la familia Buthidae oscilan entre 0.0002 y 0.50 (Polis, 1990), excepto para la especie *Leiurus quinquestriatus* del desierto de Israel en donde la densidad (1.12 individuos/m²) es la más elevada para las especies de esta familia (Shulov y Levy, 1978). La densidad de escorpiones de otras familias (e.g., Scorpionidae, Vaejovidae) del sur de Africa o Baja California también varía entre 0.5 y 0.7 ind/ m² (Polis, 1990).

Las densidades más altas que se conocen para escorpiones (12 ind/m²) solo se han observado en especies de zonas litorales de Baja California de la familia Vaejovidae (*Serradigitus gertschi*: 1 ind/ m²; *Vaejovis littoralis*: 8-12 ind/m²) (Due y Polis, 1985).

Primeras observaciones sobre la biología de los escorpiones de Columbretes

Nuestras observaciones han indicado que durante la primera semana de junio pueden encontrarse simultáneamente escorpiones adultos de ambos sexos, hembras grávidas y escorpiones pequeños de longitud corporal inferior a un centímetro. Se encontró una hembra preñada muerta que contenía 49 huevos en su interior. Los escorpiones adul-

tos alcanzan una longitud corporal de 32 mm, una cola de 36 mm y un peso de 2,7 g (hembra preñada).

Observaciones preliminares también indican que los escorpiones hacen guaridas con una profundidad de entre 1 y 10 cm, con una anchura de 1 a 5 cm, y una altura de entre 1 y 3 cm. Los agujeros que contenían escorpión se encontraron mayoritariamente bajo piedras con una longitud entre 20 y 40 cm, pero también bajo piedras pequeñas (< 10 cm).

Cuando se han observado escorpiones bajo piedras, en la mayoría de los casos estaban solos (63 de 69 observaciones, 91%), pero también se han encontrado 2 escorpiones juntos en 5 ocasiones de 69 (7%), y 3 escorpiones juntos en una ocasión (2%). Los guardas y naturalistas de la zona han observado hasta 4 y 5 escorpiones bajo la misma piedra entre 2003 y 2007. La presencia de 12 escorpiones en la misma hora de conejo fue documentada por Mari *et al.* (1987), pero durante este estudio no se exploraron las horas de conejo ni los nidos de pardelas.

La actividad de los escorpiones de Columbretes no se restringe a la superficie del suelo como la mayoría cree, sino que también suben por las paredes y techos verticales y lisos, y trepan por los arbustos. En agosto de 2004 y 2006 y en primavera de 2006 hemos observado escorpiones activos en arbustos a diferentes alturas (10 cm - 60 cm). También hemos encontrado 13 mudas de escorpión enganchadas en plantas de diversas especies (*Suaeda vera*, *Malva parviflora*, *Medicago arborea*, *Lycium intricatum*) y a distintas alturas entre 15 y 40 cm.

Los escorpiones de Columbretes depredan sobre juveniles de la lagartija endémica *Podarcis atrata* (Castilla, 1995, Eva Maestre, obs. pers. 2007), también consumen mariposas diurnas y nocturnas, larvas de cole-

ópteros tenebriónidos, arañas y coleópteros adultos.

Trabajo futuro de interés general

La ecología es el aspecto menos conocido de los escorpiones de cualquier especie (Polis, 1990). La elevada densidad de escorpiones en Columbretes, junto al resto de características favorables de su entorno sugieren que el Parque Natural parece constituir una zona ideal para favorecer el desarrollo de estudios de ecología y comportamiento de *Buthus occitanus*. Esta zona también nos puede brindar una oportunidad única para realizar estudios que nos permitan comprender los factores que influyen sobre la presencia/ ausencia de esta especie en ecosistemas insulares.

Otro aspecto interesante del archipiélago es que nos puede permitir examinar si los escorpiones bajan a las zonas litorales en busca de alimento. En otras zonas litorales del mundo, 10 especies de 4 familias de escorpiones aprovechan los recursos tróficos de la zona (Roth y Brown, 1980). Por ello, sería de gran interés comenzar la recogida de datos en tiempo actual para poder compararlos con los de años posteriores. Ante la previsible disminución de la productividad primaria terrestre como consecuencia de un incremento de las temperaturas, parece razonable pensar que los individuos se desplacen hacia la zona intermareal para alimentarse. Un ejemplo en la isla lo tenemos con la lagartija endémica (*Podarcis atrata*) (Castilla *et al.*, 2008).

Teniendo en cuenta el continuo incremento de la temperatura global asociado con un incremento de aridez, la presencia y abundancia de especies ligadas a zonas áridas se supone que también incrementará. Por ello necesitamos tener un mayor conocimiento sobre la biología y ecología de estas especies con el fin de poder predecir la

dinámica de sus poblaciones y de sus interacciones tróficas con el resto de especies endémicas del ecosistema insular. Hay que tener muy presente que los escorpiones son depredadores muy importantes de reptiles (McCormick y Polis, 1982), y que *Buthus occitanus* depreda sobre la especie endémica de lagartija (*Podarcis atrata*) de Columbretes (Castilla, 1995; Eva Maestre).

Medidas preventivas

Considerando la elevada densidad de escorpiones que existe en la isla Columbrete Grande, no hay que olvidar que se mantengan las medidas de precaución recomendadas por la directiva del Parque para realizar los trabajos científicos y de mantenimiento, y durante el uso de las todas las instalaciones del Parque Natural.

El envenenamiento por escorpiones es muy común en diversos países del mundo. Los autores de este estudio han sufrido picaduras acompañadas de fuertes dolores musculares y la paralización parcial de la mano y de todo el brazo tras una picadura en la muñeca. Recientemente, un equipo de investigadores de Túnez (Ben Nasar *et al.*, 2007a) examinaron 167 mujeres de entre 17 y 42 años (el 7 % preñadas) que entraron en el hospital de urgencias entre 1990 y 2004 tras ser picadas por *Buthus occitanus*. Los síntomas fueron parecidos en todas las mujeres, pero dos de las pacientes preñadas presentaron fuertes dolores en la pelvis y una de ellas hemorragia vaginal. Los autores alertan de que el envenenamiento por *Buthus* podría inducir contracciones anormales en el útero e influir negativamente sobre el desarrollo del feto.

Experimentos realizados con ratas de laboratorio también han demostrado que el veneno de *Buthus occitanus tunetanus* tiene efectos más nocivos sobre las ratas preñadas en avanzado estado de desarrollo, que sobre

ratas no preñadas (Ben Nasar *et al.*, 2007b). Parece evidente que hay que prestar bastante atención a estos animales. Pero también sería muy interesante examinar experimentalmente el efecto que tiene el veneno de *Buthus* sobre las especies de vertebrados que conviven con ellos en las islas Columbretes. Particularmente sobre la especie de lagartija endémica (*Podarcis atrata*) y de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), debido a que comparten el mismo hábitat.

Agradecimientos

Agradecemos a Marta Aguiló (Conselleria de Territori i Habitatge – VAERSA, Generalitat Valenciana), a Guim Llacuna y Javier Pérez (Escuela de Capacitación Agraria de Solsona), y a Enric Pastor (Forestal Silvicat S.L.) por su ayuda durante el trabajo de campo. Agradecemos a la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Generalitat Valenciana por facilitar los permisos necesarios para acceder y permanecer en el Parque Natural. A Secretaria General de Pesca Marítima (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), por facilitar el acceso a los islotes; a la tripulación de las embarcaciones CAT-CAT, de las golondrinas Clavel I y Super Bonanza y a TRAGSA-TEC por desplazarnos desinteresadamente entre la Península y las islas cuando resulta necesario. A la Cruz Roja del Mar (Pep Perolet) y a la guardería del Parque. Este estudio es una contribución de la Estación Biológica de Sanaüja (CSIC-Ayuntamiento de Sanaüja), y se ha realizado con un contrato Ramón y Cajal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ministerio de Educación y Ciencia) (a AMC). Este trabajo se ha realizado sin financiación.

Bibliografía

- AlSaleh, S.A. y AlJohany, A.M. 1995. Studies on the association between the spiny-tailed lizard *Uromastyx aegyptius* (Agamidae) and the black scorpion *Androctonus crassicauda* (Buthidae). *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 13, 689-694.
- Ben Nasr, H., Hammami, S., Mion, G., Sahnoun, Z., Chouaiekh, F., Rebai, T., Kassis, M., Goyffon, M. y Zeghal, K. 2007b. Effects of *Buthus occitanus tunetanus* envenomation on an experimental murine model of gestation. *Comptes Rendus Biologies*, 330 (12): 890-896.
- Ben Nasr, H.; Hammami, S., Sahnoun, Z., Rebai, T., Bouaziz, M., Kassis, M. y Zeghal, K. 2007a. Scorpion envenomation symptoms in pregnant women. *Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases*, 13 (1): 94-102.
- Bradley, R. 1986. The relationship between population density of *Paruroctonus uthaensis* (Scorpionida: Vaejovidae) and characteristics of its habitat. *J Arid Environments*
- Casal, M. y Luque, E. 1985. Study of the problem of human bites by scorpion (*Buthus occitanus*) in the province of Córdoba. *Medicina Címica*, 85: 49-52.
- Castilla, A.M., Jiménez, J. y Lacomba, I. 1987 Los reptiles de Columbretes. In: Alonso Matilla, L.A., Carretero, J.L., García-Carrascosa, A.M. (Eds.), *Islas Columbretes. Contribución al estudio de su medio natural*. Generalitat Valenciana, Valencia, pp. 181-194.
- Castilla, A.M. y Bauwens, D. 1991. Observations on the natural history, present status, and conservation of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. *Biological Conservation*, 58: 69-84.
- Castilla, A.M. 1995. Interactions between lizards *Podarcis hispanica atrata* and scorpions (*Buthus occitanus*). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 47-50.
- Castilla, A.M., Fernández-Pedrosa, V., Backeljau, T., González, A. Latorre, A. y Moya, A. 1998. Conservation genetics of insular *Podarcis* lizards using partial cytochrome b sequences. *Molecular Ecology*, 7: 1407-1411.
- Castilla, A.M. 2000. Among-islet variation in color, morphological and scalation characters in *Podarcis atrata* from the Columbretes Archipelago, Mediterranean sea. *Journal of Herpetology*, 34 (1): 142-146.
- Castilla, A.M., Pons, G.X. y Escobar, J.V. 2004. Consideraciones ecológicas y biogeográficas del género *Argiope* (Arachnida, Araneae) en las Islas Columbretes (Castellón, España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 47: 101-110.
- Castilla, A.M., García, R., Verdugo, I., Pons, G.X., Escobar, J.V. 2005. Primeros datos sobre la ecología y comportamiento de las arañas *Argiope lobata* y *A. bruennichi* de una población que ha colonizado recientemente las islas Columbretes (Mediterráneo, España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 48: 61-69.
- Castilla, A.M., Pastor, E. y Pons, G.X. 2006. Fluctuación anual de la densidad de arañas tejedoras del género *Argiope* en las islas Columbretes: Consecuencias sobre la lagartija endémica *Podarcis atrata*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 137-143.
- Castilla, A.M. 2006. Estudio del tamaño poblacional, evaluación del riesgo de extinción y elaboración de propuestas de conservación para la lagartija de columbretes (*Podarcis atrata*). Proyecto de investigación inédito. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Conselleria de Territorio y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Castilla, A.M., Vanhooydonck, B. y Catenazzi, A. 2008. Feeding behavior of the Columbretes lizard *Podarcis atrata*, in relation to the marine species, *Ligia italica* (Isopoda, Crustaceae). *J. Belgian Zoology*, 138(2): en prensa.
- Crawford, C.S. y Riddle, W.A. 1974. Cold hardiness in centipedes and scorpions in New Mexico. *Oikos*, 25: 86-92.
- Due, A.D. y Polis, G.A. 1985. Biology of the intertidal scorpion, *Vaejovis litoralis*. *Journal of Zoology*, 207: 563-580.
- Eastwood, E.D. 1978. Notes on the scorpion fauna of the Cape. III, Some observations on the distributions and biology of scorpions on Table Mountain. *Annals of the South African Museum*, 74: 229-248.
- Leberre, M. 1979. Sequential análisis of the scorpion feeding behaviour (*Buthus occitanus*). *Biology of Behaviour*, 4: 97-122.
- Mari, F.G., Ferragut, F., Navarro, V., Laborda, R. y Comelles, J.C. 1987. Nueva aportación al conocimiento de los artrópodos de las Islas Columbretes, In: Alonso Matilla, L.A., Carretero, J.L., García-Carrascosa, A.M. (Eds.), *Islas Columbretes. Contribución al estudio de su medio natural*. Generalitat Valenciana, Valencia, pp. 155-179.

