



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS
- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 34 (1991)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de Publicació: setembre de 1992
Palma de Mallorca
ISSN. 0212-260X

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Junta Directiva

President: Antoni Martínez i Taberner

Vicepresident: Juan Rita i Larrucea / Joan Mayol i Serra

Secretari: Catalina Massutí i Jaume

Tresorer: Angel Ginés i Gracia

Bibliotecari: Maria Antònia Soberats i Sagrera

Director de Publicacions: Guillem Ramón Pérez de Rada / Joan J. Fornós
i Astó

Vocal 1^{er}: vacant

Vocal 2^{on}: Carles Constantino i Mas

Vocal 3^{er}: Joan J. Fornós i Astó

Junta de Publicacions i Comitè de Redacció (Bolletí, 34)

Director: Joan J. Fornós i Astó

Vicedirector: Enric Descals i Callisen

Secretari: Miquel Palmer i Vidal

Vocal 1^{er}: Lluís Fiol i Mora

Vocal 2^{on}: Damià Jaume i Llabrés

Vocal 3^{er}: Andreu Pol i Salom

Vocal 4^t: Guillem Pons i Buades

Vocal 5^è: Cristian R. Altaba

Direcció postal i administració del Bolletí

Societat d'Història Natural de les Balears

Estudi General Lul·lià

Sant Roc, 4

07001 Palma de Mallorca

BOLLETÍ
de la
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS
34 (1991)

Aquest Bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears, i ha comptat amb la subvenció parcial de la Caixa d'Estalvis de les Balears, SA NOSTRA.

"SA NOSTRA"
CAIXA DE BALEARS



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS
- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 34 (1991)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

**Data de Publicació: setembre de 1992
Palma de Mallorca
ISSN. 0212-260X**

La Societat d'Història Natural de Balears fa
constar que les opinions i fets consignats al
present Bolletí són de l'exclusiva
responsabilitat dels autors dels treballs.

Índex

Pàg.

Editorial

Altaba, C.R. La recerca en Història Natural i la Conservació de la Natura. *Research in Natural History and Nature Conservation* 9

Articles

- Fiol, Ll.** Líquens epífits d'*Opuntia maxima* Miller a l'illa de Mallorca. *Epiphytic lichens on Opuntia maxima Miller in Majorca (Balearic Is.)*. 13
- Fornós, J.J.** La Unitat Calcàries de Santanyí (Miocè Superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca). *The Santanyí Limestone Formation (Upper Miocene) in the area of Cala Murta (Marina de Llevant, Majorca)* 33
- Jaume, D.** Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca. *Presence of Echinogammarus sicilianus (Crustacea: Amphipoda) in the Llevant Mountains of Majorca* 41
- Pretus, J. Ll.** Morfologia de la Zoe-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopoidea) del litoral de Menorca. *Morphology of the Zoea-I of Stenopus spinosus Risso (Crustacea, Stenopoidea) from the Minorca coast* 51
- Aguilar, J.S. y Pons, S.** Nidificació de la pardela pichoneta balear (*Puffinus yelkouan mauretanicus*) y del paíño (*Hydrobates pelagicus*) en Menorca. *Breeding of Balearic Manx's shearwater (Puffinus yelkouan mauretanicus) and storm Petrel (Hydrobates pelagicus) in Minorca* 61
- Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A.** El Miocè Superior a l'illa dels Conills (Arxipèlag de Cabrera). *Upper Miocene deposits of the Illa dels Conills (Cabrera Archipelago)* 65
- Pou, S., Riera, F., Mayol, J. i Grau, A.** Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L., a Mallorca. *A green turtle, Chelonia mydas L., in Majorca*. 69
- Rita, J. y Vallejo, V.R.** Característiques de sòls del sud de Mallorca. II. Propietats físico-químiques rellevants. *Soil characteristics of southern Majorca. II. Relevant physico-chemical features* 73
- Gelabert, B., Sàbat, F. i Rodríguez-Perea, A.** Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). *Geological structure of the Formentor peninsula (Majorca)* 85
- Constantino, C. i Pérez, P.** Una cita d'«Esclatassangs» (*Lactarius sanguifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller, Mallorca. *A record of Lactarius sanguifluus in the XVI century in Sóller. Majorca* 95

	Pàg.
Traveset, A. Presència d' <i>Ephydatia fluviatilis</i> (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca. <i>Presence of Ephydatia fluviatilis (Porifera: Spongillidae) in a temporary stream of Majorca Island</i>	97
Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno Superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). <i>Malacofauna and stratigraphy of the upper marine Pleistocene of Son Real (Santa Margalida, Majorca)</i>	99
Alomar, G. i Reynés, A. Noves aportacions al coneixement de la distribució del ferreret <i>Alytes muletensis</i> (Sanchiz i Adrover, 1977) a l'illa de Mallorca. <i>New records on the distribution of the Majorcan midwife toad Alytes muletensis (Sanchiz & Adrover, 1977) on the island of Majorca.</i>	109
 Altres	
Necrològica: M. Àngels Cardona, per J. Rita. <i>Obituary: M. Àngels Cardona, by J. Rita</i>	
Base de dades bibliogràfiques de la Societat d'Història Natural de les Balears. <i>Bibliographic data base of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears</i>	113
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1991. <i>Report on the activities of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears during the year 1991</i>	118
Normes de publicació del Bolletí SHNB	121
Normas de publicación del <i>Bolletí SHNB</i>	126
Publication Rules of the <i>Bolletí SHNB</i>	129
	132

El Consell Assesor (Comité 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. J.M. Alcañiz (Fac. Ciències, Univ. Autònoma Barcelona), Dr. J.A. Alcover (Institut d'Estudis Avançats, CSIC - UIB), Dr. C.R. Altaba (Institut d'Estudis Avançats, CSIC - UIB), Dr. P. Avelló (Institut Ciències del Mar, CSIC, Barcelona), Dr. E. Ballesteros (Institut d'Estudis Avançats, Blanes CSIC), Dr. J. Barceló (Fac. Ciències, Univ. Autònoma Barcelona), Dr. V. Cerdà (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. M. Comelles (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. F.A. Comín (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), D. J. Cuerda (Societat d'Història Natural de les Balears), Dr. A. De Haro (Fac. Ciències, Univ. Autònoma Barcelona), Dr. E. Descals (Institut d'Estudis Avançats, CSIC - UIB), Dra. X. Florit (H. Son Dureta, Palma), Dr. J.J. Fornós (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. L. Gállego (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. J. Gisbert (Fac. Biologia, Univ. Zaragoza), Dr. C. Gràcia (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dra. A. Gómez (Fac. Farmàcia, Univ. Barcelona), Dr. E. Goñalons (Fac. Veterinària, Univ. Autònoma de Barcelona), D. Jaume (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dra. A. Linares (Fac. Ciències, Univ. Granada), Dr. X. Llimona (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. J. Llistosella (Fac. Biologica, Univ. Barcelona), Dr. L. Llorens (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. D. Lloris (Institut Ciències del Mar, CSIC, Barcelona), Dr. X. Manteca (Fac. Veterinària, Univ. Autònoma Barcelona), Dr. R. Margalef (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. J.P. Martínez-Rica (Instituto Pirenaico de Ecología), Dr. A. Martínez-Taberner (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. R. Massalles (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. H. Medrano (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dra. M. R. Miracle (Fac. Ciències, Univ. València), Dra. I. Moreno (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dra. L. Moreno (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid), Dr. M. Morey (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. J.A. Morguñ (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. G. Moyà (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. J. Muntaner, Dr. A. Palanques (Inst. Ciències del Mar, CSIC, Barcelona), M. Palmer (Inst. Est. Av. CSIC-UIB), Dr. L. Pomar (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. E. Petitpierre (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), G. Pons (Soc. Hist. Nat. Balears), Dr. N. Prat (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. G. Ramon (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. C. Ramis (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. E. Ramos (Fac. Geologia, Univ. Barcelona), Dra. M. A. Ribera (Fac. Farmàcia, Univ. Barcelona), Dr. J. Rita (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. A. Rodríguez (Fac. Ciències, Univ. Illes Balears), Dr. J. D. Ros (Fac. Biologia, Univ. Barcelona), Dr. J. Terrades (Fac. Ciències, Univ. Autònoma Barcelona), Dr. F. Vallespinós (Institut Ciències del Mar, CSIC, Barcelona), Dr. F. Vives (Institut d'Estudis Avançats, CSIC - UIB).



**SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS**

Editorial
On line

La Recerca en Història Natural i la Conservació de la Natura

Qui més qui menys, tothom està avui en dia convençut pel discurs ecologista, i la protecció de la naturalesa és ja una necessitat imperiosa que quasibé ningú posa en dubte. Si les agressions a la natura continuen, és degut a l'existència de conflictes entre aquesta causa i altres activitats humanes. Com qualsevol problema complex, trobar-ne una solució sol dependre de les condicions particulars en què es dóna, i sempre requereix dedicació, estudi i imaginació. Quin és, però, el coneixement vàlid per a fer compatible la conservació de la natura amb una societat humana altament tecnificada?

Hom pot aprendre de dues maneres: mitjançant la recerca en base a la pròpia experiència, i a través de l'estudi del que altres saben. Compaginades, formen l'activitat científica, la qual permet obtenir la capacitat de comprendre i predir l'estructura i la dinàmica de l'Univers. Així doncs, no és possible dur a terme la conservació de la natura sense coneixements científics: la ignorància mena amb massa facilitat al fracàs d'una gestió, i al desastre per al que es pretenia gestionar. Ara bé, aquests coneixements són necessaris i imprescindibles, però no suficients, donat que protegir la natura és una decisió política, una voluntat col·lectiva de futur.

Però de quina natura parlem? No hi ha pràcticament cap indret de la Terra que hagi restat en un estadi primigeni, anterior a la modificació pels humans, i la Biosfera és intrínscament dinàmica, de manera que la resposta no és òbvia. Tanmateix, l'existència d'opinions diverses i fonamentades demostra la relevància de la pregunta. Aquesta diversitat de parers, basada en dades comprovables i anàlisis adequades, pot

generar un debat interessant i fructífer, del qual s'haurien de destil·lar recomanacions justificades per a la correcta gestió del patrimoni natural. Certament, s'escriu molt sobre política ambiental, però la conservació de la natura com a disciplina científica és encara embrionària. Es tracta d'un dels camps de recerca més multidisciplinaris i de desenvolupament més ràpid, degut en part a una major sensibilització pública, però sobre tot al creixent nombre de temes pendents, i també d'aplicacions reeixides. Malauradament, aquesta dinàmica implica la dispersió de les fonts d'informació, així com de les publicacions on apareixen treballs sobre conservació de la natura; aquesta situació no afavoreix gaire ni la transmissió de coneixements, ni la investigació que els genera.

Hi ha d'haver, doncs, vehicles per difondre idees i descobriments en la conservació de la natura, que serveixin de fòrum per a totes les iniciatives que condueixin a una gestió racional dels recursos naturals, sense cap limitació en l'àmbit geogràfic, taxonòmic, ecològic, o metodològic.

A tall de presentació, i només com a línies interessants o controvertides, es poden mencionar alguns temes d'investigació:

Quina és la millor expressió de l'estat de conservació d'una àrea determinada? Cal cercar una mesura sintètica, o bé s'han de considerar diversos paràmetres?

Les formacions geològiques mereixen protecció? Què cal fer per a la preservació d'estructures exemplars?

La biodiversitat entesa com el nombre d'espècies presents en una zona amb poblacions viables genèticament i demogràfica, és un indicador adequat? És necessari o desitjable el destriar els components d'aquest nombre, distingint endemismes i espècies interessants en general?

Quin és el valor d'una espècie endèmica? Quina és la superfície per sota de la qual una espècie es pot considerar restringida? Quina importància té la diversitat subspecífica?

Cal evitar l'arribada als ecosistemes insulars d'espècies introduïdes pels humans? És factible materialment, i sense causar alteracions pitjors?

El manteniment artificial d'una espècie "emblemàtica", és justificable en si mateix, o com a pressió per a salvaguardar una àrea extensa de territori natural? Fins a quin punt es pot justificar l'èmfasi en una o molt poques espècies?

Donat que protegir una àrea no implica la conservació de la mateixa, quines mesures cal implementar en casos concrets? Fins a quin punt és desitjable o lícita la intervenció dirigida en els processos naturals?