- McCormick, S. y Polis, G.A. 1982. Arthropods that prey on vertebrates. *Biological Reviews*, 57: 29-58.
- McCormick, S. y Polis, G.A. 1990. Prey, predators and parasites. In: Polis, G.A. (Ed.), *The biology of scorpions*. Stanford Univ. Press, Stanford, CA, USA
- Polis, G. A. 1980. The effect of cannibalism on the demography and activity of a natural population of desert scorpions. *Behavioral Ecol. & Sociobiology* 7: 25-35
- Polis, G.A. y Farley, R.D. 1980. Population biology of a desert scorpion: Survivorship, microhabitat and the evolution of a life history strategy. *Ecology*, 61: 620-629.
- Polis, G.A., Sissom W.D. y McCormick, S.J. 1981. Predators of scorpions: Field data and a review. *J. Arid Environments*, 4: 309-326
- Polis, G.A. 1990. *The biology of scorpions*. Stanford Univ. Press, Stanford, CA, USA
- Roth, W. y Brown, W. 1980. Arthropoda: Arachnida. In: Bruñen, R.C. (ed.) *Common intertidal invertebrates of the Gula of California*, pp 347-355. Tucson, Univ of Arizona Press
- Sánchez, A. y Castilla, A.M. (1997). *Biología reproductora y conservación de la pardela cenicienta (Calonectris diomedea) en las islas Columbretes*. Ed. Concejalía de Cultura, Excm. Ayuntamiento de Castellón, Castellón, Spain. 138 pp.
- Shulov, A.R. y Levy, G. 1978. Venoms of Buthidae. A, Systematics and biology of Buthidae. In: Bettini, (ed.), pp. 309-312
- Skutelsky, O. 1995. Flexibility in foraging tactics of *Buthus occitanus* scorpions as a response to avoboground activity of termites. *J. Arachnology*, 23: 46-47
- Skutelsky, O. 1996. Predatio risk and state-dependent foraging in scorpions: Effects of moonlight on oraging in the scorpion *Buthus occitanus*. *Animal Behaviour*, 52: 49-57.
- Van Damme, R. y Castilla, A.M. 1996. Chemosensory predator recognition in the lizard *Podarcis hispanica*: effects of predator pressure relaxation. *Journal of Chemical Ecology*, 22: 13-22.
- Zinner, H. y Amitai, P. 1969. Observations on hibernation of *Compsobuthus acutecarinatus* Simon and *C. schmiddeknechti* Vachon (Scorpionidea, Arachnida) in Israel. *Israel J. of Zoology*
- Zlotkin, E., Milman, T., Sion, G. y Werner, Y.L. 2003. Predatory behaviour of gekkonid lizards, *Ptyodactylus* spp., towards the scorpion *Leiurus quinquestriatus hebraeus*, and their tolerance of its venom. *Journal of Natural History*, 37, 641-646.
- Williams, J.L., Moya-Larano J. y Wise, D.H. 2006. Burrow decorations as antipredatory devices. *Behavioral Ecology*, 17: 586-590

Anàlisi d'ADN mitocondrial de cinc espècies de quiròpters de les Illes Balears

Blanca AMENGUAL, Marc LÓPEZ-ROIG, Oliver MAS, Javier GONZÁLEZ i Jordi SERRA-COBO

SHNB

Amengual, B., López-Roig, M., Mas, O., González, J. i Serra-Cobo, J. 2007. Anàlisi d'ADN mitocondrial de cinc espècies de quiròpters de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 269-277. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

S'ha analitzat l'ADN mitocondrial de *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Myotis capaccinii*, *Plecotus austriacus* i *Miniopterus schreibersii* per avaluar el grau de diferenciació genètica entre les poblacions de Balears i les continentals europees i determinar amb certesa les espècies. Els resultats confirmen la presència de *Myotis myotis* i mostren l'el·levat grau de similitud genètica entre els individus de la mateixa espècie, ja fossin de Balears o del continent europeu. No s'ha observat la presència de *Myotis punicus* a Mallorca, espècie present a altres illes del Mediterrani. L'ADN dels *Myotis nattereri* de Mallorca s'apropa als *Myotis nattereri* de la península Ibèrica, actualment considerats *Myotis escaleraei*. L'absència de diferències genètiques significatives entre les poblacions de *Miniopterus schreibersii* de Mallorca, Menorca i Catalunya són especialment interessants, ja que s'han observat diferències morfològiques significatives entre elles. Les esmentades diferències podrien ser degudes a factors ambientals, ja que hi ha intercanvi d'individus entre Mallorca i Menorca, i per tant existeix flux genètic entre les poblacions de les dues illes.

Paraules clau: Illes Balears, quiròpters, ADN mitocondrial, *Myotis myotis*, *Myotis escaleraei*, *Myotis capaccinii*, *Plecotus austriacus*, *Miniopterus schreibersii*.

MITOCHONDRIAL DNA ANALYSIS OF FIVE SPECIES OF BATS FROM THE BALEARIC ISLANDS. The mitochondrial DNA of *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Myotis capaccinii*, *Plecotus austriacus*, and *Miniopterus schreibersii* have been analyzed to evaluate the degree of genetic differentiation between the Balearic and continental European populations and to determine their species with certainty. The results confirm the presence of *Myotis myotis* and show a high degree of genetic similarity between individuals of the same species, whether from the Balearic islands or the European continent. In Majorca no presence was observed of *Myotis punicus*, a species present in other Mediterranean islands. The DNA of the Majorcan *Myotis nattereri* is close to the of the *Myotis nattereri* of the Iberian peninsula, presently considered *Myotis escaleraei*. The absence of significant genetic differences between the populations of *Miniopterus schreibersii* in Majorca, Menorca and Catalonia is especially interesting, as significant morphological differences have been observed between them. These differences may be due to environmental factors, since there is an exchange of individuals between Majorca and Menorca, therefore a gen flow exists between the populations of the two islands.

Keywords: Balearic Islands, Chiroptera, mitochondrial DNA, *Myotis myotis*, *Myotis escaleraei*, *Myotis capaccinii*, *Plecotus austriacus*, *Miniopterus schreibersii*.

Blanca AMENGUAL, Marc LÓPEZ-ROIG i Jordi SERRA-COBO; Centre de Recerca d'Infeccions Viriques Illes Balears. Conselleria de Salut i Consum. Govern de les Illes Balears i Areambiental. E-mail: info@areambiental.com. Oliver MAS Areambiental. E-

mail: info@areambiental.com; Javier GONZÁLEZ, Unitat de Toxicologia Experimental i Ecotoxicologia. Parc Científic de Barcelona.

Recepció del manuscrit: 17-des-07; revisió acceptada: 31-des-07.

Introducció

Les tècniques moleculars d'anàlisis d'ADN són cada dia més utilitzades pels científics que realitzen estudis sistemàtics i filogenètics. Les esmentades tècniques han proporcionat una nova aproximació a la diversitat biològica i als processos evolutius. Les anàlisis d'ADN mostren la diferenciació genètica d'espècies difícilment identificables morfològicament. Les anàlisis moleculars permeten observar processos d'especiació en fases inicials quan encara les diferències morfològiques són mínimes, però també permeten diferenciar espècies que han seguit processos evolutius convergents en els que s'han seleccionat morfologies molt similars. Un bon exemple de convergència evolutiva ha estat mostrat per Stadelmann *et al.* (2007) en les espècies del gènere *Myotis* americanes i europees. Aquests darrers anys s'han descrit, a Europa, diverses espècies críptiques de ratapinyades, com per exemple *Pipistrellus pygmaeus*, *Myotis alcaethoe* i *Myotis escalearai* espècies bessones de *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis mystacinus* i *Myotis nattereri*, respectivament (Ibáñez *et al.*, 2006). L'interès en la determinació d'una espècie va més enllà del valor estrictament taxonòmic. Així per exemple, conèixer amb certesa una espècie té gran importància en estudis epidemiològics en els que s'ha de determinar quin és l'hoste d'un agent patogen.

Les poblacions insulars i continentals d'una mateixa espècie presenten major o menor grau de diferenciació genètica en funció, entre d'altres factors, del grau i temps d'aïllament que hi ha hagut entre elles. Tenint present la relativa elevada

diversitat genètica de les ratapinyades europees, el caràcter insular de les Balears i els estudis sobre *Lyssavirus* que s'estan realitzant (Serra-Cobo *et al.*, 2002; Amengual *et al.*, 2007a), s'ha analitzat l'ADN d'algunes espècies de quiròpters per avaluar el grau de diferenciació genètica i determinar amb certesa les espècies.

Material i mètodes

Espècies i localitats analitzades

S'ha analitzat ADN mitocondrial de cinc espècies de ratapinyades de les Illes Balears. De la família dels Vespertiliònids han estat estudiats quatre *Myotis myotis* (ratapinyada de morro llarg), tres *Myotis nattereri* (ratapinyada de Natterer), un *Myotis capaccinii* (ratapinyada de peus grans) i un *Plecotus austriacus* (ratapinyada orelluda meridional) (Figs. 1-4), totes elles capturades a Mallorca. De la família dels Miniopètrids, *Miniopterus schreibersii* (ratapinyada de cova) (Fig. 5), s'han analitzat quatre individus procedents de Mallorca, dos de Menorca i tres de Catalunya (Serra-Cobo *et al.*, 2006; 2007).

Extracció d'ADN

El material biològic analitzat correspon a petites mostres de patagi d'individus capturats. L'extracció d'ADN s'ha realitzat seguint el protocol de QIAGEN.

Amplificació, seqüenciació i alineament

A partir del material genètic extret, s'ha amplificat per *polymerasa chain reaction* (PCR) el gen mitocondrial del citocrom b

Fig. 1. Exemplar de *Myotis myotis* procedent d'una colònia mallorquina (fotografia de Blanca Amengual).

Fig. 1. An example of *Myotis myotis* from a Majorcan colony (photo by Blanca Amengual).

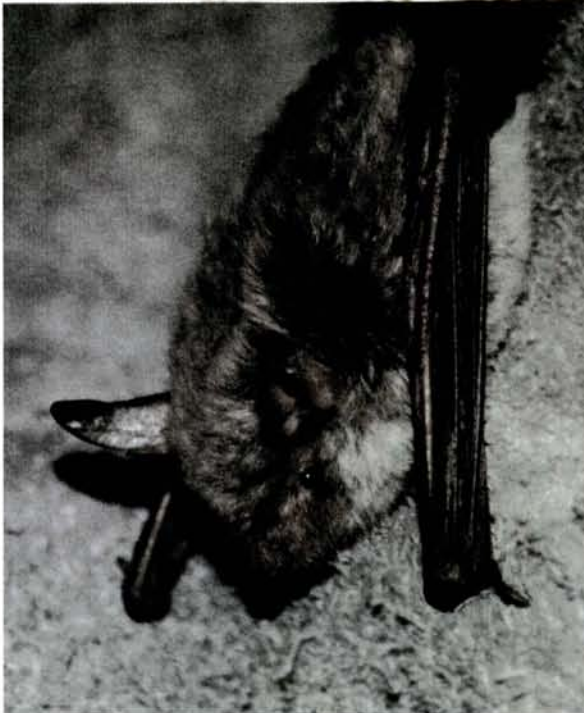


Fig. 2. La fotografia mostra un *Myotis escalerai* procedent d'una colònia de Mallorca (fotografia cedida per Xavier Bayer).

Fig. 2. This photo shows a *Myotis escalerai* from a colony in Majorca (photo courtesy of Xavier Bayer).



Fig. 3. *Myotis capaccinii* és una espècie força abundant a Mallorca i a Menorca (fotografia de Marc Lòpez-Roig).
Fig. 3. *Myotis capaccinii* is an abundant species in Majorca and Menorca (photo by Marc Lòpez-Roig).

(Bickham *et al.*, 2004) en el cas dels Vespertiliònids. Pel que fa als Miniopèrids s'ha analitzat el gen mitocondrial NADH₂ (Appleton *et al.*, 2004). Els gens seqüenciats han estat alineats, juntament amb seqüències del GenBank (Appleton *et al.*, 2004; Ibàñez *et al.*, 2006; Ruedi i Mayer, 2001; Stadelmann *et al.*, 2007), amb el programa BioEdit (Hall, 1999). Els arbres han estat elaborats amb el programa MEGA 4.0 (Tamura *et al.*, 2007). L'arbre dels Vespertiliònids ha estat elaborat amb seqüències de 680 parells de bases i el de Miniopèrids s'ha confeccionat amb seqüències de 1037 parells de bases.

Resultats

L'ADN dels gens seqüenciats procedents dels *Myotis myotis*, *Myotis capaccinii*, *Plecotus austriacus* i *Miniopterus schreibersii* de Balears s'agrupa amb l'ADN de les mateixes espècies però de poblacions continentals (Figs. 6-7). En canvi, l'ADN dels *Myotis nattereri* mallorquins no s'agrupa amb l'individu de Grècia i s'apropa als *Myotis nattereri* de la península Ibèrica, actualment considerats *Myotis escaleraei* (Ibàñez *et al.*, 2006).

No s'ha observat la presència de *Myotis punicus* a Mallorca, espècie present al nord d'Àfrica i a les illes de Sardenya, Còrsega i Malta (Dietz i Von Helversen, 2004) (Fig. 6).



Fig. 4. *Plecotus austriacus* és una ratapinyada present a totes les Illes Balears (fotografia de Blanca Amengual).
Fig. 4. *Plecotus austriacus* is a type of bat present in all the Balearic Islands (photo by Blanca Amengual).



Fig. 5. *Miniopiterus schreibersii* és una espècie migradora regional (fotografia de Marc López-Roig).
Fig. 5. *Miniopiterus schreibersii* is a regional migratory species (photo by Marc López-Roig).

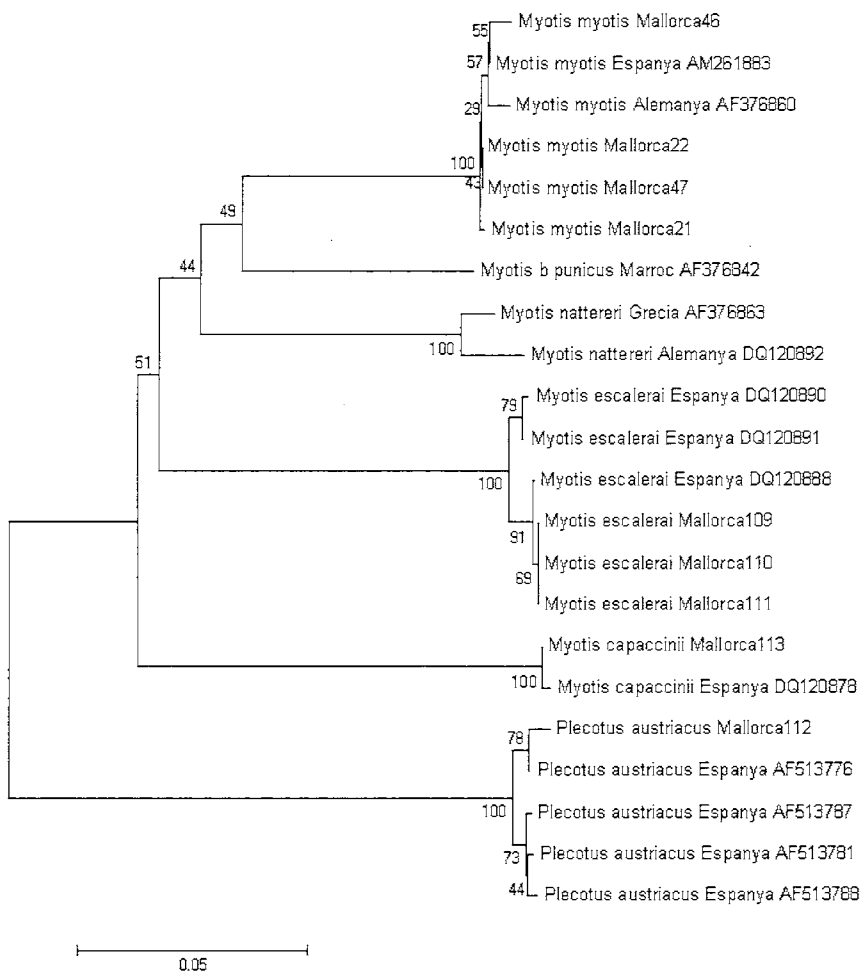


Fig. 6. Relacions filogenètiques entre seqüències parcials del gen mitocondrial citocrom b (680 bp) obtingudes per Neighbor-Joining (NJ) utilitzant MEGA (versió 4). Les seqüències obtingudes durant aquest estudi han estat comparades amb altres seqüències d'espècies de la família Vespertilionidae (Ibáñez *et al.*, 2006; Juste *et al.*, 2004; Ruedi *et al.*, 2001; Stadelmann *et al.*, 2007). Els valors de bootstrap (10.000 rèpliques) s'indiquen en els principals nòduls.

Fig. 6. Phylogenetic relationships between partial mitochondrial cytochrome b gene (680 bp) obtained by Neighbor-Joining (NJ) using MEGA version 4. Sequences obtained during this study were compared with sequences of different bat species belonging to family Vespertilionidae (Ibáñez *et al.*, 2006; Juste *et al.*, 2004; Ruedi *et al.*, 2001; Stadelmann *et al.*, 2007). Bootstrap values (10,000 replications) are indicated for the principal nodes.

Discussió

Les dades obtingudes mostren l'elevat grau de similitud genètica (dels gens citocrom b i NADH₂) existent entre els individus de la mateixa espècie que han estat ana-

litzats, ja fossin de Balears o del continent europeu.

El present treball també permet confirmar la presència de *Myotis escaleraei* a Mallorca. Aquesta espècie fins fa poc temps se la considerava i anomenava ratapinyada

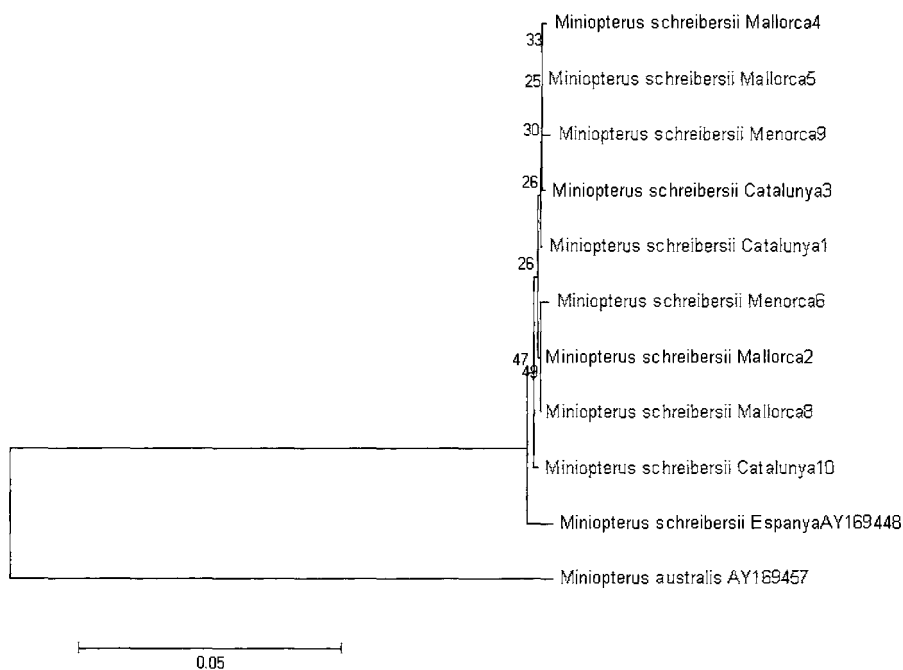


Fig. 7. Relacions filogenètiques entre seqüències del gen mitocondrial NADH2 (1037bp) obtingudes per Neighbor-Joining (NJ) utilitzant MEGA (versió 4). Les seqüències obtingudes durant aquest estudi han estat comparades amb altres seqüències de *Miniopterus* (Appleton et al., 2004). Els valors de bootstrap (10.000 rèpliques) s'indiquen en els principals nòduls.

Fig. 7. Phylogenetic relationships between the entire mitochondrial NADH2 gene (1037 bp) obtained by Neighbor-Joining (NJ) using MEGA version 4. Sequences obtained during this study were compared with sequences of two *Miniopterus* species (Appleton et al., 2004). Bootstrap values (10,000 replications) are indicated for the principal

de Natterer, *Myotis nattereri*. Ha estat a partir dels estudis moleculars realitzats per Ibáñez et al. (2006) que s'han pogut diferenciar clarament una i altra espècies. Tanmateix, ja al 1904 el científic Àngel Cabrera va trobar petites diferències entre les ratapinyades que hom considerava *Myotis nattereri*. Les seves observacions i estudis el van portar a proposar la diferenciació en dues espècies, que després d'aprofundir en els estudis morfològics ell mateix va descartar. Cabrera va examinar exemplars de la Península i va observar que el patagi s'inseria al turmell. Pel contrari, les descripcions dels exemplars europeus indicaven que el patagi s'inseria en la base dels

dits del peu. Per això va arribar a parlar d'una espècie diferent que va anomenar *Myotis escalerai*. Tornant als estudis realitzats els darrers anys, s'ha comprovat que efectivament hi ha diferenciació genètica entre aquestes dues espècies. *Myotis escalerai* es distribueix a bona part de la península Ibèrica (Ibáñez et al., 2006), mentre que *Myotis nattereri* es distribueix a bona part de la resta d'Europa. La confirmació de *Myotis escalerai* a Mallorca és interessant des d'un punt de vista epidemiològic ja que en estudis anteriors s'havia isolat *Lyssavirus* (EBLV-1) a *Myotis nattereri* mallorquins (Serra-Cobo et al., 2002). Les anàlisis d'ADN d'individus de la colònia infectada

per *Lyssavirus* mostren que en realitat es tracta de *Myotis escaleraei*. Així doncs, és la primera citació que es coneix de *Myotis escaleraei* infectat per EBLV-1.

La presència de *Myotis punicus* a les illes de Sardenya, Còrsega, Malta i al nord d'Àfrica, espècie relativament similar a *Myotis myotis*, va aconsellar analitzar l'ADN d'alguns individus de les colònies de *Myotis myotis* de les Illes Balears. Els resultats de les anàlisis genètiques confirmen la presència de *Myotis myotis* a Mallorca, dades especialment importants en els estudis de la dinàmica de *Lyssavirus* que es realitzen a Balears (Amengual *et al.*, 2007a).

L'absència de diferències genètiques significatives entre les poblacions de *Miniopterus schreibersii* de Mallorca, Menorca i Catalunya (Fig. 7) són especialment interessants, ja que s'han observat diferències morfològiques significatives entre elles (resultats inèdits). Les ratapinyades de la població menorquina són més petites que els individus de la resta de poblacions estudiades. Les variacions de mida podrien ser degudes a factors ambientals, ja que hi ha intercanvi d'individus entre Mallorca i Menorca, i per tant existeix flux genètic entre les poblacions de les dues illes (Amengual *et al.*, 2007b). *Miniopterus schreibersii* és una espècie migradora regional capaç de realitzar vols relativament ràpids. Sí bé la majoria de desplaçaments estacionals són de poc més de 100 Km de recorregut, també és cert que s'ha comprovat alguns desplaçaments de llarga distància. Així per exemple, el major recorregut d'una ratapinyada de cova del qual se'n té constància és de 833 km (comentari de Benzal in Hutterer *et al.*, 2005). A Catalunya el major desplaçament comprovat ha estat de 270 km i a Balears de poc més de 100 km (Serra-Cobo i Balcells, 1991; Serra-Cobo *et al.*, 1998; Amengual *et al.*, 2007b).

La similitud genètica observada en l'estudi entre les mateixes espècies però de poblacions de Balears i poblacions de la Península podria ser deguda, en major o menor mesura, a un aïllament recent de les poblacions o a l'existència d'un cert flux genètic entre les poblacions insulars i les peninsulars.

Agraïments

Els autors del present estudi agraeixen el suport econòmic i logístic proporcionat per la Conselleria de Medi Ambient i la Conselleria de Salut i Consum del Govern de les Illes Balears. Agrair la col·laboració de Xavier Bayer, Cisco Guasch i Josep Márquez en els treballs de prospecció.