Si una xarxa tròfica truncada artificialment pot menar a perturbacions importants en l'ecosistema, és sempre justificable la reintroducció dels predadors? Quins són aquests, i fins a quin punt és possible o desitjable llur presència?

Quines lliçons podem extreure del registre fòssil? Quin efecte tingueren els canvis pretèrits, i com es pot extrapolar a situacions actuals?

L'extinció d'una espècie indica necessàriament alteracions antròpiques? En el cas de que sobrevisquin altres poblacions de la mateixa espècie, es pot justificar la reintroducció en un context ecològic dràsticament distint?

Hom podria allargar la llista, però els exemples esmentats formen una base a partir

de la qual es poden desenvolupar molts altres. La confluència, tal vegada en contradicció, de diferents opinions hauria de menar a un diàleg obert, crític i constructiu, capaç de fonamentar directrius i decisions tendents a una òptima política ambiental i d'ordenació del territori.

Research in Natural History and Nature Conservation

Virtually everyone is nowadays persuaded by the ecologist's discourse, and nature conservation has become a paramount necessity which almost nobody doubts about. If aggressions to nature continue, it is due to the existence of conflicts between this cause and other human activities. As any complex problem, finding a solution often depends on the particular conditions in which it occurs. Likewise, it always requires commitment, study, and imagination. Yet, what is the knowledge valid to render nature conservation compatible with a highly technified human society?

One can learn in two ways: through research based on own's experience, and by learning what others know. In conjunction, these two ways give rise to scientific activity; this allows obtaining the ability to understand and predict the structure and dynamics of the Universe. Thus, it is not possible to conduct nature conservation without scientific knowledge-ignorance leads all too easily to a management's failure, and disaster for what was to be managed. However, although this knowledge is necessary and indispensable, it is not sufficient, since protecting nature is a political decision, a collective will of future.

But what is the nature we are talking about? There is hardly any place on Earth remaining in a pristine state, as though before modification by humans. Fruitfull the Biosphere is intrinsically dynamic. Thus, the answer is not obvious. Besides, the existence of diverse, supported opinions proves the question's relevance.

This diversity of views, based on testable data and adequate analyses, can generate an interesting and fruitful debate. Justified recommendations for the correct management of the natural heritage should be distilled from it. Certainly, much is written about environmental politics, but nature conservation as a scientific discipline is still embryonary. It is one of the most multidisciplinary and fast developing research fields, due in part to a larger public awareness, and mostly to the growing number of pending issues, as well as of successful applications. Unfortunately, this dynamics implies the dispersion of information sources, coupled to that of publications containing papers on nature conservation. Such situation does not help the transmission of knowledge, no of the research that generates the latter.

There must be therefore vehicles to diffuse ideas and discoveries in nature conservation. These should provide a forum for all initiatives leading to a rational management of natural resources, without any limitation in geographical, taxonomic,

ecological, or methodological scope.

For the sake of presentation, and only as interesting or controversial guidelines, the following research themes may be suggested:

What is the best expression of the conservation state of a given area? Should a synthetic measure be sought after, or should diverse parameters be considered?

Do geological formations deserve protection? What needs to be done in order to preserve exemplary structures?

Is biodiversity, understood as the number of species present with genetically and demographically viable populations in a zone, an adequate indicator? Is it necessary or desirable to separate the components of this number, distinguishing endemics and interesting species in general?

What is the value of an endemic species? What is the surface below which a species can be considered as restricted? What importance does subspecific diversity have?

Should the arrival to insular ecosystems of species introduced by humans be avoided? Is it physically feasible, and without causing worse alterations?

Is the artificial maintenance of an "emblematic" species justifiable by itself, or as a pressure to preserve an extense area of natural territory? Up to what point can the emphasis on one or a few species be justified?

Given that protecting an area does not imply its conservation, what measures should be implemented in particular instances? Up to what point is the directed intervention in natural processes desirable or permissible?

If an artificially truncated trophic web may lead to important disturbances in the ecosystem, is it always justifiable to reintroduce predators? Which are these, and up to what point is their presence possible or desirable?

What lessons can be taken from the fossil record? What effect did past changes have, and how can they be extrapolated to current situations?

Does the extinction of a species necessarily indicate anthropic alterations? In case other populations of the same species survive, is it possible to justify reintroduction in a dramatically different ecological context?

The list could be extended, yet the examples mentioned form a baseline from which many others can be developed. The confluence, perhaps in contradiction, of different opinions should lead to an open, critical, and constructive dialogue. It should be able to support guidelines and decisions tending towards an optimal environmental and regional planning policy.

Cristian R. Altaba

Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC-UIB)
Crta. de Valldemossa, km 7,5
07071 Palma de Mallorca, Illes Balears

Líquens Epífits d'*Opuntia maxima* Miller a l'illa de Mallorca

Lluís A. FIOI

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fiol, L. A. 1991. Líquens Epífits d'*Opuntia maxima*. Miller a l'illa de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 13-31 ISSN 0212-260X.

Els mostrejos efectuats de líquens epífits d'*Opuntia maxima* a 26 localitats de l'illa de Mallorca han suposat la catalogació de 35 espècies, de les quals 12 resulten cites noves per a les Illes Balears i Pitiüses i 3 per a Mallorca. Entre les espècies més interessants destaquem: *Arthonia caesiella*, *A. dispersa*, *A. fuliginosa*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *Lecania cyrtellina*, *L. dubitans*, *Lecanora conizella*, *L. sambuci*, *Pertusaria alpina*, *P. heterochroa* i *Rinodina pruinella*. També es comenta breument el fet que un grapat d'aquestes espècies són típiques d'arbres d'escorces llises i fulles caduques i la peculiaritat del procés de colonització d'aquest foròfit.

Paraules clau: Líquens epífits, *Opuntia*, Mallorca.

LÍQUENES EPÍFITOS DE *Opuntia maxima* MILLER EN LA ISLA DE MALLORCA. Los muestreos de líquenes epífitos de *Opuntia maxima* efectuados en 26 localidades de la isla de Mallorca, han supuesto la catalogación de 35 especies, de las cuales 12 resultan citas nuevas para las Baleares y 3 para Mallorca. Entre las especies más interesantes destacamos: *Arthonia caesiella*, *A. dispersa*, *A. fuliginosa*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *Lecania cyrtellina*, *L. dubitans*, *Lecanora conizella*, *Lecanora sambuci*, *Pertusaria alpina*, *P. heterochroa* y *Rinodina pruinella*. También se comenta brevemente el hecho de que un grupo de estas especies son típicas de árboles de cortezas lisas y hojas caducas, y la peculiaridad del proceso de colonización de este forófito.

Palabras clave: Líquens epífits, *Opuntia*, Mallorca.

EPIPHYTIC LICHENS ON *Opuntia maxima* MILLER IN MAJORCA (BALEARIC IS.). Samples of epiphytic lichens on *Opuntia maxima* from 26 localities on the island of Majorca have yielded 35 species, of which 12 are new records for the Balearic islands and three for Majorca. Among the most interesting species we cite: *Arthonia caesiella*, *A. dispersa*, *A. fuliginosa*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *Lecania cyrtellina*, *L. dubitans*, *Lecanora conizella*, *L. sambuci*, *Pertusaria alpina*, *P. heterochroa* i *Rinodina pruinella*. The fact that some of the above species typically colonize deciduous trees with smooth barks, as well as the colonization pattern on this phorophyte, are briefly discussed.

Keywords: Epiphytic lichens, *Opuntia*, Majorca (Balearic Is.)

Lluís A. FIOI. Laboratori de Botànica. Departament de Biologia Ambiental. Facultat de Ciències. Universitat de les Illes Balears.

Recepció del manuscrit, 12-feb-91. Revisió acceptada, 13-nov-91

Introducció

Estudiant els líquens epífits del nucli urbà de Palma i els seus voltans, en visites a futurs treballs de valoració de la contaminació atmosfèrica, ens cridà l'atenció el poblament líquènic d'*Opuntia maxima* Miller (*O. ficus-indica* (L.) Miller) o figuera de moro, cactàcia originària d'Amèrica que ja des de fa molts d'anys forma part del paisatge de Mallorca i que cultivada o subespontània està repartida pràcticament per tota l'illa.

A la Fig. 1 s'indica la situació geogràfica de les 26 localitats estudiades

i a la taula 1 el nom, la UTM i alguna característica de cada una d'elles.

Catàleg florístic

Arthonia caesiella Nyl.

Can Flor (1), damunt un tronc vell amb l'epidermis suberificada a 130 cm d'altura i amb orientació NW, acompanyada d'*A. fuliginosa*, *Arthothelium crozalsianum* i *Polyblastiopsis aff. myrticola*.

Tal·lus amb aspecte de taca, hipofleode, gris clar a quasi negre als voltants dels ascocarps K(-), C(-), KC(-),

Taula 1. Localitats de mostreig i característiques més notables.
Sampling sites and outstanding characteristics.

LOCALITAT	UTM	CARACTERISTIQUES
1 CAN FLOR (Gènova, Palma)	DD6578	Petit grup de figueres, SE ombrívol.
2 Final Carrer S.R. Oliver (Gènova, Palma)	DD6579	Petit grup de figueres, pendent SE.
3 Entrada Castell de BELLVER (Palma)	DD6779	Una figuera en mal estat, ombrívol.
4 Possessió SON ESPANYOLET (Palma)	DD6781	Grup 10 figueres velles arran paret, SW.
5 SON QUINT (Son Rapinya, Palma)	DD6782	Petit figueral abandonat, SE-WSW.
6 CAN RUBI (Son Cladera, Palma)	DD7283	Dues figueres, SW.
7 Jardí Col·legi S.J. OBRER (Palma)	DD7281	Figueres aïllades.
8 SON MORLA (Molinar, Palma)	DD7279	Grup figueres arran paret, NNW.
9 ES PI (Coll d'En Rabassa, Palma)	DD7378	Una figuera, SE.
10 CASES DES CARNATGE (Palma)	DD7477	Dos petits grups arran parets, NW i ESE.
11 C/. C.Pr. Sampol, 8 (Establiments, Palma)	DD6786	Una figuera, SE.
12 C/. C.Pr. Sampol, 14 (Establiments, Palma)	DD6786	Petit grup de figueres, SW-NE.
13 Km. 4,6 Carr. Valldemossa (Palma)	DD6984	Una figuera vella arran carretera, E
14 CASA LLARGA (Carr. Valldemossa, Palma)	DD6984	Figueres aïllades, NE.
15 SON ESPASES; (La Real, Palma)	DD6984	Figueral d'uns 30 anys, N, molt eutrofitzat.
16 SON VERI VELL (Marratxí)	DD7786	Figueral vell abandonat, pendent SW.
17 CAS GARRIGUER (Palma)	DD8582	Figueral vell abandonat, eutrofitzat.
18 SA VILETA (Santa Maria)	DD7987	Petit grup de figueres arran marge.
19 SON SEGUI (Santa Maria)	DD8287	Figueral, terreny pla.
20 CASES D'ES BUC (Santa Maria)	DD8388	Petit grup de figueres, terreny pla.
21 SON VENTURA (Santa Eugènia)	DD8685	Petit grup de figueres, pendent E.
22 LOS DAMUNTS (Alaró)	DD8195	Petit grup de figueres, pendent SW.
23 SES SITJOLES SEQUES (Campos)	DD9662	Gran figueral, vell, terreny pla.
24 CAN BESSO (Porto Cristo, Manacor)	ED2675	Petit grup de figueres.
25 EL CALVARI I (Pollença)	EE0114	Grup de figueres, vessant N.
26 EL CALVARI II (Pollença)	EE0114	Figueres aïllades, vessant S.