Bibliografia

- Amengual, B., Bourhy, H., López-Roig, M. i Serra-Cobo, J. 2007a. Temporal dynamics of European Bat Lyssavirus type 1 and survival of *Myotis myotis* bats in natural colonies. *PLoS ONE*, June, Issue 6, e566.
- Amengual, B., López-Roig, M. i Serra-Cobo, J. 2007b. First record of seasonal over sea migration of *Miniopterus schreibersii* and *Myotis capaccinii* between Balearic Islands (Spain). *Acta Chiropterologica*, 3: 319-322.
- Appleton, B.R., McKenzie, J.A. i Christidis, L. 2004. Molecular systematics and biogeography of the bent-wing bat complex *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31 (2): 431-439.
- Bickham, J.W., Patton, J.C., Schlitter, D.A., Rautenbach, I.L. i Honeycutt, R.L. 2004. Molecular phylogenetics, karyotypic diversity, and partition of genus *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Mol. Phylogenet. Evol.*, 33: 333-338.
- Dietz, C. i Von Helversen, O. 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication.

- Hall, T.A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp. Ser.*, 41: 95-98.
- Hutterer, R., Ivanova, T., Meyer-Cords, C. i Rodrigues, L. 2005. Bat migrations in Europe. A review of banding data and literature. Federal Agency for Nature Conservation., Bonn, 162 pp.
- Ibáñez, C., García-Mudarra, J.L., Ruedi, M., Stadelmann, B. i Juste, J. 2006. The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica*, 82(2): 277-297.
- Juste, J., Ibáñez, C., Muñoz, D., Trujillo, P., Benda, P., Karata, S. i Ruedi, M., 2004. Mitochondrial phylogeography of the long-eared bats (Plecotus) in the Mediterranean Palaearctic and Atlantic Islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31(3): 1114-1126.
- Ruedi, M. i Mayer, F. 2001. Molecular systematics of bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences. *Mol Phylogenet Evol.*, 21(3): 436-448.
- Serra-Cobo, J. i Balcells, E., 1991. Migraciones de quiròpters en España. In: Los murciélagos de España y Portugal. Benzal, J. et Paz, O. de (Eds.). Monografías del ICONA, Colección Técnica, 181-209, Madrid.
- Serra-Cobo, J., Sanz, V. i Martínez-Rica, J.P. 1998. Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica*, 43(3): 271-283.
- Serra-Cobo, J., Amengual, B., Abellán, C., Bourhy, H. 2002. European Bat *Lyssavirus* Infection in Spanish Bat Populations. *Emerg Infect Dis.*, 4: 413-420.
- Serra-Cobo, J., Amengual, B., López-Roig, M., Márquez, J., Torres, M., Ripoll, A., Sánchez, A. i Oliver, J.A. 2006. Catorze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2006). *Boll. Soc. Nat. Balears*, 49: 89-107.
- Serra-Cobo, J., Amengual, B., López-Roig, M., Márquez, J., Torres, M., Ripoll, A., Sánchez, A. i Oliver, J.A. 2007. Quinze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2007). *Endins*, 31: 125-140.
- Stadelmann, B., Lin, L.-K., Kunz, T.H. i Ruedi, M. 2007. Molecular phylogeny of New World *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) inferred from mitochondrial and nuclear DNA genes. *Mol Phylogenet Evol.*, 43: 32-48.
- Tamura, K., Dudley, J., Nei, M. i Kumar, S. 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) Software Version 4.0. *Mol. Biol. Evol.*, 24(8):1596-1599.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS



***In memoriam* Oriol de Bolòs i Capdevila (Olot 1924- Barcelona 2007)**

Oriol de BOLÒS i CAPDEVILA, un dels botànics catalans més importants dels darrers temps, ben conegut no solament en els medis científics hispànics sinó també de l'Europa meridional, traspassà el dia 22 del març del 2007 a la ciutat de Barcelona.

Nasqué a Olot l'any 1924, dins una família de farmacèutics i naturalistes que comptà, o s'emparentà, amb personatges famosos, tant en el camp de la ciència com en el de les arts. Per la línia paterna, un dels seus precedents il·lustres fou Francesc Xavier BOLÒS i GERMÀ (1773-1884), botànic actiu i estudiós dels volcans olotins. Dins la línia materna compten sobretot els tres germans VAYREDA i VILA: en Joaquim (1843-1894), pintor paisatgista molt ben valorat, n'Estanislau (1848-1901), botànic deixeble d'A. C. COSTA, i en Marià (1853-1903), el conegut escriptor.

Per a traçar breument la trajectòria professional d'Oriol de Bolòs diré que l'any 1953 (abans, doncs, de complir trenta anys) guanyà la càtedra de *Fitografia y Ecologia Vegetal* de la *Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona*, que ocupà el càrrec de Vicerector de Recerca a la mateixa universitat, entre el 1978 i el 1981, i que des del 1951 treballà a l'*Institut Botànic de Barcelona*, del qual fou director des del 1967 al 1984. Formà part de diversos organismes i institucions científiques, entre els quals la *Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona* i l'*Institut d'Estudis Catalans*. De les distincions que li foren atorgades, esmentaré la *Medalla Narcís Monturiol* al mèrit científic (1982) de la Generalitat de Catalunya, la *Creu de Sant Jordi de la Generalitat de Catalunya* (1993) i el *Premi Fundació Catalana per a la Recerca* (1994).

Oriol de Bolòs fou bàsicament un geobotànic, interessat sobretot en l'estudi de la vegetació i de la florística, per bé que abordà també altres camps concomitants o relacionats amb aquests dos, com ara la taxonomia, la cartografia botànica o la gestió del medi natural. Com a grans mestres seus reconegué amb especial veneració Pius FONT i QUER, de qui es considerava continuador en els treballs de taxonomia i corologia, i Josias BRAUN-BLANQUET, qui l'introduí en el mètode fitosociològic i amb qui va col·laborar força assiduament.

Dotat d'una ment analítica i lúcida, d'una memòria molt notable i, encara més, d'una ferma vocació i d'una capacitat de treball excepcional, va fer una feïnada ingent i ens va llogar una obra extensa i sòlida.

Encaminà les seves recerques fitocenològiques als territoris que li eren més propers o accessibles i aviat els estengué a tots els Països Catalans, amb la pretensió de donar una visió acurada i completa de la vegetació i el paisatge d'aquest espai geogràfic. També els seus estudis florístics, després d'una primera intenció de continuar les propostes de Font Quer referents a la Mediterrània occidental o, si més no, a les terres iberobalears, es van concretar, per raons de fonts de coneixement i d'eficàcia pràctica, a aquell mateix àmbit.

Pel que fa a les seves recerques sobre les illes Balears, abraçaren gairebé tots els camps que conreava, per bé que va interessar-se especialment per les comunitats vegetals i el paisatge. L'esquema que va anar elaborant de la vegetació balear, en col·laboració amb René MOLINIER, fou la primera visió rigorosa i completa que se'n publicà i que ha romàs de referència obligada. De bon primer (l'any 1959) va aparèixer una monografia sobre l'illa de Mallorca, més tard (1970) un estudi de Menorca, en què intervingué també Pere MONTSERRAT (qui tenia relacions familiars amb aquesta illa), i el 1984 una síntesi sobre les Pitiüses. En l'entremig va participar en una exploració de l'illa de Cabrera. L'any 1996 publicà una síntesi de la vegetació de totes les illes, en què fa una revisió crítica de totes les comunitats vegetals descrites fins llavors i en descriu algunes de noves.

Les primeres citacions i descripcions d'unitats sintaxonòmiques de les Balears es deuen, és clar, a Bolòs i els seus dos col·laboradors principals. Repassant el catàleg fitosociològic de l'arxipèlag, hom comprova que són més de cinquanta les associacions vegetals descrites per primer cop d'aquest territori, la majoria exclusives o gairebé; des de comunitats llenyoses (alzinar, màquies, brolles, matollars...) fins a formacions herbàcies i a vegetació de roques i tarteres. També hi són creades quatre aliances noves, tres de les quals pràcticament endèmiques de les Illes: el *Brassico-Helichryson rupestris* Bolòs et R. Mol. 1958, de les roques calcinals, l'*Arenarion balearicae* Bolòs et R. Mol. (1958) 1969, dels relleixos de roca ombrívols (potser existent també a Sardenya), i l'*Hypericion balearici* Bolòs et R. Mol. 1958, que inclou bàsicament les brolles xeroacàntiques de les Gimnèsies. En aquestes obres fitocenològiques i a diverses publicacions geobotàniques més generals, sovint dedicades als Països Catalans, apareixen dades sobre l'estructura, l'ecologia i la distribució de les comunitats, els sòls i les zones de vegetació de les Balears... com també alguns mapes a petita escala.

Pel que fa a la flora, atès que a mitjan segle XX ja existien força estudis botànics referents a les Balears, les publicacions de Bolòs són en gran part síntesis i revisions crítiques de les dades precedents. De totes maneres, també hi apareixen algunes novetats taxonòmiques, com és ara *Centaurium enclausense* Bolòs, Mol. et P. Montserrat, *Santolina chamaecyparissus* L. subsp. *magonica* Bolòs, Mol. et P. Montserrat o *Sedum sediforme* (Jacq.) Pau subsp. *dianium* (Bolòs) Bolòs. De dades sobre l'ecologia i la distribució de les plantes balears, n'hi ha moltes a la *Flora dels Països Catalans* i als diferents volums de l'*Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*, promogut per ell mateix i encara no completat.

Un tema d'importància pràctica al qual Bolòs aportà reflexions i propostes concretes fou la gestió del medi i la conservació de la natura. A l'obra *Natura, ús o abús? Llibre Blanc de la Gestió de la Natura als Països Catalans* (FOLCH, R. ed., 1976 i 1988) hi ha diversos apartats referents a les Balears en què intervingué Bolòs com a redactor o, segons consta en els crèdits, com a subministrador de dades.

A la relació bibliogràfica adjunta figuren les obres bolosianes que interessin les Balears, distribuïdes en tres grups segons que s'ocupin específicament del territori, l'emmarquin en un context més general o en donin informacions esparses o molt breus. Val a dir que, tot i ser una llista intencionalment exhaustiva, no inclou les publicacions que esmenten molt secundàriament o de manera vaga el territori balear; i també podria ser que, inadvertidament, m'hagués passat per malla alguna referència.

Aquesta nota sobre n'Oriol de Bolòs i el breu repàs que he fet de les seves relacions amb les Balears han volgut fer evident que la seva contribució al coneixement de la flora i, sobretot, de la vegetació de l'arxipèlag ha estat molt significativa i valuosa. Puc donar fe, si més no, que ell va mostrar-hi molt d'interès i va esmerçar-hi molts d'esforços; i em penso que ningú no em contradirà si afirmo que els resultats han estat prou notables.

Josep VIGO

Universitat de Barcelona

Bibliografia

A. Publicacions que es refereixen directament a les illes Balears

- BOLÒS, O. DE 1958 – Grupos corològics de la flora balear. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 27., p.49-71. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1965 – Étude comparative entre la végétation méditerranéo-montagnarde de Majorque et celle du Midi valencien. *Rapp. Proc.-verb. Réun. C.I.E.S.M.* 18(2), p. 483-488. Monaco.
- BOLÒS, O. DE 1969 – La vegetación de las islas Baleares. *V Simp. Org. «Flora Europaea». Trabajos y comunicaciones*, p. 81-91. Sevilla.
- BOLÒS, O. DE 1996 – La vegetació de les illes Balears. Comunitats de plantes. *Arx. Sec. Cièn.* 114. Barcelona: Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE, BONNER, A., ORELL, J. & PERDIGÓ, M.T. 1977 [1976] – Del Port de Cabrera al Clot des Guix. In “Impressions sobre l'illa de Cabrera”. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.* 7, p. 107-112. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; CARDONA, M. A. 1979 – Illes Balears, per què no? *Serra d'Or* 21(236), p. 339. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & MOLINIER, R. 1959 – Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collect. Bot.* 5(3), p. 699-863. (Comm. SIGMA 148). Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; MOLINIER, R. 1968 – Vue d'ensemble de la végétation des Iles Baléares. *Vegetatio* 17, p. 351-270. The Hague.
- BOLÒS, O. DE & MOLINIER, R. 1984 – Vegetation of the Pityusic Islands. In KUHBIER, H.; ALCOVER, J.A.; GUERAU D'ARELLANO, C. (ed.), *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*, p. 185-221. The Hague: Junk.
- BOLÒS, O. DE, MOLINIER, R. & MONTSERRAT, P. 1970 – Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot.Barc.* 5. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1972 – Contribution à la Géobotanique de l'île de Majorque. *Rapp. Comm. Intern. Explor. Scientif. Mer Médit.* 2, 21(3), p.81-82. Monaco.

B. Obres generals i monografies que afecten poc o molt les illes Balears

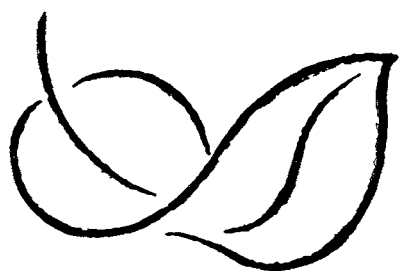
- BOLÒS, O. DE 1969 – La Botànica als Països Catalans en els darrers decennis. *Treb. Soc. Cat. Biol.* 26, p. 87-113. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1975 – Assaig sobre terminologia geogràfica dels Països Catalans. *Miscel·lània Pau Vila, Soc. Cat. Geogr.* p.137-143. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1975 – Els problemes del medi natural (VII). El paisatge vegetal dels Països Catalans. *Muntanya*, Núm 680, Vol 85, p. 411-419. Barcelona: Centre Excursionista de Catalunya.

- BOLÒS, O. DE 1976 [2a edició, 1988] – La vegetació. In: FOLCH R. (ed.), *Natura, ús o abús. Llibre Blanc de la Gestió de la Natura als Països Catalans*, p. 85-96. Barcelona: Barcino, Inst. Cat. Hist. Nat.
- BOLÒS, O. DE 1977 – Considerations sur la végétation des Pays Catalans. *Studia phytologica in honorem jubilantis A. O. Horvat*, p. 7-22. Budapest.
- BOLÒS, O. DE 1979 – Els sòls i la vegetació dels Països Catalans. In: RIBA, O.; BOLÒS, O. DE; PANAREDA, J. M.; GOSÀLBEZ, J.; NUET, J. *Geografia física dels Països Catalans*, p. 107-158. Barcelona: Ketres.
- BOLÒS, O. DE 1981 – El clima i la vegetació postglacial als Països Catalans. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.* 9, p. 83-91. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1983 – La brolla calcífuga (Cisto-Lavanduletea) als Països Catalans. *Mem. R. Acad. Cien. Arts Barc.* 45(10), núm. 813 (3a època), p. 491-534. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1985 – *Corologia de la flora dels Països Catalans. Volum introductori*. [ORCA: Notícies i comentaris, I]. Barcelona: Sec. Ciènc., Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE 1998 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans. Primera compilació general. Part I: Abies-Lagoecia*. [ORCA. Volum extraordinari]. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE 1998 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans. Primera compilació general. Part II: Lagurus-Zygophyllum*. [ORCA. Volum extraordinari]. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE 1999 – *Vegetació dels Països Catalans*. Barcelona: Aster.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; PONTS, X. (ed.) 1994 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 4)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; PONTS, X.; ROMO, A. M.; VIGO, J. (ed.) 1993 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 3)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; PONTS, X.; VIGO, J. (ed.) 1995 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 5)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; PONTS, X.; VIGO, J. (ed.) 1997 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 6)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; PONTS, X.; VIGO, J. (ed.) 1997 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 7)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; PONTS, X.; VIGO, J. (ed.) 1998 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 8)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; VIGO, J. (ed.) 1999 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 9)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; VIGO, J. (ed.) 2000 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 10)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; VIGO, J. (ed.) 2001 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 11)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; VIGO, J. (ed.) 2003 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 12)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; FONT, X.; VIGO, J. (ed.) 2004 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 13)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; MASALLES, R. M. (ed.) 1985 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 1)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE; ROMO, A. 1991 – *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans (ORCA. Atlas corològic, 2)*. Barcelona: Sec. Ciènc. Inst. Est. Cat.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1984 – *Flora dels Països Catalans. Vol. I. Introducció. Licopodiàcies-Capparàcies*. Barcelona: Barcino.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1990 – *Flora dels Països Catalans. Vol. II. Crucíferes-Amarantàcies*. Barcelona: Barcino.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1996 – *Flora dels Països Catalans. Vol III. Pirolàcies-Compostes*. Barcelona: Barcino.
- BOLÒS, O. DE; VIGO, J. 1997 – La flore des Pays Catalans. *Lagascalía* 19(1-2), p. 391-392. Sevilla.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 2001 – *Flora dels Països Catalans. Vol IV. Monocotiledònies*. Edit. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE, VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. 1990 [2a edició 1993; 3a edició, 2005] – *Flora Manual dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic.

C. Publicacions que contenen dades esparses o molt breus sobre les illes Balears

- BOLÒS, A. DE; BOLÒS, O. DE 1956 – Efectos de los fríos de febrero de 1956 sobre la vegetación. *Collect. Bot.* 5(1), p. 165-171. Barcelona.

- BOLÒS, A. DE; BOLÒS, O. DE 1961 – Observacions florístiques. *Miscel. Fontserè*, p.83-102. Barcelona: Gili.
- BOLÒS, O. DE 1948 – Notas florísticas II. *Collect. Bot.* 2(1), p. 49-64. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1962 – La bardissa, una formació vegetal típica del paisatge del Pirineo mediterráneo. *Actas 3r Congr. Int. Est. Pir.*, p.43-79. Zaragoza.
- BOLÒS, O. DE 1975 – Contribution à l'étude du Bromo-Oryzopsis miliaceae. *Phytoceonol.* 2(1-2), p. 141-145. Stuttgart – Lehre.
- BOLÒS, O. DE 1978 – Observacions sobre la vegetació de vora de bosc. *Rev. Cat. Geogr.* 1(3), p. 415-420. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1982 – *Anchusa arvensis* (L.) M. B., *Anchusa officinalis* L. In: Med-Checklist Notulae. *Willdenowia* 12(1), p. 34. Berlin.
- BOLÒS, O. DE 1983 – *Sagina procumbens* L. subsp. *procumbens*. In: Med-Checklist Notulae. *Willdenowia* 13(2), p. 281. Berlin.
- BOLÒS, O. DE 1983 – *Laurus nobilis* L. In: Med-Checklist Notulae. *Willdenowia* 13(2), p. 285. Berlin.
- BOLÒS, O. DE 1985 – A propòsit de les comunitats de Nerium oelander. *Collect. Bot.* 16(1), p. 227-228. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1989 – *Fraxinus angustifolia* Vahk (nom. cons. prop.). In: Med-Checklist Notulae. *Willdenowia* 19 (1), p. 37. Berlin.
- BOLÒS, O. DE 1989 – *Anagallis arvensis* subsp. *latifolia* (L.) Arcangeli. In: Med-Checklist Notulae. *Willdenowia* 19 (1), p. 41. Berlin.
- BOLÒS, O. DE 1989 – *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*. In: Med-Checklist Notulae. *Willdenowia* 19 (1), p. 47. Berlin.
- BOLÒS, O. DE 1993 – La funció dels pins en el paisatge natural dels Països Catalans. *Treb. Soc. Cat. Geogr.* 35(7), p. 17-23. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; FONT QUER, P. 1962 –Combinaciones novae. *Collect. Bot.* 6, p. 355-356. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; MASALLES, R.M.; VIGO J. 1988 – Notes sobre monocotiledònies. *Collect. Bot.* 17(1), p. 95-96. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1974 – Notes sobre taxonomia i nomenclatura de plantes, I. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 38 :61-89. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1979 – Observacions sobre la flora dels Països Catalans. *Collect. Bot.* 11, p. 25-89. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1983 – Notes sobre taxonomia i nomenclatura de les plantes, II. *Collect. Bot.* 14(1), p. 89-103.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1987 – De asteraceis notulae. *Fontqueria* 14, p. 9. Madrid.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1988 [1987] – Notes sobre taxonomia i nomenclatura de plantes, III. *Collect. Bot.* 17(1), p. 89-93. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1989 – Notes sobre taxonomia i nomenclatura de plantes, IV. *Fol. Bot. Miscellanea* 6, p. 85-86. Barcelona.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*



***In memoriam* Creu Casas i Sicart (Barcelona, 1913- Bellaterra, 2007)**

El 20 de maig de l'any passat va morir Creu Casas i Sicart a la edat de 94 anys, un dels referents més actius, lúcids i admirats de la briologia espanyola de tots els temps. La Dra. Casas, com era unànimement coneguda en el camp acadèmic, es va llicenciar en farmàcia a la Universitat de Barcelona i poc temps després es doctorà amb un estudi exhaustiu sobre les briòfitas de la muntanya de Montserrat. Des d'aleshores les briòfitas constituïren el seu món predilecte de recerca, tot i que tenia una vasta cultura botànica amb la que sorprenia als alumnes quan feien expedicions al camp. La seva excel·lent formació botànica va fer que acadèmicament se'n encarregà de la docència de diverses disciplines. Així, fou professora adjunta de fanerogàmia a la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona, del 1949 al 1967, i agregada de fitogeografia a la Facultat de Biologia de la mateixa Universitat, del 1967 al 1971. En la seva darrera etapa activa com a docent, ocupà la càtedra de Botànica a la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona del 1971 al 1983. La seva retirada del món actiu universitari va anar acompanyada per la seva acreditació com a professora emèrita de la mateixa universitat. Era membre numerària de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, membre de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), de la Societat Catalana de Biologia i de la Institució Catalana d'Història Natural. Creu Casas va ingressar a l'acadèmia catalana de les ciències i les humanitats el 1978, essent la primera dona que s'incorporà com a membre de ple dret a l'Institut d'Estudis Catalans, per mitjà de la Secció de Ciències Biològiques. Entre altres distincions, Creu Casas va rebre la Medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya (1983), el Premi Fundació Catalana per a la Recerca (2002) i el Premi Crítica Serra d'Or (2002). Al llarg de la seva prolífica vida científica dedicada gairebé en exclusiva a la briologia, Creu Casas va contribuir notablement a l'enriquiment del catàleg florístic de Balears. Sols va explorar personalment Mallorca i, amb particular, els indrets més ombrívols de la part central de la Serra de Tramuntana. Però prengué contacte amb les molses i hepàtiques de Menorca, Eivissa i Formentera amb l'estudi dels materials que foren recol·lectats per col·legues, coneguts i familiars i que ella estudiava amb la mateixa devoció com si haguessin estat recollits per ella mateixa. Va tenir el privilegi de conèixer la Mallorca dels anys 50 i l'encís pel nostre territori i per la preservació dels seu ésser vius

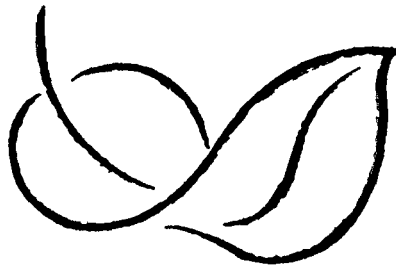
va ser constant al llarg de la seva trajectòria. Fins i tot en els darrers moments de la seva vida, quan va saber de la troballa de *Plagiochasma appendiculatum* al Torrent del Guix (Mallorca), va anar al despatx de L. Sáez (Universitat Autònoma) per a que li mostrés fotografies de l'hàbitat i s'interessà per si la espècie estava amenaçada per algun tipus d'activitat que la pogués malmenar (L. Sáez, com. pers.). Les troballes de Creu Casas constituïren unes sòlides bases sobre les que posteriorment s'ha anat incrementant i polint el catàleg balearic de moltes, hepàtiques i antocerotes. La Dra. Casas tenia sempre un tracte afable i respectuós amb els novells briòlegs que, com jo als 80, cercàvem el seu magisteri en els innumerables dubtes que ens sorgien contínuament quan començàvem a descobrir la diversitat briològica de Balears. La seva saviesa, immensa, sols era comparable a la seva humilitat, que demostrava sempre i amb tots, i que contribuïa a engrandir cada vegada més el seu lideratge, moral i científic, en la briologia espanyola. El despatx de la Dra. Casas a la Universitat Autònoma era el punt focal en el que els briòlegs d'aleshores anàvem de peregrinatge. Tant se val que fos una mostra que se'ns resistia a la determinació, una referència bibliogràfica impossible de trobar als cercles no briològics, o una consulta a l'herbari (aquest herbari es va iniciar a l'any 1971 per Creu Casas i ha esdevingut l'herbari més complert per enfrontar-se a la recerca briològica de la península Ibèrica i de les Illes Balears). Allà, sempre amb un càlid somriure d'acollida, començava el ritual més encisador que un pot recordar: la Dra. Casas parlava de moltes mentre compartia el seu coneixement i les savieses que la edat anava acumulant amb un entusiasme contagiós. Fa tres anys ens trobarem de nou a Lleida, a la reunió del jurat del premi Pius Font i Quer, 20 anys després del darrer encontre. A la pregunta de "Me coneix, Dra. Casas?" me contestà amb la seva fina ironia que el temps no havia pogut apagar: "Qui podria no enrecordar-se d'en Rosselló?" El temps havia estat el seu més ferm aliat i sols la presència d'un bastó capgirava els records que d'ella tenia. El seu raonament lúcid, el seu ànim i entusiasme excepcional per la feina, la il·lusió amb la que parlava de les seves troballes i de les properes obres de síntesis, que ja han vist la llum, i que coronarien la seva vida científica (Flora dels briòfits dels Països Catalans), no deixaven entreveure en cap moment que havia arribat als 91 anys. Intuïa que ja li quedaven pocs anys de vida, però els que l'hem tinguda com a mestre sabíem que en això era l'única cosa en que s'equivocava. La seva obra, més de dues-centes publicacions en briologia que va escriure, i els records que la seva persona, com a professora i científica, ens ha deixat com exemple d'honestetat, humilitat, integritat i saviesa són fidel testimoni de que la Dra. Casas encara està present en alguns de nosaltres. I ho estarà per molts d'anys més.