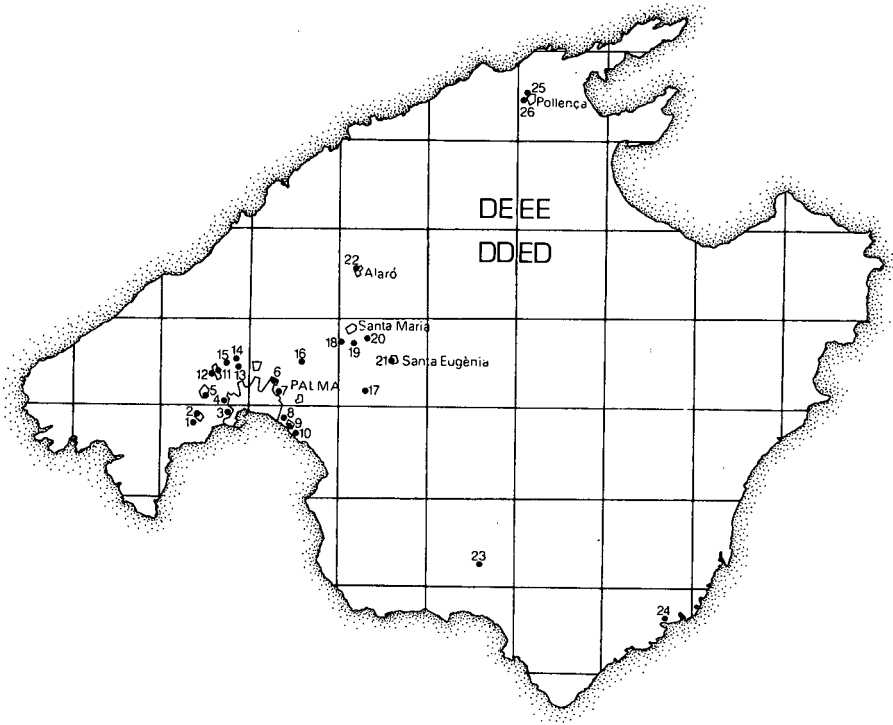


Fig. 1. Situació geogràfica de les 26 localitats estudiades.
 Geographical location of the 26 sites studied.

no s'han vist algues. Ascocarps pruïnosos més o menys circulars o allargats de 0,2 a 0,7 mm i amb un fals marge negre format per cèl·lules epidèrmiques del foròfit. Epiteci bru obscur K(+) verdós passant a incolor, teci groguenc de 37 a 75 µm, hipotecí d'inapreciable a més o

manco incolor. Espores uniseptades (12,5-14 x 5-6 µm, n=16), amb un extrem més afilat i, les qui semblen més madures, amb una constricció a nivell de l'embà.

No citat a les Illes Balears i Pitiüses.

Arthonia dispersa (Schrad.) Nyl.

Son Verí Vell (16) i Son Seguí (19). A les dues localitats damunt cladodis amb l'epidermis en procés de suberificació a 100 cm d'altura i amb orientació E-N, a la primera localitat sempre als voltants de les areoles. Junt amb *Catillaria nigroclavata*, *Diploicia canescens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Ramalina canariensis* i *Rinodina exigua*.

Tal·lus blanquinós, hipofleode, K(-), C(-), KC(-). Ascocarps allargats parells a lirel·les, més o manco sinuosos, poc ramificats de 0,3-1,0 x 0,08-0,2 mm. Epiteci bru negre, hipotecí bru clar o incolor, teci quasi incolor de 35-75 µm. Espores uniseptades (10-11,5 x 3,75-4,5 µm, n=30), amb un extrem més afilat i sense constricció a nivell de l'embà.

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Arthonia fuliginosa (Turn. et Borr.) Flot. (Fig. 2a).

Can Flor (1), Son Quint (5), Son Espases (15) i Son Verí Vell (16). Damunt cladodis o tronc amb l'epidermis en procés o ja completament suberificada de 100 a 130 cm d'altura i amb orientació entre N i W. A part de Son Quint, a on es presenta tota sola, a les altres localitats va acompanyada d'*A. caesiella*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *Buellia alboatra*, *Caloplaca citrina f. phlogina*, *C. holocarpa*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Polyblastiopsis aff. myrticola*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus en forma de taca, gris blanquinós, sovint clarament hipofleode, K(+) grog. Ascocarps joves més o menys

circulars, més tard allargats parells a lirel·les, més o manco sinuosos, de 0,3 - 1,3 x 0,15 - 0,3 mm, en algunes ocasions ramificades i sovint amb molta pruina blanquinosa. Epiteci bru, teci (70 - 100 µm) de bru groguenc a quasi incolor així com l'hipotecí. Espores el més sovint amb tres septes, però també algunes amb 4 ò 5 (12,5-17,5 x 4-6 µm, n=30), amb un extrem més afilat, amb cèl·lules desiguals i la de l'extrem oposat generalment més grossa que les altres.

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Arthonia punctiformis Ach.

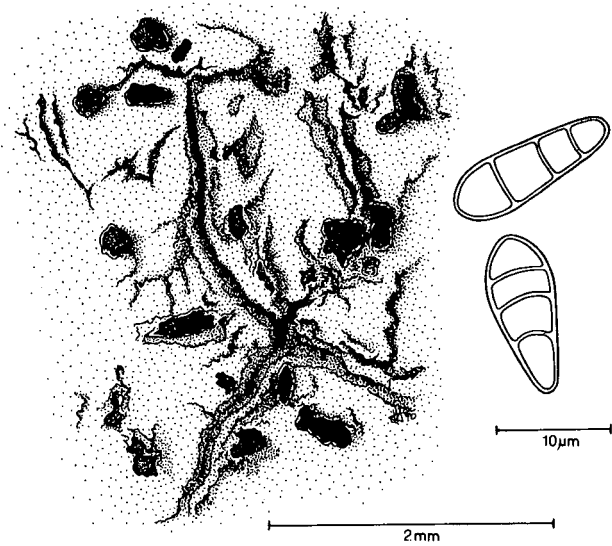
Son Ventura (21), damunt cladoditrunc amb l'epidermis ja suberificada, a 60 cm d'altura, orientat al W. Junt amb *Lecanora conizella*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus hipofleode, gris clar. Ascocarps amb aspecte de petites taques negres, més o menys circulars de 0,3 a 0,6 mm. Epiteci bru negre, teci bru de fins 100 µm i d'hipotecí indistint amb la mateixa tonalitat. Espores triseptades (17,5-20 x 5-7,5 µm, n=12), un poc més primes a un dels extrems. No s'han vist algues.

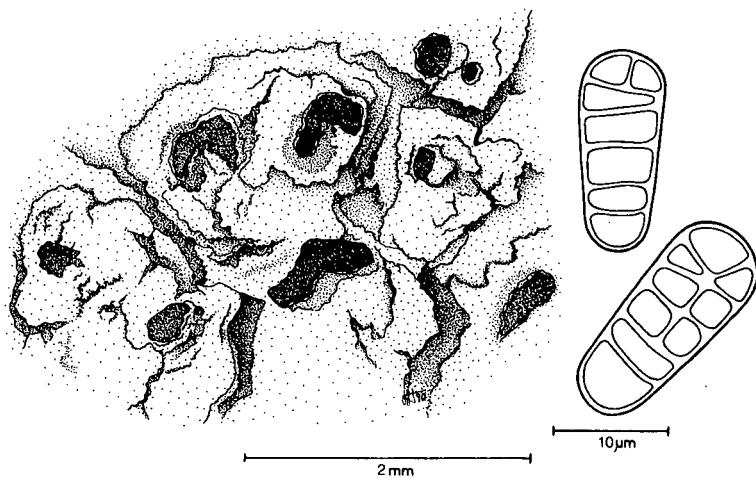
Citat a Mallorca per Hansen i Sochting (1970) i a Eivissa per Klement (1965).

Arthopyrenia salicis Massal.

Son Espases (15) i Ses Sitjoles seques (23). Damunt cladodis amb l'epidermis ja suberificada amb orientació N, fins a 130 cm d'altura. Acompanyat d'*Arthonia fuliginosa*, *Arthothelium crozalsianum*, *A. sardoum*, *Buellia alboatra*, *Caloplaca citrina f. phlogina*, *C. holocarpa*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*,



a) *Arthonia fuliginosa* (Turn. et Borr.) Flot.



b) *Arthothelium crozalsianum* B. de Lesd.

Fig. 2

Polyblastiopsis aff. myrticola, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus hipofleode, no es distingeix pel seu color de les cèl·lules epidèrmiques del foròfit, amb molt poques algues. Peritecis de 0,1 a 0,3 mm quasi negres amb pirení sencer però incolor a la base, paràfisis no persistents i amb perffisis. Involucrel bru negrenc. Ascs octosporats (30-50 x 12,5-20 µm) amb espores uniseptades (11-15 x 4-5 µm, n=36), hialines, amb cèl·lules desiguals, una més allargada i l'altra més arrodonada, en ocasions amb una petita constricció a nivell de l'embà, sense halo.

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

***Arthothelium crozalsianum* B. de Lesd.**
(Fig. 2b)

Can Flor (1), Bellver (3), Cases d'es Carnatge (10), Sa Vileta (18), Cases des Buc (20), Son Ventura (21) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt troncs i cladodis amb l'epidermis ja suberificada, amb orientació N-NW i de 100 a 220 cm d'altura. A la segona i tercera localitat va acompanyat de fongs no liquenificats, a les altres per: *Arthonia caesiella*, *A. fuliginosa*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium sardoum*, *Caloplaca holocarpa*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza*, *L. sambuci*, *Lecidella elaeochroma*, *Pertusaria heterochroa*, *P. alpina*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Polyblastiopsis aff. myrticola*, *Ramalina canariensis*, *Rinodina exigua*, *R. pruinella* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus hipofleode, amb aspecte de taca gris blanquinós i en ocasions limitat per una línia hipotal·lina quasi negra, molt més clara entre tal·lus veïns. Generalment amb molt poques algues *Trentepohlia*, més abundants al costat

dels apotecis. Ascocarps sortint entre les cèl·lules epidèrmiques del foròfit, primer més o menys circulars, després allargats amb aspecte de lirel·les, més o manco sinuosos, poc ramificats, de 0,6 - 2 x 0,2 - 0,4 mm, negres però sovint amb pruïna blanca. Epiteci bru obscur o quasi negre, teci bru clar o quasi incolor de 50 a 75 µm, hipoteci igual que el teci. Espores submurals (12,5-22,5 x 5-8,5 µm, n=31), de tres asis tabics transversals i de zero a tres longitudinals, hialines i majoritàriament amb un extrem un poc més prim.

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

***Arthothelium sardoum* Bagl.**

Cas Garriguer (17) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodis amb l'epidermis suberificada, amb orientació NE i N respectivament i a la segona localitat a 150 cm d'altura. Junt amb *A. crozalsianum*, *Arthopyrenia salicis*, *Caloplaca holocarpa*, *Catillaria nigroclavata*, *Diploicia canescens*, *Lecania dubitans*, *Lecanora chlorotera*, *L. conicella*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Polyblastiopsis aff. myrticola*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus indistint, hipofleode, amb molt poques algues. Ascocarps negres, no pruïnoses, ovalats, rodons o irregulars de fins 0,8 mm de llarg, sortint de davall del teixit epitelial del foròfit. Epiteci negrenc, teci bru clar sense estries (75-100 µm), hipoteci indistint. Espores ràpidament murals i lleugerament colorejades, ovalades i un poc més estretes d'un extrem (19-25 x 9-12,5 µm, n=12).

No citat a Mallorca, citat a Eivissa per Klement (1965).

Buellia alboatra (Hoffm.) Th. Fr.

Son Morlà (8), i Son Espases (15). Damunt tronc i cladodis ja molt suberificats, a 130 cm d'altura i entre NW i NE. A la primera localitat amb *Caloplaca cerina* i *Lecanora horiza*, a la segona junt amb *Arthonia fuliginosa*, *Caloplaca cerina*, *C. citrina* f. *phlogina*, *C. holocarpa*, *Lecanora sambuci*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Citat a Mallorca per Mus (1989) i a Eivissa per Klement (1965).

Buellia punctata (Hoffm.) Massal.

Son Ventura (21) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodis en procés o ja suberificats, amb orientació S i a la primera localitat a 80 cm d'altura. Acompanyat de *Caloplaca holocarpa*, *Lecanora sambuci*, *Physcia semipinnata*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus reduït a petites zones amb aspecte més o manco granulós gris-bru, a altres zones sembla hipofleode, K(-). Apotecis negres, iguals o menors de 0,4 mm, al principi plans i en alguns casos amb un fi marge, aviat convexos i immerginats. Epiteci bru, hipoteci bru clar o incolor, teci de 37 a 62 µm, paràfisis capitades. Espores brunes amb un tabic (10-12,5 x 4,5-6 µm, n=25).