Josep A. Rosselló
Jardí Botànic
Universitat de València

Bibliografia

Principals referències sobre la flora briològica de les Illes Balears

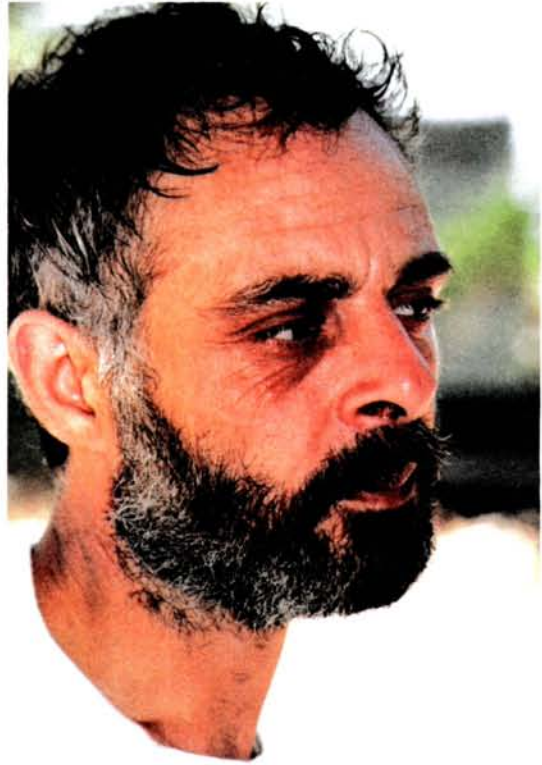
- CASAS de PUIG, C. 1956. Aportación a la flora briològica balear. Hepáticas de Mallorca. Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears 2: 63-67.
- CASAS de PUIG, C. 1956. Contribución al estudio de la flora briològica balear. Pharmacia Mediterranea 1: 1-16.
- CASAS de PUIG, C. 1958. Adiciones a la Flora Briològica Balear. Tres especies de *Fissidens* nuevas para la Isla de Mallorca. Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears 4:63-64.
- CASAS de PUIG, C. 1958. *Targionia Lorbeeriana* K. Mull. en Mallorca. Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears 4:61-62.
- CASAS de PUIG, C. 1966. Nueva aportación a la flora briològica balear. Algunos musgos y hepáticas de las islas de Ibiza y Formentera. Homenaje en memoria del profesor J.M. Albareda Herrera, 1966:19-24. Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona. Barcelona.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R.M. 1979. Referències bibliogràfiques sobre la flora briològica hispànica. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona 5:1-52.
- CASAS de PUIG, C. 1979. *Funaria pallescens* (Jur.) Broth. var. *mitratus* (Cas. Gil) Wijk et Marg. en Menorca. Revue Bryologique et Lichénologique 45:467-470.
- CASAS SICART, C. 1981. The mosses of Spain. An annotated check-list. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona 7:1-57.
- CASAS, C. & BRUGUÉS, M. 1983. Contribució a la brioflora de l'illa de Menorca. Collectanea Botanica 14:231-234.
- GÓMEZ i ARBONA, J., BELMONTE i SOLER, J. & CASAS i SICART, C. 1983. *Riella notarisii* (Mont.) Mont. a Menorca. Lazaroa 5:297-300.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R.M. 1984. Referències bibliogràfiques sobre la flora briològica hispànica. II. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona 9:5-24.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R.M. 1985. Catàleg de les espècies de briòfits dels Països Catalans. In: Llimona, X. (ed.). Plantes Inferiors. Història Natural dels Països Catalans, vol. 4. Enciclopèdia Catalana. Barcelona. p. 528-533.
- CASAS, C. 1991. New checklist of spanish mosses. Orsis 6:3-26.
- CASAS, C. 1998. The Anthocerotae and Hepaticae of Spain and Balearic Islands: a preliminary checklist. Orsis 13:17-26.
- CASAS, C., CROS, R.M., BRUGUÉS, M. & SÈRGIO, C. 2000. Flora Briofítica Ibèrica. Referencias Bibliogràficas. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona 17:1-58.
- CASAS, C. 2000. El gènere *Schistidium* Bruch & Schimp. en España. Boletín de la Sociedad Española de Briología 16:1-9.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R.M. 2001. Flora dels Briòfits dels Països Catalans I. Molses. Institut d'Estudis Catalans; Secció de Ciències Biològiques. Barcelona.
- CASAS, C. 2001. Les espècies del gènere *Schistidium* Bruch & Schimp. dels Països Catalans. Orsis 16:9-28.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M., CROS, R. M., SÁEZ, L. & BALAGUER, P. 2004. Referencias bibliogràficas sobre la flora briofítica de las Islas Baleares. Boletín de la Sociedad Española de Briología 25:33-40.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R.M. 2004. Flora dels Briòfits dels Països Catalans II. Hepàtiques i antocerotes. Institut d'Estudis Catalans; Secció de Ciències Biològiques. Barcelona.
- SÁEZ, L., CASAS, C., CROS, R.M. & BRUGUÉS, M. 2002. New Bryological Data from the Balearic islands Cryptogamie, Bryologie 23:181-187.
- SÁEZ, L., BRUGUÉS, M., CASAS, C., CROS, R. M & BALAGUER, P. 2006. Briòfits nuevos o interesantes para las Islas Baleares. Boletín de la Sociedad Española de Briología 28:11-23.
- SÁEZ, L., BRUGUÉS, M., CASAS, C., CROS, R.M. & BALAGUER, P. 2006. New bryological data from Balearic Islands. II. Cryptogamie, Bryologie 27:387-394.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*



In memoriam
Jaume Damians
Gelabert
(1960 - 2008)



Jaume Damians (expedició Rep. Dominicana)

El passat 8 de febrer després d'una llarga i terrible malaltia ens deixava en Jaume Damians, el Menda. Amic, company, estimulador d'idees i d'activitats. Parlar del Menda és parlar de la passió i implicació per les coses. Allò que feia era fins al fons, l'espeleo, la biospeleo, els

seus escarabats curculiònids, la informàtica, la Creu Roja i els serveis socials, la seva clara implicació política i social, la Societat d'Història Natural de les Balears, la seva família, el teatre... però tot amb el fil conductor de l'altruisme, el voler donar una mà a qui ho necessita. En Jaume naturalista impulsà de forma ferma l'estudi de la biospeleologia a les Balears, suscitant l'interès de joves biòlegs. La seva tasca està més que reflectida en treballs com els recollits a la bibliografia i campanyes d'exploració com "MINOR 87", amb el seu amic Xavier Bellés, possiblement la primera campanya biospeleològica realitzada a les Illes Balears per no estrangers, per gent del país. Fruit d'aquesta passió per la biospeleo li fou dedicada, amb el seu nom de batalla, una espècie de crustaci troglòbi: *Superornatiremis mendai* Jaume, 1997.

Una semblança personal, molt personal

La nostra coneixença és remunta a poc després d'haver acabat la carrera, vingué a la Universitat a fer un seminari, una mica improvisat i informal, sobre la fauna cavernícola (la bioespeleologia) de les Illes Balears i el seu origen. Fou una xerrada amb un entusiasme inusitat, ni en Racovitza ho hagués fet tan bé. A partir d'aquí establírem una relació que per-

duraria al pas del temps. A rel d'aquesta primera presa de contacte amb el món de la biospeleologia i de la mà d'en Joan Pons i seva vaig conèixer l'ambient de la Federació Balear d'Espeleo. En Jaume també, essent una persona jove, era un dels veterans, instructor d'espeleo i cap del grup de rescat de la Federació. Amb els seus consells i la seva experiència anàrem a explorar algunes de les cavitats més conegudes i amb importància biospeleològica: la cova de na Boixa (Felanitx), la cova de can Sion (Pollença), cova de sa Cometa des Morts (Escorca), cova de sa Gleda (Manacor), cova de s'Algar (Artà) i moltes, moltes altres.

El meu primer treball a una revista científica el vaig fer amb ell, al número 17 (1992) de la revista *ENDINS*, i tot fou gràcies a l'empenta i constant estímul d'en Jaume. La meua tesi versava sobre biogeografia i taxonomia de les aranyes, i de seguida, vaig tenir sobre la taula els pots de la seva col·lecció particular corresponent a aquest grup taxonòmic. Junts estudiarem altres grups com els mol·luscs terrestres o aspectes tan peculiars com fou el transsecte de la cova de sa Cometa des Morts per constatar la presència de grups d'espècies troglòfiles i troglòbies. O una revisió sobre el coneixement de la biospeleologia a Mallorca, en un especial *ENDINS* 20 (1995). També ens ensenyà els secrets dels organismes que viuen el Medi Subterrani Superficial (MSS), ambient que avui en dia és ben poc conegut i explorat. Amb ell posàrem trampes a distints indrets de Mallorca, algunes d'elles, tan ben camuflades que ni nosaltres mateixos fórem capaços de recuperar-les. Els escarabats, els col·lèmbols, els àcars edàfics deuen estar menjant l'ésquer, entrant i sortint del tub que teníem que recollir.

Amb altres companys també vàrem compartir expedicions científiques: a l'arxipèlag de Cabrera i a la República Dominicana. Tan a una banda com a l'altra en Jaume feia de recol·lector de material biològic, de tot el que se movia per terra. A més a més, a la Rep. Dominicana, a la zona càrstica propera a la llacuna d'Oviedo, feia les topografies de totes les cavitats. Algunes de les seves topografies resten inèdites o inacabades, també algunes de les Balears. Moltes vegades m'insistia en que una de les topografies que tenia més il·lusió en acabar era la de la cova de la Cella o de la Trapa allà a on podem trobar una de les colònies més importants de virots *Puffinus mauretanicus*, teníem que anar amb el nostre comú amic M. McMin. Doncs, queda pendent una visita per concloure-la. Benvolgut Jaume, benvolgut Menda, queden tantes coses pendents...

La implicació i complicitat amb la Junta de la Societat d'Història Natural de les Balears fou total. Els projecte museístic de la Societat, la reunificació de col·leccions, activació de les bases de dades, actualització de la web de la Societat,...Tot seguint la seva voluntat, na Gusi, la seva dona, en Bernat, en Jordi i en Xavier, els seus fills, feren acte de donació a la Societat de tot el material biològic que va anar arplegant al llarg de la seva trajectòria com a naturalista i biospeleòleg. No et preocupis que cuidarem i donarem un bon ús al que enteníem com a projecte museístic. De fet, part d'aquest material s'està inventariant, ja està en estudi i prest se veuran publicats resultats.

Les reunions a la seu del Estudi General Lul·lià de la Societat tenien una especial alegria amb ell i amb altres membres de la Junta. Junts compartírem sopars amb "ses nines" de la Societat: amb na Margalida Llabrés, amb n'Aina Carbonell, amb na Natàlia Llorente Nosti, també membres d'una activa Junta, feien unes tertúlies extraordinàriament divertides i irrepitibles.

Un jove Jaume Damians i el seu amic
Joan Pons.



Amb la malaltia al cos, era present a les assemblees i al sopar anual de la Societat, donant idees, però també criticant a la junta sobre aspectes que encara no havíem sabut resoldre. Un d'ells, el principal, era referent al retorn de la col·lecció Joan Pons Moyà a la Societat. En aquests moments ja es conserven totes el material que no són restes vertebrades fòssils (Mollusca -actuals i fòssils-, peixos, bibliografia, i altres restes diversos).

El seu darrer emilio fou terrible per a mi, tot saben de com s'estaven desenvolupant les coses. Amb llàgrimes en els ulls, mesos abans, em comentà que no volia morir sense que la col·lecció del Xoni estàs allà a on volia, una col·lecció d'una persona, d'un amic unificada tot seguint les seves darreres voluntats.