Citat a Mallorca per Mus i Egea (1989) i Hofmann (1990), a Menorca per Mus (1985) i a Eivissa per Klement (1965).

Caloplaca cerina (Ehrht. ex Hedw.) Th. Fr.

Son Morlà (8), Km 4,6 Caret. Valldemossa (13) i Son Espases (15). Damunt tronc i cladodis ja suberificats, de 110 a 190 cm d'altura i amb orientació

entre NE i NW. A la segona localitat solsament acompanyat de *Xanthoria parietina*, a les altres dues també amb *Buellia alboatra*, *Caloplaca citrina* f. *phlogina*, *C. holocarpa*, *Lecanora horiza*, *L. sambuci* i *Phaeophyscia orbicularis*.

No citat a Mallorca, citat a Eivissa per Klement (1965).

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. f. **phlogina** (Ach.) Hawksw.

Son Espases (15), damunt parts velles entre els 15 i els 190 cm d'altura.

Junt amb *Caloplaca cerina*, *Lecanora horiza* i *Phaeophyscia orbicularis*.

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Caloplaca holocarpa (Hoffm.) Wade

Can Flor (1), Son Quint (5), Son Morlà (8), Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Cas Garriguer (17), Cases des Buc (20) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodis i troncs en procés o ja completament suberificats, entre els 50 i 140 cm d'altura i amb orientació predominant entre NE i NW. Són espècies acompanyants: *C. cerina*, *Lecanora horiza*, *L. sambuci*, *Physcia semipinnata*, i *Xanthoria parietina*.

Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler

Son Verí Vell (16), Cas Garriguer (17), Sa Vileta (18) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodis amb l'epidermis ja suberificada, als voltants del 100 cm d'altura i amb orientació entre N i E. Acompanyat d'*Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *A. sardoum*, *Lecanora chlotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Pertusaria heterochroa*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Polyblastiopsis aff. myrticola*, *Ramalina canariensis*, *Rinodina exigua* i *Xanthoria*

parietina.

Tal·lus epifleode, granulós-fissurat, gris-bru, K(-). Apotecis negres de 0,1 a 0,3 mm de diàmetre, plans i amb un marge també negre, alguns finalment convexos i immarginats. Epiteci bru negrenc, hipoteci bru clar, teci de 37 a 50 µm, paràfisis molt capitades. Espores el·lipsoïdals, uniseptades, hialines (5-9 x 2,5-3 µm, n=15). Citat a Mallorca per Mus (1989) i per Hofmann (1990).

Diploicia canescens (Dicks.) Massal.

Cas Garriguer (17), Son Seguí (19) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodis i troncs en part o ja completament suberificats, entre els 70 i 100 cm d'altura i amb orientació entre N i E. Junt amb *Arthonia dispersa*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Ramalina canariensis*, *Rinodina pruinella*, *Tephromela atra* i *Xanthoria parietina*.

Lecania cyrtellina (Nyl.) Sandst.

Ses Sitjoles Seques (23), damunt cladodi-tronc completament suberificat, a 85 cm d'altura i orientat al SE. Junt amb *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora horiza*, *Pertusaria heterochroa*, *Physcia adscendens*, *Tephromela atra* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus poc aparent, més o menys granulós, gris més obscur per zones. Ascocarps bru pàl·lid de 0,2 a 0,4 mm de diàmetre, a vegades reunits en grup, amb un marge tal·lí molt prim blanquinós, finament granulós i que acaba per desaparèixer quan l'apoteci es fa convex. Epiteci incolor o bru vermellós pàl·lid, hipoteci incolor, paràfisis simples acabant en forma de maça. Espores rectes, en nombre de 8, uniseptades, hialines,

fusiformes o un poc més punxegudes a un extrem (9-12,5 x 3-4 µm, n=16).

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Lecania dubitans (Nyl.) A.L.Sm.

Cas Garriguer (17), damunt cladodi amb l'epidermis ja completament suberificada, orientat al NE. Acompanyat d'*Arthothelium sardoum*, *Catillaria nigroclavata*, *Caloplaca holocarpa*, *Diploicia canescens*, *Lecanora conicella*, *Lecidella elaeochroma* v. *elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Polyblastopsis* aff. *myrtilcola*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus gris clar, finament granulós. Apotecis de diàmetre inferior a 0,4 mm, de bru obscur a negres, de plans a convexos i amb un marge tal·lí molt fi, irregular i concolor amb el tal·lus. Epiteci amb tonalitats brunes i hipoteci incolor. Espores, en nombre de 8, uniseptades, hialines i sovint un poc corbades i més primes a un extrem (9-11 x 3,5-5 µm, n=15).

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Lecanora chlorotera Nyl.

Can Flor (1), Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Sa Vileta (18) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodis amb l'epidermis en part o ja completament suberificada, entre els 100 i 150 cm d'altura i amb orientació predominant N. Són espècies acompanyants: *Arthonia fuliginosa*, *Arthothelium crozalsianum*, *Caloplaca citrina* f. *phlogina*, *C. holocarpa*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia semipinnata* i *Xanthoria parietina*.

Lecanora conizella Nyl.

Cas Garriguer (17) i Son Ventura (21), Damunt cladodis amb l'epidermis ja suberificada i amb orientació NE i S. Junt amb *Lecidella elaeochroma* v. *elaeochroma*, *Physcia adscendens* i *Ph. semipinnata*.

Tal·lus granulós i un poc fissurat, verd blanquinós, C(-). Apotecis sovint reunits en grups, de color crema o amb tonalitats vermelles, de 0,15 a 0,35 mm de diàmetre, de plans a un poc convexos, C(-), marge tal·lí més obscur, prim però més o menys persistent. Epiteci d'incolores a bru clar, hipoteci incolor i teci de 50 a 80 µm. Paràfisis un poc ramificades a partir de la mitat superior, anastomosades, septades i acabades amb un engrossament un poc capitat i colorejat. Espores per 8, aparentment no septades encara que amb la majoria presenten un embà, hialines, el·lipsoïdals (10-13,5 x 5-7,5 µm, n=29).

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Lecanora horiza (Ach.) Linds. (*L. sienae* B. de Lesd.)

Can Flor (1), Son Morlà (8), Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Sa Vileta (18), Cases des Buc (20), Ses Sitjoles seques (23) i Can Bessó (24). Damunt cladodis i troncs amb l'epidermis en procés o ja completament suberificada. En ocasions envoltant les arèoles. Entre els 30 i 150 cm d'altura i bastant indiferent a l'orientació, encara que més freqüent al N. L'acompanyen: *Arthonia fuliginosa*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *Buellia alboatra*, *Caloplaca cerina*, *C. holocarpa*, *Lecanora chlarotera*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Ramalina canariensis*, *Xanthoria parietina*.

Lecanora sambuci (Pers.) Nyl

Can Flor (1), Son Espases (15) i Ses Sitjoles seques (23). Damunt cladodis amb l'epidermis en part o ja completament suberificada, entre els 110 i 130 cm d'altura i amb orientació entre el N i el SE. Acompanyat d'*Arthothelium crozalsianum*, *Buellia punctata*, *Caloplaca cerina*, *C. holocarpa*, *Lecanora chlarotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma* v. *elaeochroma*, *Physcia semipinnata*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus pràcticament reduït a la zona pròxima als apotecis, mal delimitat, llis o un poc granulós, finament fissurat, gris clar més o manco bru molt clar, K(-). Apotecis de bru clar a bru obscur quasi negre, amb marge tal·lí fi rarament sencer o més sovint dentat, de 0,2 a 0,45 mm de diàmetre. Epiteci bru, hipoteci incolor, teci de 50 a 60 µm, paràfisis un poc ramificades a partir de la meitat superior. Espores simples, hialines, el·lipsoïdals, de 12 a 16 espores per asc, (7,5-10 x 4-5 µm, n=19).

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

Lecidella elaeochroma (Ach.) Choisy

Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Cas Garriguer (17), Sa Vileta (18), Son Seguí (19), Son Ventura (21), Ses Sitjoles seques (23), Can Bessó (24) i El Calvari I (25). Damunt cladodis i troncs amb l'epidermis en procés o ja completament suberificada, freqüent a la zona de les arèoles. Entre els 60 i 150 cm d'altura i evitant les zones més exposades. Són espècies acompanyants: *Arthonia dispersa*, *A. fuliginosa*, *Arthothelium crozalsianum*, *Buellia alboatra*, *Caloplaca cerina*, *C. holocarpa*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora horiza*,

Physcia adscendens, *Ph. semipinnata*,
Polyblastiopsis aff. myrticola.

També hem trobat mostres amb el tal·lus C(-) i l'himeni inspers, el que correspondria a *L. achristotera* (Nyl.) Hertel et Leuckert. Però la presència de tot un grapat de formes intermèdies ens inclinen a no considerar-la una espècie a part, sinó com *L. elaeochroma* v. *elaeochroma* seguint el criteri de Clauzade i Roux (1985).

Opegrapha atra Pers.

Can Bessó (24), damunt cladodi amb l'epidermis ja suberificada i amb orientació NW. Junt amb *Ramalina canariensis* i *Rinodina pruinella*.

Citat a Cabrera per Llimona (1976) i a Mallorca per Fiol i Font (1983).

Pertusaria alpina Hepp. ex Ahles (fig. 3)

Ses Sitjoles Seques (23), damunt cladodi amb l'epidermis ja suberificada, a 110 cm d'altura i inclinat cap a l'E. Acompanyat d'*Arthothelium crozalsianum*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Polyblastiopsis aff. myrticola*, *Ramalina canariensis* i *Rinodina pruinella*.

Tal·lus epifleode beix blanquinós, fissurat, que per zones presenta una línia hipotal·lina bruna, K(-) o amb una dèbil reacció, C(-), KC(-). Berrugues fructíferes en general no estretes a la base, de 0,8 a 1,7 mm, aïllades o en petits grups, un poc convexes i amb una petita depressió a la zona dels apotecis (de 1 a 3), puntiformes, negrencs.

Epiteci bru clar K(-), paràfisis ramificades. Espores per 8 (40-57 x (15)-21-29 µm, n=15) amb una paret de 2,5 a 5 µm. Les espores madures pareixen tenir la part interna finament granulada.

No citat a les Illes Balears ni a les

Pitiüses.

Pertusaria heterochroa (Müll. Arg.)
Erichs.

Sa Vileta (18) i Ses Sitjoles Seques (23), damunt cladodi i tronc amb l'epidermis ja suberificada, entre els 85 i 100 cm d'altura i a llocs poc exposats al sol directe. Junt amb *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium crozalsianum*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecania cyrtellina*, *Lecanora chlarotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma* v. *elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Tephromela atra* i *Xanthoria parietina*. A la segona localitat també l'acompanya la molsa *Ortotrichum diaphanum* Schad.

Tal·lus aparentment epifleode beix blanquinós, fissurat, lleugerament K(+) groc, C(-) i KC(+) carabassa. Berrugues fructíferes no estretes a la base, de 0,8 a 1,5 mm, un poc convexes i més o manco independents unes de les altres, fins a 5 ascocarps concolars amb el tal·lus. Epiteci incolor, paràfisis ramificades. Espores per 2 (80-117 x 30-57 µm, n=15), amb paret de 5 a 10 µm i estriades radialment.

Citat a Mallorca per Hofmann (1990).

Phaeophyscia orbicularis (Neck.)
Moberg

Son Espases (15), damunt tronc amb l'epidermis molt suberificada, entre els 20 i 100 cm d'altura i a llocs poc exposats. Acompanyat per *Caloplaca citrina* f. *phlogina*, *Lecanora horiza* i a les parts baixes per la molsa *Ortotrichum diaphanum*. Es tracta de la localitat més eutrofitzada.

Tal·lus mal delimitats, majoritàriament formats per soralis confluents, maculiformes, superficials, des de grisos fins groc taronja amb tonalitats intermèdies. A les voreres apareixen

lòbuls de 0,3 a 1 mm d'ample, gris-verdós clar, en ocasions amb cils opacs. Cara inferior més o menys negrenca, així com les rizines, que són escasses. Sense apotecis.

Citada a Mallorca per Mus i Egea (1989).

Physcia adscendens (Fr.) Oliv. (fig. 4a)

Carrer Cap. Pr. Sampol, 14 (12), Son Espases (15), Cas Garriguer (17), Ses Sitjoles seques (23) i El Calvari I (25).

És un dels líquens peoners, comença la colonització per les arèoles dels cladodis verds i encara que també es

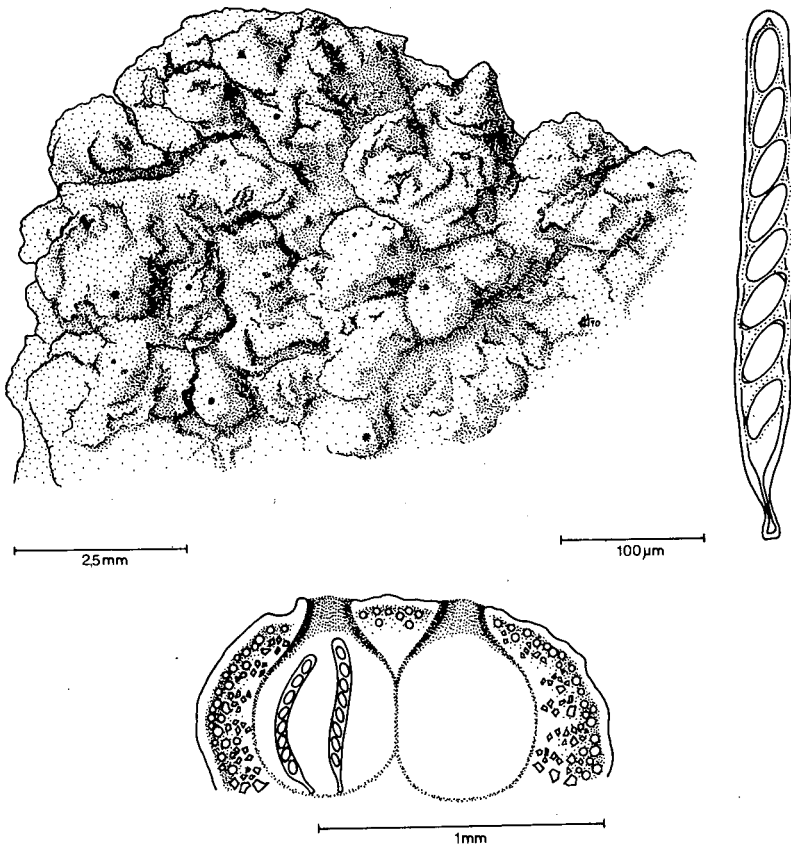


Fig. 3. *Pertusaria alpina* Hepp. ex Ahles

troba damunt l'epidermis ja suberificada, sol esser substituït progressivament per altres espècies. És més freqüent per davall dels 100 cm d'altura i a zones poc exposades al sol directe.

Les espècies acompanyants més usuals són: *Caloplaca cerina*, *C. holocarpa*, *Catillaria nigroclavata*, *Diploicia canescens*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia semipinnata*, *Polyblastiopsis aff. myricola*, *Ramalina canariensis*, *Tephromela atra* i *Xanthoria parietina*.

Physcia semipinnata (Gmel.) Moberg. (fig. 4b)

Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Cas Garriguer (17), Sa Vileta (18), Son Seguí (19), Cases des Buc (20), Son Ventura (21), Ses Sitjoles Seques (23) i El Calvari (25).

Es tracte també d'un líquen peoner que sembla tenir la mateixa estratègia que l'espècie anterior i tendència a anar-la desplaçant. Es troba tant damunt cladodis verds com damunt els que ja tenen l'epidermis suberificada. És freqüent entre els 80 i 170 cm d'altura, pareix indiferent a l'orientació encara que prefereix zones poc exposades al sol directe.

Les espècies que més sovint l'acompanyen són: *Caloplaca holocarpa*, *Catillaria nigroclavata*, *Diploicia canescens*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Polyblastiopsis aff. myrticola*, *Ramalina canariensis* i *Xanthoria parietina*.

Polyblastiopsis aff. myrticola B. de Lesd.

Can Flor (1), Son Espases (15), Cas Garriguer (17), Sa Vileta (18), Cases des Buc (20), Son Ventura (21) i Ses Sitjoles

Seques (23). Damunt cladodi o tronc amb l'epidermis suberificada, entre els 100 i 150 cm d'altura i preferentment entre el NE i el NW. Junt amb *Arthonia caesiella*, *A. fuliginosa*, *Arthothelium crozalsianum*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza* i *Lecidella elaeochroma*, entre altres.

Tal·lus hipofleode amb aspecte de taca d'un gris blanquinós sovint amb tonalitats blausoses. No s'han vist algues. Peritecis de 0,3 a 0,5 mm, al principi tapats per capes de cèl·lules epidèrmiques del forçfit i finalment sobresortint semiesfèrics amb un involucrel negrós formant un halo que l'envolta. Esciple bru clar a la part central, aquesta zona pot arribar fins les 250 µm. Paràfisis ben visibles, ramificades i anastomosades; ascs bitunicats amb aparell apical (88-117 x 18-30 µm, n=7) i espores sempre per 8, murals, incolores i amb halo (20-30 x 10-12,5 µm, n=36).

Aquesta determinació és provisional a causa que el material recol·lectat no coincideix amb la bibliografia consultada (Massalongo, 1855; Morgan-Jones & Swinscow, 1965; Clauzade et Roux, 1985), que endemés presenta contradiccions evidents que pensam que fa necessària una revisió detallada per a poder arribar a una determinació més precisa.

Ramalina canariensis Steiner (Fig. 5a)

Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Cas Garriguer (17), Son Ventura (21), Ses Sitjoles Seques (23), Can Bessó (24) i El Calvari I (25). Sobretot damunt cladodis entre els 60 i 180 cm d'altura, amb l'epidermis en procés o ja completament suberificada i en moltes ocasions actuant com a peoner i iniciant la colonització per les arèoles. Evita sempre

els llocs més exposats.

Les espècies acompanyants més freqüents són: *Caloplaca cerina*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata* i *Xanthoria parietina*.

Ramalina pusilla Le Prév. ex Duby

Cas Garriguer (17), tal·lus petits que no arriben als 10 mm d'alçada, damunt cladodi amb l'epidermis ja completament suberificada i amb orientació NE. Junt amb *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia semipinnata* i *Xanthoria parietina*.

Citada a Cabrera per Llimona (1976) i a Mallorca per Tonsberg (1980) i per Font i Fiol (1984).

Rinodina exigua (Ach.) S. Gray

Son Verí Vell (16) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodi amb l'epidermis ja completament suberificada, entre els 100 i 150 cm d'altura. L'acompanyen: *Arthothelium crozalsianum*, *Buellia alboatra*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus granulós un poc fissurat, gris blanquinós, K(+) groc brut o K(-). Apotecis de 0,4 a 1,2 mm de diàmetre, freqüentment agrupats formant petits caramells, negre intens no pruinosos, inicialment plans tornant convexos sobretot si estan aïllats, amb marge tal·lí sencer concolor amb el tal·lus i persistent. Epiteci bru, hipoteci incolor, paràfisis capitades. Espores per 8, brunes, amb la paret més gruixada als extrems i a nivell de l'embà (15-17 x 7,5-9 µm, n=15).

Citada a Mallorca per Hofmann (1990).

Rinodina pruinella Bagl.

Cas Garriguer (17) i Ses Sitjoles Seques (23). Damunt cladodi i tronc amb l'epidermis ja completament suberificada, entre els 60 i 110 cm d'altura i amb orientació entre N i E. Acompanyat d'*Arthothelium crozalsianum*, *Catillaria nigroclavata*, *Diploicia canescens*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ramalina canariensis*, *Tephromela atra* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus fissurat a vegades un poc granulós, beix blanquinós, K(+) groc brut. Apotecis de 0,3 a 0,8 mm de diàmetre, més o manco dispersos, plans o un poc convexos, negres amb una pruïna blanquinosa més abundant quan són joves, marge tal·lí sencer concolor amb el tal·lus i persistent. Epiteci bru, hipoteci incolor, paràfisis poc o no capitades. Espores en nombre de 8, brunes, amb la paret més gruixada als extrems, així com a nivell de l'embà, i formant, en la majoria dels casos, una protuberància (papil·la) a l'interior del lòcul (15-20 x 7,5-10 µm, n=12).

No citat a les Illes Balears ni a les Pitiüses.

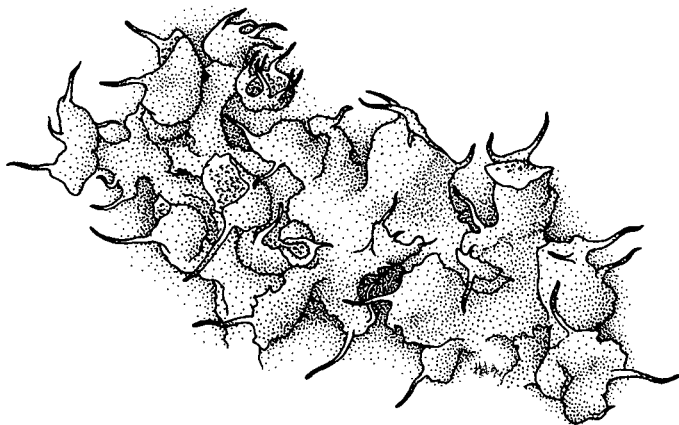
Teloschistes chrysophthalmus (L.) Th. Fr. (fig. 5b)

El Calvari I (25), damunt cladodi amb l'epidermis en procés de suberificació i orientat al NW. Junt amb *Lecidella elaeochroma*, *Physcia semipinnata* i *Xanthoria parietina*, en la majoria dels casos situat a les arèoles.

Citat a Mallorca per Tonsberg (1980) i Fiol i Font (1983).

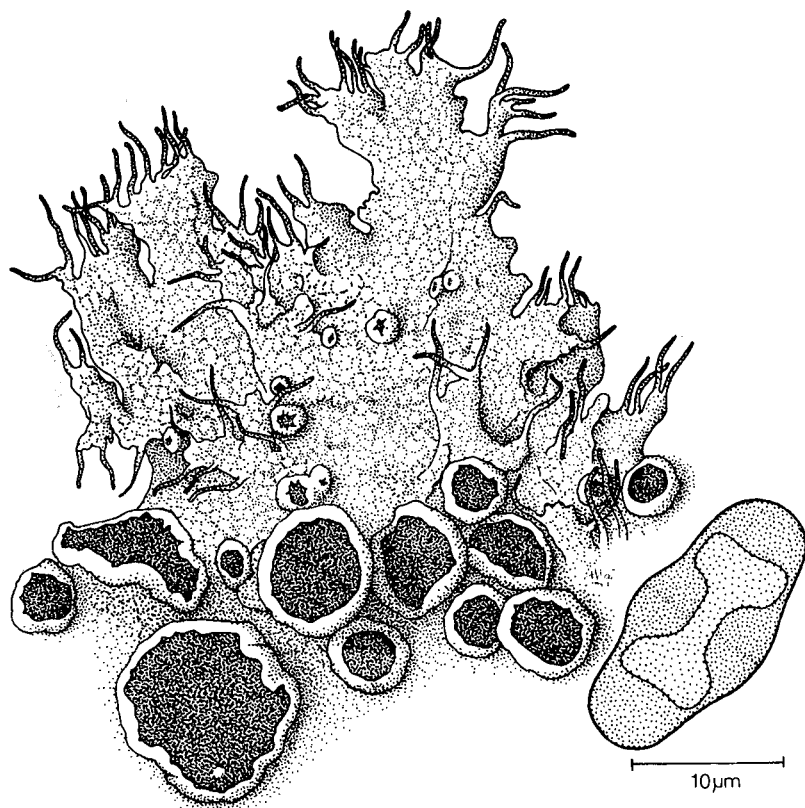
Tephromela atra (Huds.) Hafellner

Ses Sitjoles Seques (23), damunt cladodi i tronc amb l'epidermis molt suberificada, entre els 60 i 85 cm d'altura



2,5mm

a) *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv.