Asunto: Xoni
De: jdamiansg@ono.com
Responder a: jdamiansg@ono.com
Fecha: 22/01/2008 10:09
A: guillemx.pons@uib.es

Supòs que ja saps com està la cole del Xoni ?. diguem coses.

Aquesta fou l'única vegada que el vaig enganar, "la col·lecció ja és a casa, no te preocupis". El missatge ja està dit.

En Jaume Damians està més mai amb nosaltres i en el cor de la gent que l'estimava. Sempre il·lusionat amb la publicació de la revista *ENDINS* o el Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. Les tertúlies dels dimarts a la Federació d'espeleo, a l'antic local del carrer Posada de Lluc o dels dilluns a la Societat al Lul·lià ambdues ara al nou local del car-



Jaume Damians despenjants-se a un avenc i amb altres companys a la llacuna d'Oviedo (Rep. Dominicana).

rer Margarida Xirgu. El Jaume està al nostres cors i al nostre pensament, fruit d'això és aquesta transcripció de la troballa d'un cap de setmana de febrer de les exploracions que se duen a terme a la cova del pas de Vallgornera...

“Hola amics!. El dissabte van aconseguir una sèrie de descobertes que són dignes de mencionar: a més de posar uns 400 m de fil-guia a partir de la sala de la Fadrina Vella (ja té nom) vam connectar amb unes guies nostres i fils prims que deuen partir del S de la sala Blanca. Després de tornar enrere vam rectificar i aconseguir enllaçar amb la sala d'en Joan Max (missió aconseguida!). La cosa no acaba aquí, com encara tenia uns 100 m de fil-guia al rodet vaig aficar-me a una galeria no massa ampla que parteix a la dreta de l'extrem de la galeria Joan Max i la cosa va anar eixamplant-se fins que quan ja se m'acabava el fil-guia vaig fermar i veure que a dalt semblava una sala amb aire. Després d'emprar el rodet auxiliar per sortir a la superfície, efectivament s'obria davant meu una enorme galeria aquàtica amb aire més gran que la Joan Max. Vaig fermar el rodet auxiliar a unes roques per seguir nedant per la superfície més de 100 m fins que es tornava a sifonar el pas. Davallant en vertical i donant llum amb el focus es veia una gran foscor que prossegueix sota les aigües en la mateixa direcció. La cova des Pas de Vallgornera segueix ben oberta. Per cert, el nom que hem pensat per a la nova sala aèria és Sala Jaume Damians com a reconeixement i en memòria del company espeleòleg que va finir el dia anterior a la troballa.”

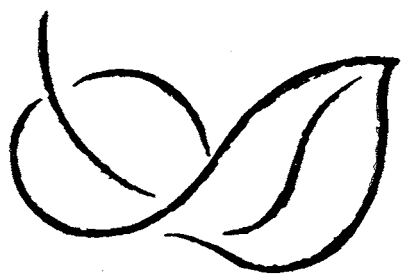
Fins aviat

Un divendres, 8 de febrer, el dia de la cloenda de les V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears, em donaren la maleïda notícia, en Jaume ens deixava. Però el seus records, el seu humor, la seva rialla, la seva actitud crítica estarà sempre entre nosaltres.

Guillem X. Pons

Algunes dades bibliogràfiques

- Damians, J.** 1977. Troballa arqueològica a Sencelles. *Endins*, 4: 53-56.
- Damians, J.** 1977. Senzilla construcció d'un carburer d'autopressió. *Endins*, 4: 65-66.
- Damians, J.** 1980. Distribución en Mallorca del género *Duvalius* Delarouzée (1859) (Coleoptera, Trechidae). *Endins*, 7: 23-25.
- Damians, J.** i Ginés, J. 1981. Algunas observaciones mineralógicas y morfológicas sobre el sistema Cueto-Coventosa (Santander). *Endins*, 8: 13-19.
- Bellés, X. i **Damians, J.** 1989. *Aglenus brunneus* (Gyllenhal) (Coleoptera) al medi cavernícola de Mallorca (cova de s'Algar, Artà). *Endins*, 14-15: 65-67.
- Bellés, X., **Damians, J.** i Pretus, J.L. 1989. "Minor-87": Una campanya biospeleològica a Menorca. *Endins*, 14-15: 69-75.
- Pons, G.X. i **Damians, J.** 1992. Els aràcnids de la Cova de sa Cometa des Morts (Escorca, Mallorca). *Endins*, 17-18: 51-56.
- Pons, G.X. i **Damians, J.** 1992. Fauna malacològica d'algunes cavitats de l'illa de Mallorca. *Endins*, 17-18: 67-72.
- Pons, G.X., Jaume, D. i **Damians, J.** 1995. Fauna cavernícola de Mallorca. *Endins*, 20: 125-143.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURESA A CIUTAT*

Normes de publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El Boll. Soc. Hist. Nat. Balears publica treballs científics originals sobre Història Natural en sentit ampli, posant especial émfasi en la regió de la Mediterrània occidental.

Se recomana als autors la lectura del darrer número del Bolletí per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal. De qualsevol manera, se recomana que els treballs estiguin estructurats en apartats i s'ajustin a les següents normes:

1. De cada un dels treballs se presentarà un original i dues còpies, en fulles DIN A4, mecanografiades per una sola cara, a doble espai i amb uns màxims de 70 caràcters per línia i 30 línies per pàgina. Se recomana l'enviament d'una còpia addicional en qualsevol suport informàtic, per agilitzar les tasques d'edició. El text pot estar redactat en qualsevol llengua moderna. Se recomana la no utilització de termes polítics (vgr. Espanya, Països Catalans), en favor dels geogràfics (vgr. Península Ibèrica, Mediterrània occidental).

2. Al principi de cada article, i per aquest ordre, ha de constar:

* Títol.

* Nom complet de/ls l'autor/s.

* Resums. Han d'esser clars, concisos i han d'especificar el contingut i resultats del treball. És imprescindible incloure un resum i títol en la llengua del treball, un en català i un altre amb anglès. Seguirà a cada resum un màxim de 6 paraules clau *en cursiva*.

* Nom complet i adreça postal de cadascun dels autors.

3. L'extensió màxima de l'article serà de 20 pàgines. La Junta de Publicacions se reserva la possibilitat excepcional de publicar articles més extensos.

La tipografia a utilitzar en el text ha d'esser la següent:

* Text general: rodones.

* Cites d'altres autors: rodones.

* Espècies i gèneres: *cursiva*.

* Apartats: minúscules i **negretes**.

* Subapartats (reduïts al mínim imprescindible): minúscules precedides de les lletres a), b)...).

4. Cada treball anirà acompanyat d'un apartat de Bibliografia, que se presentarà segons el següent format:

* Articles en revistes:

Adrover, R., Huguency, M. i Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

* Llibres i altres publicacions no periòdiques:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 515 pp.

* Treballs de contribució a llibres:

Kadel, K. i Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. i Alcover, J.A. (eds.). *Història biològica del Ferreret*. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad): 169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografia s'ordenarà alfabèticament per autors i cronològicament per als diferents treballs d'un mateix autor (en el cas de que un mateix autor tengui més d'un treball del mateix any citat al text s'afegiran les lletres a, b, c... a l'any de publicació).

Les referències en el text se realitzaran de la forma habitual: "...segons Colom

(1978a)...” ; “...són components habituals d’aquesta fauna (Adrover et al., 1977).” ; “...establerta per Bourrouillh (1973)” .

5. Les il·lustracions (sempre en blanc i negre) han de cumplir les següents normes:

*Han d’estar citades al text.

*Al text les figures (mapes, gràfiques, làmines, fotografies,...) han de numerar-se correlativament mitjançant Fig. 1, Fig. 2...; 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 la publicació de fotografies en color.

*Les il·lustracions es presentaran separades del text general. A cadascuna d’elles anirà (a llapis) el seu número i els autors del treball.

*Els peus de figura i les taules es presentaran en una fulla apart, redactats en la llengua del treball i en anglès (aquest darrer en cursiva).

*En el text general, al marge, s’ha d’incloure la situació en la que, segons els autors, es té que intercalar cada il·lustració.

6. Cada treball se 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.

7. Els treballs es publicaran segons rigorós ordre d’acceptació.

8. El primer autor rebrà per a la correcció d’errates una prova d’impremta i, després de la publicació de l’article, 50 separates de forma gratuïta. Si desitja un nombre superior haurà d’abonar les despeses addicionals.

9. Els originals de cada article quedaran en propietat de la Societat d’Història Natural de les Balears. A petició dels autors seran retornades les il·lustracions.

Normas de publicación del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El Boll. Soc. Hist. Nat. Balears publica trabajos científicos originales sobre Historia Natural en sentido amplio, poniendo especial énfasis en la región mediterránea occidental.

Se recomienda a los autores la lectura del último número del *Bolletí* para una orientación general acerca del estilo y presentación formal habituales. De cualquier manera se recomienda que los trabajos estén estructurados en apartados y que se ajusten a las siguientes normas:

1. De cada uno de los trabajos se presentará un original y dos copias, en hojas DIN A4, mecanografiadas por una sola cara, a doble espacio y con unos máximos de 70 caracteres por línea y 30 líneas por página. Se recomienda el envío de una copia adicional en cualquier soporte informático, para agilizar las labores de edición. El texto puede estar redactado en cualquier lengua moderna. Se recomienda prescindir de terminos políticos (vgr. España, Países Catalanes), en favor de los geográficos (vgr. Península Ibérica, Mediterráneo occidental).

2. Al principio de cada artículo, y por este orden, debe constar:

* Título.

* Nombre completo del autor/es.

* Resúmenes. Deben ser claros, concisos y especificar el contenido y resultados del trabajo. Es imprescindible incluir un resumen y título en la lengua del trabajo, uno en catalán y otro en inglés. Seguirá a cada resumen un máximo de 6 palabras clave *en cursiva*.

* Nombre completo y dirección postal de cada uno de los autores.

3. La extensión máxima del artículo será de 20 páginas. La Junta de Publicaciones se reserva la posibilidad excepcional de publicar artículos más extensos.

La tipografía a utilizar en el texto deberá ser la siguiente:

* Texto general: redondas

* Citas de otros autores: redondas

* Especies y géneros: *cursiva*,

* Apartados: minúsculas y **negritas**.

* Subapartados (reducidos al mínimo imprescindible): minúsculas precedidas de las letras a), b), c)...

4. Cada trabajo deberá ir acompañado de un apartado de Bibliografía, que se presentará bajo el siguiente formato:

* Artículos de revistas:

Adrover, R., Hugueney, M. y Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

* Libros y otras publicaciones no periódicas:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 515 pp.

* Trabajos de contribución en libros:

Kadel, K. y Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. y Alcover, J.A. (eds.). *Historia biològica del Ferreret*. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad): 169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografía se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para los diferentes trabajos de un mismo autor (en el caso de que un mismo autor tenga más de un trabajo del mismo año citado en el texto se añadirán las letras a, b, c... al año de publicación).

Las referencias en el texto se realizarán de la forma habitual: "...según Colom (1978a)..."; "...son componentes habituales de esta fauna (Adrover et al., 1977)."; "...establecida por Bourrouilh (1973, en Rodríguez-Perea y Ramos, 1984)".

5. Las ilustraciones (siempre en blanco y negro) deben cumplir las siguientes normas:

Deben estar citadas en el texto.

En el texto las figuras (mapas, gráficas, láminas, fotografías...) deben numerarse correlativamente mediante Fig. 1, Fig. 2,...; para las tablas (tablas, cuadros, listas...): Tabla 1, Tabla 2,...

Su tamaño debe ajustarse a la caja del Bolletí (18 x 12.5 cm) o preveer (especialmente para los rotulados interiores) la posibilidad de ampliaciones o reducciones (por esa misma razón las figuras presentarán siempre escala gráfica). La publicación de ilustraciones de formato no ajustable a la caja del Bolletí correrá a cargo de los autores, así como la publicación de fotografías en color.

Las ilustraciones deberán presentarse separadas del texto general. En cada una de ellas aparecerá (a lápiz) su número y los autores del trabajo.

Los pies de figura y tablas deberán ser presentados en hoja aparte, redactados en la lengua del trabajo y en inglés (este último en cursiva).

En el texto general, en un margen, debe incluirse la situación en la que, según los autores, debe intercalarse cada ilustración.

6. Cada trabajo se remitirá, para su arbitraje, a un mínimo de dos especialistas en la materia correspondiente, que asesorarán a la Junta de Publicaciones. La decisión final de la publicación de un artículo será responsabilidad exclusiva de la Junta de Publicaciones.