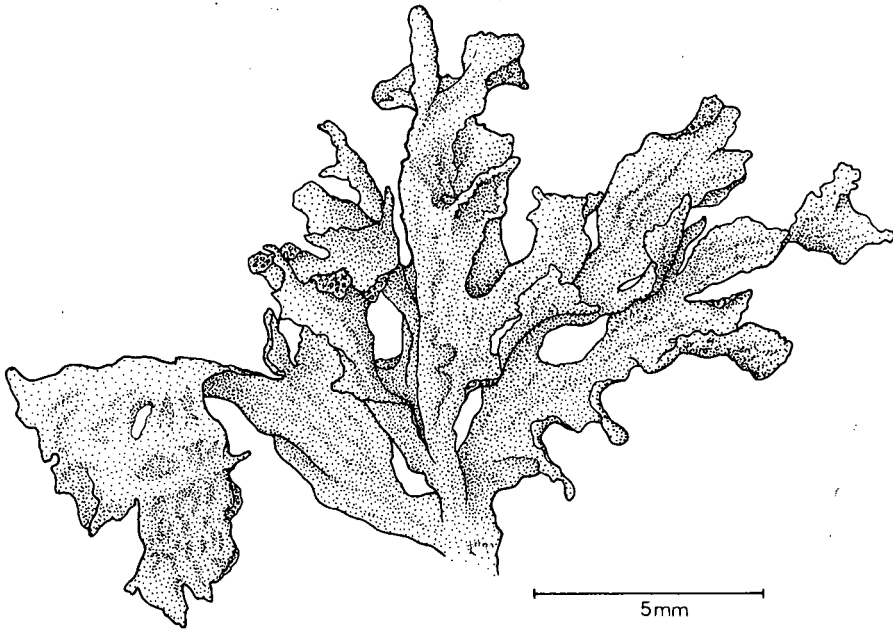


2,5mm

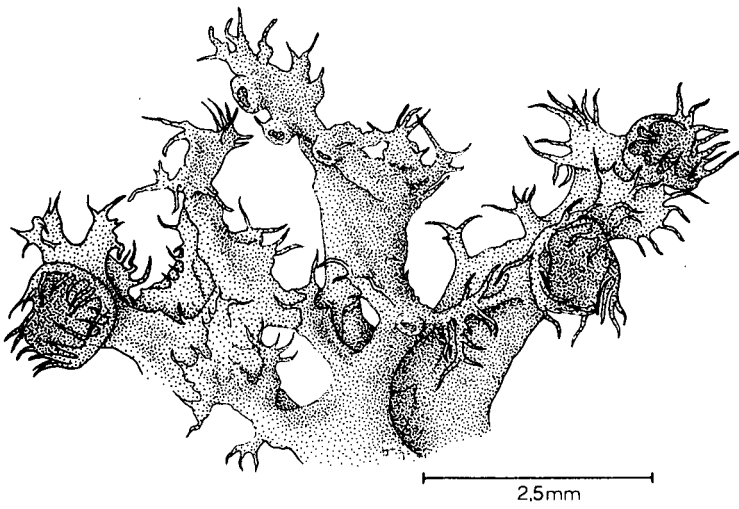
10µm

b) *Physcia semipinnata* (Gmel.) Moberg.

Fig. 4



a) *Ramalina canariensis* Steiner



b) *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr.

Fig. 5

i amb orientacions entre E i SE. L'acompanyen: *Catillaria nigroclavata*, *Diploicia canescens*, *Lecania cyrtellina*, *Lecanora horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Pertusaria heterochroa*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata*, *Rinodina pruinella* i *Xanthoria parietina*.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

Can Flor (1), Son Quint (5), Son Morlà (8), C/. C. P. Sampol 14 (11), km 4,6 Carret. Valldemossa (13), Son Espases (15), Son Verí Vell (16), Cas Garriguer (17), Sa Vileta (18), Son Seguí (19), Cases des Buc (20), Son Ventura (21), Ses Sitjoles seques (23), Can Bessó (24) i El Calvari I (25).

És el líquen més freqüent i abundant. En la majoria dels casos és el primer colonitzador dels cladodis verds a la zona de les arèoles, creixent i perdurant quan l'epidermis ja està suberificada.

Les espècies que més sovint l'acompanyen són: *Caloplaca cerina*, *C. holocarpa*, *Lecanora chlorotera*, *L. horiza*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia adscendens*, *Ph. semipinnata* i *Ramalina canariensis*.

Patellaria atrata Fr.

Possessió de Son Espanyolet (4), Can Rubí (6), Carrer C.P. Sampol 8 i Son Espases (15). Sempre damunt parts llenyoses mortes, entre els 20 i 170 cm d'altura i amb orientació entre el SE i el SW però evitant els llocs més exposats.

Fong no líquenificat format per un tal·lus crustaci mal delimitat, molt fi, de color gris o indistint. Apotecis lecideïns, agrupats o dispersos, negres no pruinosos, de fins 1 mm de diàmetre i amb un excípul discontinu a la part central. Teci de 100 a 125 µm, epiteci negre blauós, hipoteci incolor, paràfisis amb

gotetes d'oli i ramificades a la part superior. Espores en nombre de sis o de vuit amb 4, 5, 6 i 7 tabics, incolores i sovint amb grosses gotes d'oli (25-40 x 5-8 µm, n=26).

Endemés d'aquest hem localitzat, almenys, altres set fongs no líquenificats que estan en estudi.

A tres de les localitats: Son Espases (15), Son Verí Vell (16) i Ses Sitjoles seques (23), hem trobat també un petit grup de moltes epífites que viuen damunt el tronc d'*Opuntia*, entre els 5 i 80 cm d'altura, aprofitant les petites acumulacions de sòl-pols que es formen a les enclotxes de l'escorça; aquestes són:

Bryum gr. torquescens

Orthotrichum diaphanum Schrad.

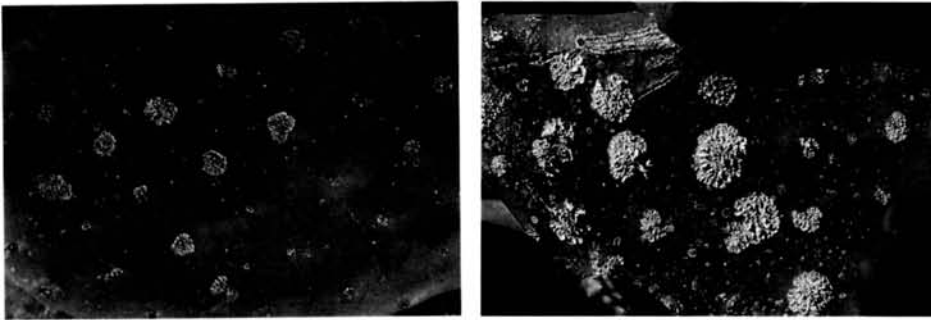
Scorpiurium circinatum (Brid.) Fleisch.

Tortula muralis Hedw.

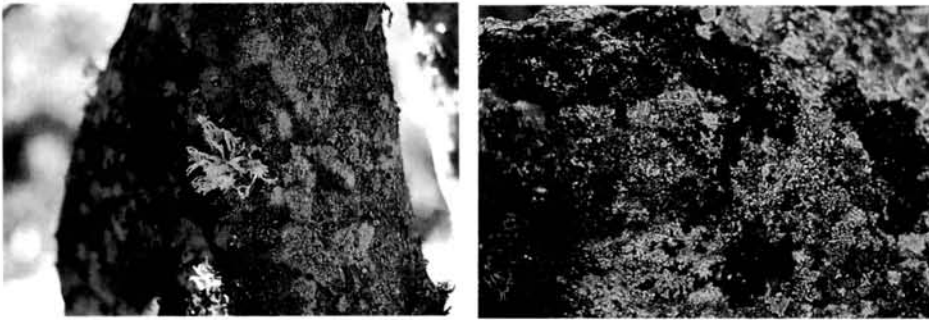
Conclusions

Del catàleg florístic que presentam resulta una vegetació líquènica en què queden ben caracteritzats dos grups d'espècies. Un primer grup integrat per espècies crustàcies, foliàcies i, fins i tot, alguna fruticulosa, que en general es consideren subcosmopolites, mediterrànies, fotòfiles, xeròfiles, nitròfiles i coniófiles, que actuen majoritàriament com a peoneres.

El segon grup comprèn un interessant conjunt d'espècies crustàcies que, o bé prefereixen com a substrat els arbres d'escorces llises i sovint de fulles caduques (*Arthonia dispersa*, *A. punctiformis*, *Arthopyrenia salicis*, *Arthothelium sardoum*, etc.), o bé diferents tipus de coníferes (*Arthonia caesiella*, *A. fuliginosa* i *Lecanora conizella*), que són arbres amb escorces pobres en carbonats, com



a



b

Fig. 6. a) Seqüència de colonització dels cladodis verds a partir de les arèoles.
Colonization sequence of of green cladodes starting from the areoles.

b) Recobriment que pot arribar al 100% quan l'epidermis ja està suberificada.
Surface covered which may reach 100% when the epidermis is suberized.

creim que és el cas d'*Opuntia*.

És notable el procés de colonització que comença ja als cladodis verds, aprofitant el microclima que proporciona l'estructura fibrosa-porosa de les arèoles, i que pot iniciar-se per damunt dels dos metres d'altària per part de *Xanthoria parietina*, *Physcia semipinnata*, *Ph. adscendens* i *Ramalina canariensis*. Aquest procés pot acabar, en els casos més favorables, amb un recobriment del 100% de la superfície del cladodi (Fig. 6).

A les localitats pròximes als nuclis urbans crida l'atenció que el poblament liquènic d'altres foròfits dels voltants, com *Ficus carica* i *Prunus dulcis*, sigui notablement més important. Aquest fet, juntament amb altres observacions, com el nombre creixent d'espècies a mesura que les localitats de mostreig s'allunyen de les zones urbanitzades (Taula 2), creim que significa que els taxons que colonitzen *Opuntia maxima* presenten un comportament menys toxitolerant que quan empen com a substrat altres foròfits, a causa de les peculiaritats de l'escorça del cladodi.

Agraïments

Ens sentim en el deure i tenim el desig d'expressar el nostre agraïment als Drs.: Antonio Gómez-Bolea, Leonard Llorens, Guillem Ramón, Begonia Aguirre i Josep Antoni Rosselló, així com a Miquel Frontera i Pep Siquier, que ja sigui revisant el material classificat o aclarint dubtes, o bé aportant mostres de diverses localitats, han fet més fàcil la realització d'aquest treball.

Aquest treball s'ha duit a terme dins del projecte Núm.: PB89-0518-C02-01

LOCALITAT	Nº D'ESPÈCIES
1	10
2	0
3	1
4	0
5	3
6	0
7	0
8	5
9	0
10	1
11	2
12	0
13	2
14	0
15	17
16	13
17	13
18	8
19	5
20	7
21	6
22	1
23	20
24	6
25	6
26	0

Taula 2. Nombre d'espècies per localitat.
Number of species per site.

Bibliografia

- Brodo, I. M., 1984.- The North American species of the *Lecanora subfusca* group. *Nova Hedwigia*, Beiheft 79: 63-185.
- Clauzade, G. i Roux, Cl., 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nov. ser. 7:893 pp.
- Coppins, B. J., 1988.- Notes on the genus *Arthopyrenia* in the British Isles. *Lichenologist*, 20:305-325.
- Fiol, Ll. A. i Font, M. A., 1983. Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'illa de Mallorca (I). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27:103-116 Font, M. A. i Fiol, Ll. A., 1984. Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'illa de Mallorca (II). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28:47-58.
- Hansen, E. S. i Sochting, U., 1970. Om Mallorcas Likener. In: Teophrastos Studierejserapport: 110-118. Kobenhavns Universitet. (no publicat).
- Hofmann, P., 1990. Beitrag zur Flechtenflora von Mallorca (Spanien). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*, 77:21-29.
- Klement, O., 1965. Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pithyusen. *Nova Hedwigia*, 9 (1-4):435-501.
- Llimona, X., 1976. Vegetació Lliquènica, in Impressions sobre la vegetació de l'illa de Cabrera. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 7:123-137.
- Massalongo, A.B., 1855. *Symmiiecta lichenum novorum velminus cognitorum*. Taysis Antonellianis, Veronae, 136 pp.
- Morgan-Jones, G. i Swinscow, T.D., 1965. On the genus *Microglaena* Körb. *Lichenologist*, 3:42-54.
- Mus, M. 1985. Líquens silícóles de Menorca (I). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29:109-122.
- Mus, M. 1989. Líquens epífico en la Marina de Lluçmajor. *Rev. Ciència. (IEB)* 4:89-92.
- Mus, M. i Egea, J.M. 1989. Líquens sobre rocas no calcàreas en la Serra Nord de Mallorca. Islas Baleares (España). *An. Biol.*, 15:115-129.
- Ozenda, P. i Clauzade, G., 1970. *Les lichens. Etude biologique et flore illustrée*. Masson i Cie. París. 801 pp.
- Tonsberg, T., 1980. Contribution to the lichen flora of Majorca (Spain). *Norweg. J. Bot.*, 27:193-198.