7. Los trabajos se publicarán según riguroso orden de aceptación.

8. El primer autor recibirá para la corrección de erratas una prueba de imprenta y, tras la publicación del artículo, 50 separatas de forma gratuita. Si se desea un número superior se deberán abonar los costes adicionales.

9. Los originales de cada artículo serán en propiedad de la *Societat d'Historia Natural de les Balears*. A petición de los autores les serán devueltas las ilustraciones.

Publications rules of the *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*

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 that manuscripts be broken down into sections and that they follow the instructions below:

1. For each manuscript the author should submit the original 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.

It is advisable to send a copy on disquette in order to shorten publication procedures. The text may be written in any modern language. Geographical terms (e.g. Iberian Peninsula, Western Mediterranean) are encouraged in preference to political ones such as Spain.

2. At the beginning of each article the author should state:

* Title

* Full name(s) of author(s)

* Summaries. These should be clear and concise, and specify the contents and results of the contribution. There should be a summary and Title in the text language and another one in English. There should follow a maximum of 6 keywords in *italics*.

* Full name and postal address of each author.

3. The maximum length of the paper will be 20 pages. The Editorial Committee reserves the right to publish eventually longer articles.

The typesetting for the text will be the following:

* Text: Roman

* Author citations: Roman

* Species and genera: *italics*

* Headings: small case and **bold**

* Subheadings (as few as possible): small case, preceded by the letters a), b)...

4. Each article should include a Bibliography containing only publications cited in the text. The Bibliography will be displayed in the following ways:

* For articles in journals:

Adrover, R., Huguency, M. & Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

* For books and other non-periodic publications:

Colom, G. 1978. Biogeografía de las Baleares. *La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 515 pp.

* For papers published in books:

Kadel, K. & Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. & Alcover, J.A. (eds.). *Història biològica del Ferreret*. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad): 169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

The bibliography will be arranged alphabetically by authors and chronologically for any different works by the same author (if anyone had published more than one paper per year, they should be followed by the letters a, b, c...).

Text citations will be in the usual way: "...after Colom (1978a)..." "..."are usual components of

this fauna (Adrover *et al.*, 1977).”; “...established by Bourrouilh (1973, in Rodríguez-Perea & Ramos, 1984)”.

5. Illustrations (always in black and white) must be submitted according to the following norms:

* They must be cited in the text at least once.

* In the text, the illustrations (maps, graphs, figures, photographs...) must be numbered in a single sequence by means of Fig. 1, Fig. 2...; for tables (tables, lists...): Table 1, Table 2...

* Their size must fit within the format of the *Bolletí* (18 x 12.5 cm) or the author should foresee the possibility of enlargements or reductions (hence figures should always include scale bars). The publication costs of illustrations not meeting the above requirements will be met by the author(s), as well as that of colour photographs.

* Illustrations will be submitted separately from the text. They should each be labelled (in pencil) with their sequence number and the names of authors of the contribution.

* Figure and table legends will be submitted on separate sheets in the language of the text and in English (the latter in italics).

* The desired location for the insertion of each illustration on the text should be indicated on its margin.

6. Each manuscript will be refereed by at least two specialists on the subject, who will report to the Editorial Committee. The final decision on publication of an article will be the sole responsibility of this Editorial Committee.

7. Manuscripts will be published in strict order of acceptance.

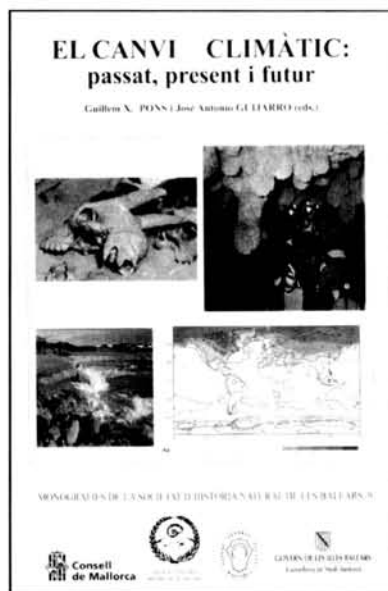
8. The first author will receive one proof for correction, and after publication, 50 free reprints. Further reprints required will be charged to the author.

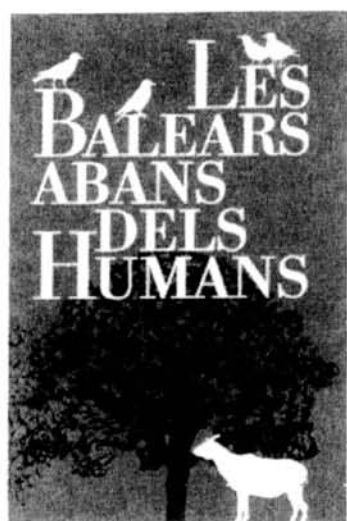
9. The originals will remain the property of the *Societat d'Història Natural de les Balears*. Artwork will be returned to the authors upon request.

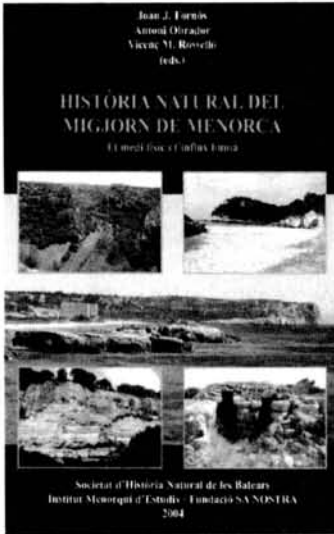
**Publicacions de la Societat
d'Història Natural de les Balears**

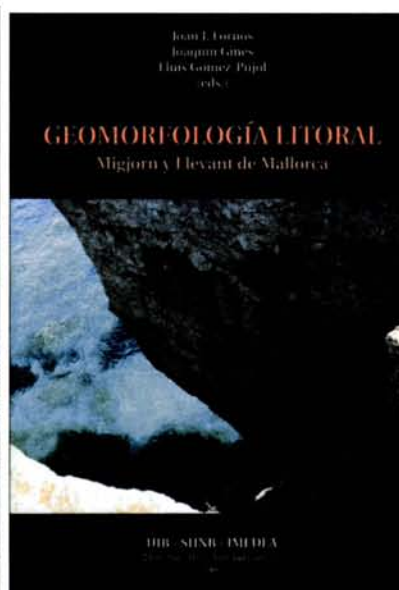


SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS











*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

	<i>Contribution to the knowledge of the Molluscs communities associated with Caulerpales meadow in Mallorca.</i>	115
Valencia, J.M^a, Pastor, E., Grau, A., Palmer, G. y Massutí, E.	Repoblación de dorada (<i>Sparus aurata</i> , Linnaeus 1752) en aguas de la Islas Baleares (2001-2002). <i>The restocking of seabream (Sparus aurata, Linnaeus 1752) on the Balearic Sea (2001-2002).</i>	127
Fornós, J.J. i Pons, G.X.	Anàlisi històrica dels 50 volums del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> . <i>Historical analysis of the 50 issues of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	133
Pinya, S., Parpal, Ll. i Sunyer, J.R.	Sobre la presència de tortugues d'aigua al·lòctones d'introducció recent a l'illa de Mallorca <i>On the presence of recent introduced alien fresh water tortoises in the Mallorca island.</i>	209
McMinn, M. y Vicens, D.	Presencia de <i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Linnaeus, 1761) en un depòsit de playa del subestadio isotòpic 5e en Mallorca (Illes Balears, Mediterráneo Occidental). <i>Fossil Phalacrocorax aristotelis (Linnaeus, 1761) from beach of the isotopic substage 5e of Majorca (Balearic Islands, Western Mediterranean).</i>	217
Fornós, J.J., Gómez-Pujol, Ll., Rosselló, V. M^a, Segura, F., Pardo, J.E. i van Strydonck, M.	El mantell eòlic de ses Arenes (Ciutadella de Menorca): dades preliminars i primeres datacions. <i>Aeolian sequence of ses Arenes (Ciutadella de Menorca): preliminary data and first C-14 data.</i>	227
Triay, R.	Biologia hivernal de la població adulta de l'àguila peixetera (<i>Pandion haliaetus</i>) a l'illa de Menorca <i>Winter biology of the osprey (Pandion haliaetus) adult population on the island of Menorca.</i>	239
Vadell, M.	<i>Lithobius hispanicus</i> Meinert, 1872 (Chilopoda: Lithobiomorpha), primera cita para las Islas Baleares. <i>First record of Lithobius hispanicus Meinert, 1872 (Chilopoda: Lithobiomorpha), from the Balearic Islands.</i>	249
Castilla, A.M. y Pons, G.X.	Primeros datos sobre la población de escorpiones (<i>Buthus occitanus</i>) en las islas Columbretes (Mediterráneo, España). <i>First data available for the population of scorpions (Buthus occitanus) in the Columbretes Islands (Mediterranean, Spain)</i>	257
Amengual, B., López-Roig, M., Mas, O., González, J. i Serra-Cobo, J.	Anàlisi d'ADN mitocondrial de cinc espècies de quiròpters de les Illes Balears. <i>Mitochondrial dna analysis of five species of bats from the Balearic Islands.</i>	269
Altres		
	<i>In memoriam</i> Oriol de Bolòs i Capdevila (1924-2007) per Josep Vigo	279
	<i>In memoriam</i> Creus Cases i Sicart (1913-2007) per Josep A. Rosselló	285
	<i>In memoriam</i> Jaume Damians i Gelabert (1960-2008) per Guillem X. Pons	289
	Normes de Publicació del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> .	295
	Normas de Publicación del <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> .	297
	Publication rules of the <i>Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears</i> .	299

Els articles apareguts en el *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* estan recollits en els següents resums i bases de dades: ICYT, PASCAL, GEOREF, GEOBASE, BIOSIS, ENVIRONMENT ABSTRACTS, ENVIROLINE, GEOLOGICAL ABSTRACTS, ZOOLOGICAL RECORD

Index

Editorial

- Oliver, P.** El Sistema d'Innovació de les Illes Balears, una visió de futur
The Innovation System of the Balearic Islands, a vision of future 9

Articles

- Pons-Fàbregas, C., Sales, M., Canals, A. i Borràs, R.** Primera cita de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) a Menorca, Mediterrània Occidental
First record of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) in Menorca, Western Mediterranean Sea. 21
- Quintana, J.** Estudi sobre la variabilitat conquiològica i del sistema genital d'*Iberellus pyrenaicus* (Rossmässler 1839) (= *I. minoricensis* (Mittre 1842)) (Gastropoda Pulmonata: Helicidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Comparació amb *Iberellus balearicus* (Zielgler 1853) i *Iberellus tanititanus* Forés & Vilella 1993.
About the shell and genital system variability in Iberellus pyrenaicus (Rossmässler 1839) (=I. minoricensis (Mittre 1842)) (Gastropoda Pulmonata: Helicidae) in Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). Comparison with Iberellus balearicus (Zielgler 1853) and I. tanititanus Forés & Vilella 1993. 27
- Adrover, M., Farrús, E., Moyà, G. i Vadell, J.** Presència de metalls pesants a terres agrícoles de Mallorca. Relació amb el reg amb aigües depurades
Heavy metal content in agricultural soils of Mallorca. Relationship with treated wastewater irrigation. 45
- Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pallicer, X., Pons, M. i Seoane, M.** Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca (VIII).
Notes and contributions to the knowledge of the flora of Minorca (VIII). 59
- Petitpierre, E., Jurado-Rivera, J.A. y Sacarés, A.** Nuevas aportaciones a la fauna de Chrysomelidae (Coleoptera) de Sa Dragonera y una especie inédita de Cerambycidae (Coleoptera) para las Baleares
New contributions to the fauna of Chrysomelidae (Coleoptera) of sa Dragonera and a new record of Cerambycidae (Coleoptera) for the Balearic Islands. 71
- Roig-Munar, F.X., Martín-Prieto, J.A. i Fraga, P.** Descripció del sistema dunar de Cala en Carbó (NW Menorca, Illes Balears).
Description of the dune system of cala en Carbó (NW Minorca, Balearic Islands). 77
- Molins, A., Rosselló, J.A. i Conesa, M.À.** Caracterització i adequació per a la consulta de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font, dipositat a la Societat d'Història Natural de les Balears.
Characterization and conservation of the personal herbarium of Llorenç Garcias Font (PH-GARC), placed in trust at the Natural History Society of the Balearic Islands (SHNB). 87
- Box, A., Deudero, S., Pons, G.X., Blanco, A., Sariera, P. i Cabanellas-Rebodero, M.** Contribució al coneixement dels mol·luscs associats a praderies de Caulerpals a Mallorca.