La Unitat *Calcàries de Santanyí* (Miocè superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca)

Joan J. FORNÓS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fornós, J.J. 1991. La Unitat *Calcàries de Santanyí* (Miocè superior) a la zona de Cala Murta. Marina de Llevant, Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 33-40 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca

A la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca) aflora la Unitat Escullosa del Miocè Superior, composta per calcàries bioclàstiques amb coralls, localment, molt bretxades. La forta carstificació que afecta aquesta unitat provocà el seu col·lapse amb formació d'importantes masses de bretxes i, a la vegada, afecta també als nivells sobrejaccents que queden implicats en ell mateix. Així, els sediments carbonatats presents a l'interior del col·lapse corresponen a fàcies sedimentàries compostes per calcàries bioclàstiques i oolítiques amb estromatòlits que representen una seqüència transgressiva depositada a ambients carbonatats litorals similars als presents a les rodalies de Santanyí i atribuïts a la Unitat *Calcàries de Santanyí*. La presència d'aquestes fàcies i les característiques del col·lapse aporten noves dades a l'ampliar la paleogeografia del Miocè Terminal de l'illa de Mallorca i als processos de carstificació de que són afectats.

Paraules clau: *Miocè Superior, Calcàries de Santanyí, Carbonats litorals, Oolites, Estromatòlits, col·lapse càrstic, Bretxes.*

THE SANTANYÍ LIMESTONE FORMATION (UPPER MIOCENE) IN THE AREA OF CALA MURTA (MARINA DE LLEVANT, MAJORCA). In the area of Cala Murta (Marina de Llevant, Majorca) there is an outcrop of the Reef Unit of the Upper Miocene made up of bioclastic limestones and corals, highly brecciated locally. The strong karstification affecting this unit causes its collapse, with the appearance of important masses of breccias and also involving the overlying levels in the same process. Hence, the carbonate sediments within the collapse correspond to sedimentary facies made up of bioclastic and oolitic limestones with stromatolites which represent a transgressive sequence deposited in a coastal carbonate environment identical to those present in the environs of Santanyí and which are attributed to the Santanyí Limestone Formation. The presence of these facies and the type of collapse are novel findings for the palaeogeography of the terminal Miocene of the island of Majorca and for the karstification processes affecting them.

Keywords: *Upper Miocene, Santanyí Limestones, Littoral carbonates, Ooids, Stromatoliths, Karst collapse, Breccias.*

Joan J. FORNÓS. Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears.

Recepció del manuscrit, 30-abr-91. Revisió acceptada, 3-des-91

Introducció

La Unitat *Calcàries de Santanyí* atribuïda cronostratigràficament al Messinià per Esteban (1979/80) i de la qual s'extreu la *Pedra de Santanyí*, molt apreciada com a material de construcció a Mallorca, aflora extensament a la Marina de Llevant de Mallorca (Fornós, 1983; Pomar *et al.*, 1983b; Pomar *et al.*, 1985; Simó i Ramón, 1986). Se situa estratigràficament entre la Unitat Escullosa de Pomar *et al.* (1983a) composta en la seva major part per calcàries esculloses i paraesculloses i els materials calcarenítics de plataforma soma i litorals d'edat Pliocena (Pomar *et al.*, 1983b). Es tracta en línies generals de dipòsits carbonatats de tipus litoral amb calcàries oolítiques i estromatòlits.

Descrites per primera vegada per Garcia-Yagüe i Muntaner (1968) com a *Calizas Pont d'Inca*, van ser posteriorment estudiades per Esteban *et al.* (1977; 1978) i Esteban (1979/80) que les van atribuir al «*Complex Terminal*» messinià. Posteriorment Fornós (1983) i Fornós i Pomar (1983) les denominen *Calcàries de Santanyí*. Els treballs duits a terme per Alvaro *et al.* (1984) i Simó i Ramón (1986) reprenen la descripció d'aquests nivells al definir les seqüències deposicionals del Neogen postorogènic diferenciant dins de la *Seqüència de Santanyí* (TM.3.3) tres unitats litoestratigràfiques de les quals la superior estaria formada per calcàries oolítiques i estromatòlits.

La Unitat *Calcàries de Santanyí* aflora al SW de Cala Murta a les rodalies del Port de Manacor a la Marina de Llevant de Mallorca (Fig. 1) i correspon a l'aflorament més septentrional d'aquesta unitat. Presenta unes característiques i

fàcies molt similars a les descrites anteriorment per Fornós (1983) al litoral de la Marina de Llevant en els afloraments que van des de Cala Màrmols fins al Port de Felanitx. Aquestes fàcies no havien estat estudiades més al Nord, excepte en la descripció feta per Simó i Ramón (1986) a la carretera del Port de Manacor al Port de Felanitx. Aquests autors descriuen unes fàcies similars que correlacionen amb la seqüència descrita per Fornós (1983) a les rodalies de Cala Llombards (Santanyí). Aquesta nova seqüència, aporta dades importants respecte a la interpretació sedimentològica i ajuda a resoldre la paleogeografia de la deposició de la Unitat *Calcàries de Santanyí*.

Descripció de la sèrie i de l'aflorament

La sèrie de Cala Murta presenta 9 m de potència i aflora (Fig. 2) a l'interior d'un col·lapse de tipus càrstic (Fornós *et al.*, 1989) dels que afecten a la *Unitat Escullosa* de Pomar *et al.* (1983a). Aquests nivells atribuïts a la *Fm. Calcàries de Santanyí* estan fracturats, basculats i introduïts a l'interior del col·lapse d'uns 50 m de diàmetre a la part que afecta només a aquesta unitat. Els nivells de la *Unitat Escullosa* que localment presenten una gran brexificació que pot comprendre unes dimensions de més de 200 m de diàmetre per 25 m de potència són compostos per calcarenites amb textures *grainstone* i *rudstone* (segons terminologia de Wilson, 1975) amb una fauna abundant de mol·luscs i presència aïllada de coralls.

La base, sobre la que es depositen

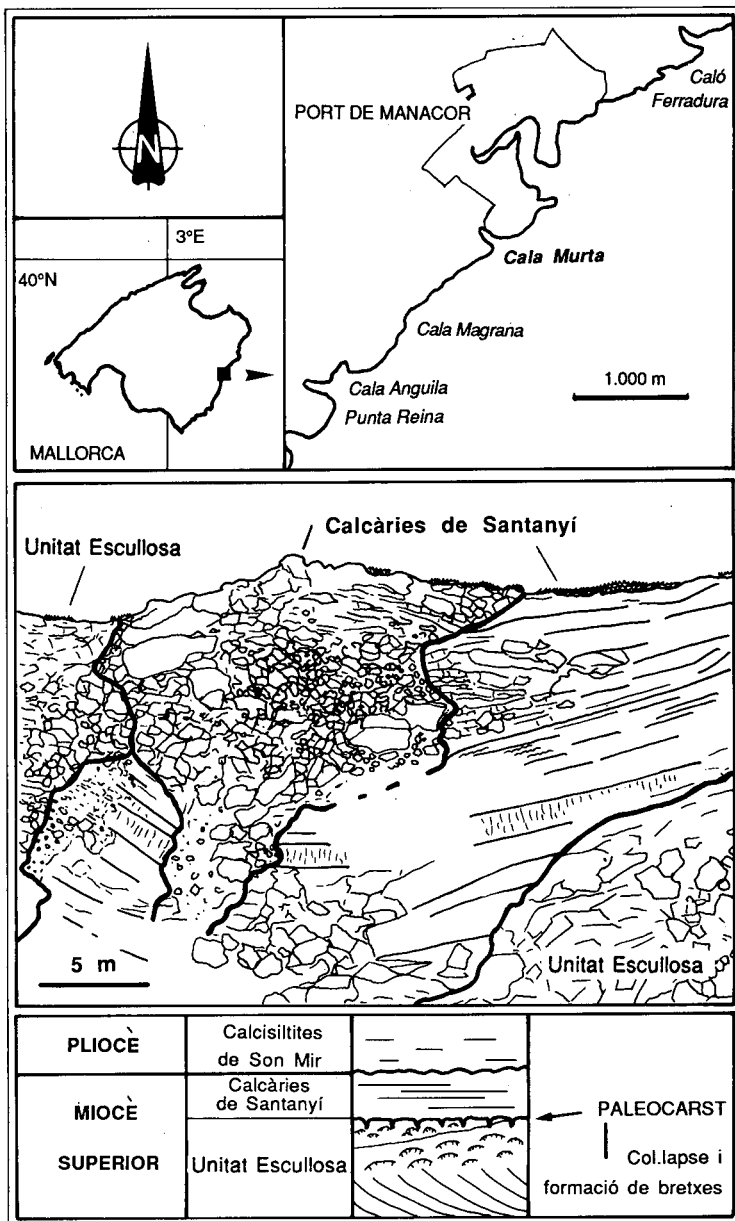


Fig. 1. Localització, disposició de l'aflorament i esquema estratigràfic del Neogen superior de Mallorca. Els nivells atribuïts a les *Calcàries de Santanyi* afloren a l'interior del col·lapse que afecta a la Unitat Escullosa.

Location and disposition of the outcrop, and stratigraphic scheme of the Upper Neogene of Majorca. The levels attributed to the Santanyi Limestone Unit are exposed within the collapse affecting the reef unit.

les *Calcàries de Santanyí*, per efectes del col·lapsament i de la bretxificació no és del tot clara, sembla però endivinar-se la disposició d'un nivell de bretxes (calcàries margoses) sobre una superfície carstificada. Sobre aquestes bretxes es disposen, de la base al sostre, els següents nivells:

a) 30 cm. Calcàries micrítiques grises massives. Textura *wackestone*, amb foraminífers (especialment *Miliolidae*) i mol·luscs (amb talles no superiors al cm).

b) 15 cm. Calcàries massives ocre. Textura *floatstone* amb molts bivalves i especialment *Pecten* sp., *Flabellipecten solar* i *Cardium* sp.

c) 120 cm. Calcàries margoses bretxoides bioturbades. Textura *floatstone* amb *Ostraea edulis lamellosa*.

d) 15 cm. Calcàries massives grises. Textura *mudstone* amb motllos abundants d'arrels.

e) 100 cm. Calcàries de color ocre d'aspecte bretxoide amb bioturbacions verticals. Textura *packstone* i localment *floatstone*. Abundant fauna de mol·luscs: *Flabellipecten solar*, *Venus* cf. *multilamella*, *Lutraria* sp., *Ostraea edulis lamellosa*, *Cardium* sp. i *Astraea carina* entre d'altres. A sostre d'aquest nivell es pot observar una gran concentració de *Pecten benedictus*.

f) 60 cm. Calcàries margoses de color ocre. Textura *mudstone*. Sense macrofauna. Laminació horitzontal.

g) 55 cm. Calcàries grises finament laminades amb laminació horitzontal i amb ripples d'oscil·lació. Textura *bindstone* (laminites criptalgals) amb la formació d'algun dom aïllat de diàmetre inferior als 5 cm. Sense fauna.

h) 60 cm. Calcàries grises finament laminades amb amalgamació de làmines. Textura *bindstone*. Laminació de tipus

estromatolític i laminites criptalgals. Puntualment amb doms de fins a 20 cm de diàmetre.

i) 15 cm. Margues de color verd amb nivells mil·limètrics carbonatats (laminites criptalgals).

j) 40 cm. Calcàries grises laminades. Textura *bindstone*. Fina laminació estromatolítica amb doms continus de 5 cm de diàmetre. Sense fauna.

k) 250 cm. Calcàries oolítiques blanques fortament recristal·litzades. Textura *grainstone*. Endemés de les oolites, com a component més freqüent, hi ha abundància de fragments bioclàstics (especialment mol·luscs). La base d'aquesta capa és erosiva i la mida de gra augmenta cap al sostre. Les oolites són dissoltes. Presenta estratificacions creuades de petita i mitjana escala tipus *through*.

l) 100 cm. Intercalacions d'ordre decimètric de margues ocre i de calcàries grises finament laminades amb textura *bindstone* (laminites criptalgals). Nivells parcialment recristal·litzats. Sense fauna.

Discussió i conclusions

La sèrie que acabem de descriure s'atribueix a la *Fm. Calcàries de Santanyí* (Fornós i Pomar, 1983) degut a la seva disposició estratigràfica per sobre de la superfície de carstificació que afecta a la Unitat Escullosa de Pomar *et al.* (1983a). Aquesta unitat presenta gran similitud amb les que afloren a tot el litoral de la Marina de Llevant, des de Cala Màrmols fins a la zona del Port de Felanitx, i amb les mateixes característiques, tan sedimentològiques com estratigràfiques.

La sèrie que s'observa aquí (Fig.

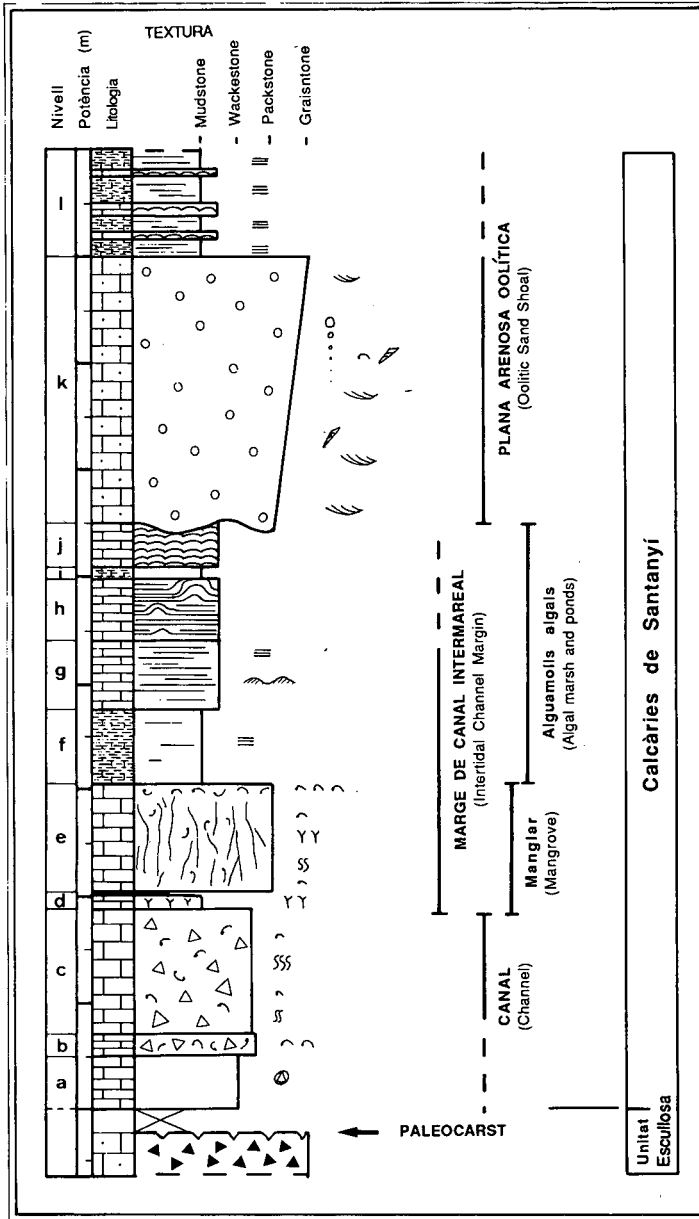


Fig. 2. Sèrie estratigràfica detallada i interpretació sedimentològica de la Unitat Calcàries de Santanyí a la zona de Cala Murta.
Stratigraphic series and sedimentological interpretation of the Santanyí Limestone Unit in the area of Cala Murta.

2), és de caràcter transgressiu i pulsant. Es caracteritza per seqüències de migració de canals mareals amb fàcies de marge de canal amb la presència de mangles i aiguamolls algals (*algal marsh*) similars a les seqüències descrites per Hardie (1977) i Wright (1984) a les Bahames. Es caracteritzen per *wackestones* i *pack-stones* de foraminífers (principalment *Miliolidae*) bioturbats amb macrofauna abundant (principalment *Pecten* i *Ostraea*) amb abundants motllos verticals d'arrels atribuïbles a mangles (Fornós i Pomar, 1982), recoberts per *bindstones* corresponents a laminites criptalgals i laminacions estroma-tolftiques. Tota la seqüència és recoberta de forma transgressiva per *grainstones* oolítics amb abundants estructures sedimentàries de tipus tractiu dipositats en un ambient de plataforma arenosa soma *ooid sand shoal* (Harris, 1977) amb el creixement d'estromatòlits. La unitat acaba amb petites seqüències de somerització d'estanys restringits.

Els nivells atribuïts a les *Calcàries de Santanyí*, s'han preservat de l'erosió a l'interior d'un dels col·lapses originats pels processos de carstificació que afecten al Miocè superior (*Unitat Escullosa* i *Calcàries de Santanyí*). Les dimensions dels dipòsits d'esculls afectats per aquest col·lapse superen els 200 m de diàmetre en planta, i són observables en una potència que supera els 25 m. La coalescència de galeries de dissolució seguint a *grosso modo* els plans d'estratificació sembla ser la causant d'aquest col·lapse, que no tan sols provoca la bretxificació dels materials que componen la *Unitat Escullosa*, sinó que engolleix en el buit format així, part de la unitat sobrejacent (les *Calcàries de*

Santanyí) que queda incorporada al seu interior reomplint-lo i formant les seves capes una forta inflexió, que es bretxifica tant al centre com a les vores. El mecanisme de reompliment del col·lapse, similar a l'efecte d'un rellogte d'arena, i les seves característiques morfològiques, així com els processos de bretxificació, aporten noves dades que poden ajudar a donar noves idees per a la interpretació dels processos de carstificació que afecten al Miocè Superior (Fornós *et al.*, 1989) i també dels processos de formació de bretxes en materials carbonatats (Fornós *et al.*, 1986/87).

L'estudi de la seqüència de Cala Murta amplia la paleogeografia del Miocè superior post-escull a la Marina de Llevant vers el NE i mostren uns ambients litorals dominats per la presència dels mangles que, amb el temps, són transgredits i recoberts de forma erosiva per l'establiment d'una plana arenosa oolítica soma parcialment estabilitzada pel creixement d'estromatòlits que culmina amb fàcies restringides i molt somes.

La seqüència descrita en aquest treball, no tan sols és una dada important per a la distribució paleogeogràfica del Miocè terminal, sinó que també pot aportar dades per a l'establiment de l'evolució estructural neògena de l'àrea. Els dipòsits que componen les *Calcàries de Santanyí* són clarament postorogènics i presenten sempre una estratificació horitzontal amb alguna fractura distensiva de molt poca importància. Ara bé, la diferència topogràfica molt clara de NNE a SSW (diferències de cotes superiors als 50 m per als mateixos nivells) que s'observa en l'estudi de les diferents sèries (Fornós, 1983; i aquest treball), amb les mateixes seqüències i fàcies, ens podria donar unes indicacions, tan de la

paleotopografia posterior a la Unitat Escullosa, com d'un suau basculament postmiocè de la Marina de Llevant (i/o Serres de Llevant) vers el SSW.

Agraïments

Volem agrair des d'aquestes línies els comentaris i les suggerències de Lluís Moragues, Angel Ginés i Joaquín Ginés. Part del treball present ha estat finançat per la DGICYT en el Projecte TANIT PB87-0812.

Bibliografia

- Alvaro, M., Barnolas, A., Del Olmo, P., Ramírez Del Pozo i J. Sino, A. 1984. El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y litoestratigráfica. *Boletín Geológico y Minero*, 95(1) 3-25.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Gines, J., Pomar, L., Salas, R. i Permanyer, A. 1977. Messinian Uppermost Miocene Reefs in Spain: Morphology, composition and depositional environment. *Comm. 3rd Int. Coral Reef Symp.* Miami (Florida), May 23-27.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Gines, J., Pomar, L., Salas, R., i Permanyer, A. 1978. Aberrant Features of the Messinian Coral Reefs, Spain. *Acta Geológica Hispànica*, 13: 20-22.
- Esteban, M. 1979/80. Significance of the Upper Miocene Reefs of the Western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 29: 169-188.
- Fornós, J.J. 1983. *Estudi sedimentològic del Miocè Terminal de l'Illa de Mallorca*. Tesi de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 228 pp. (inèdit).
- Fornós, J.J. i Pomar, L. 1982. El complejo de manglar del Mioceno terminal de la isla de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 207-228.
- Fornós, J.J., Ginés, A. i Ginés, J. 1989. Paleokarst Collapse Features in the Uppermost Miocene of Mallorca Island (Spain). *Proceedings of the X Int. Cong. of Speleology*, 46-48. Hungary, 13-20 August.
- Fornós, J.J. i Pomar, L. 1983. Mioceno superior de Mallorca: Unidad Calizas de Santanyí («Complejo Terminal»). a: El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca, 26-30 Sept., pp. 177-206.
- Fornós, J.J., Rodríguez-Perea, A. i Arbona, J. 1986/87. Brechas y paleokarst en los depósitos jurásicos de la «Serra de Tramuntana» de Mallorca. *Acta Geológica Hispànica*, 21 22: 459-468.
- García-Yagüe, A. i Muntaner, A. 1968. Estudio hidrogeológico del Llano de Palma. *MOPU, DGOH, SGOP*; 3 vols.
- Hardie, L.A. 1977. *Sedimentation on the Modern Carbonate Tidal Flats of Northwest Andros Island, Bahamas*. Johns Hopkins Studies in Geology, 22. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Harris, P.M. 1977. *Sedimentology of the Joulter's Cays Ooid Sand Shoal Great Bahama Bank*. Ph D. Thesis. The University of Miami. Coral Gables, Florida. 286 pp.
- Pomar, L., Esteban, M., Calvet i F. Barón, A. 1983a. La Unidad Arrecifal del Mioceno Superior de Mallorca. a: El Terciario de las Baleares. Guía de las

- Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca, 26-30 Sept. pp. 139-175.
- Pomar, L., Fornós, J.J., i Rodríguez Perea, A. 1985. Reef and Shallow Carbonate Facies of the Upper Miocene of Mallorca. a: Milà, M.D. i Rosell, J. *6th European Regional Meeting. Excursion Guidebook*, Excursion, 11: 493-518.
- Pomar, L., Marzo, M. i Barón, A. 1983b. El Terciario de Mallorca. a: El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca, 26-30 Sept. pp. 21-44.
- Simó, A. i Ramón, X. 1986. Análisis sedimentológico y descripción de las secuencias deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca. *Boletín Geológico y Minero*, 97(4): 445-472.
- Wilson, J.L. 1975. *Carbonate Facies in Geologic History*. Springer Verlag. 471 pp. Berlin.
- Wright, V.P. 1984. Peritidal Carbonate Facies models: A Review. *Geological Journal*, 19: 309-325.

Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca

Damià JAUME

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Jaume D. 1991. Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34:41-50 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es dóna notícia de la presència del gammàrid dolçaquícola epigeu *Echinogammarus sicilianus* a les Serres de Llevant de Mallorca. Fins ara es pensava que l'única població d'aquesta espècie coneguda a Mallorca era un vicariant (ssp. *monomerus* Stock, 1974) de la ssp. nominal, pròpia de Sicília. La comparació del material de Can Regalat (Artà), i individus de gran talla procedents del locus typicus de la ssp. *monomerus* (Font de Can Topa, Coll de Sóller), amb la descripció original d'aquesta darrera, ens fan dubtar de que les poblacions mallorquines mereixin un tractament subspecífic diferenciat. Sols 1 caràcter, dels 8 considerats com diagnòstics per a la ssp. endèmica mallorquina, es manté (i no sempre) si analitzem exemplars de gran mida. En base a la comparació de les Il·lustracions presentades per altres autors i les nostres, cal sinonimitzar cites anteriors referents a *Echinogammarus eisentrauti* a les muntanyes d'Artà amb *E. sicilianus*.

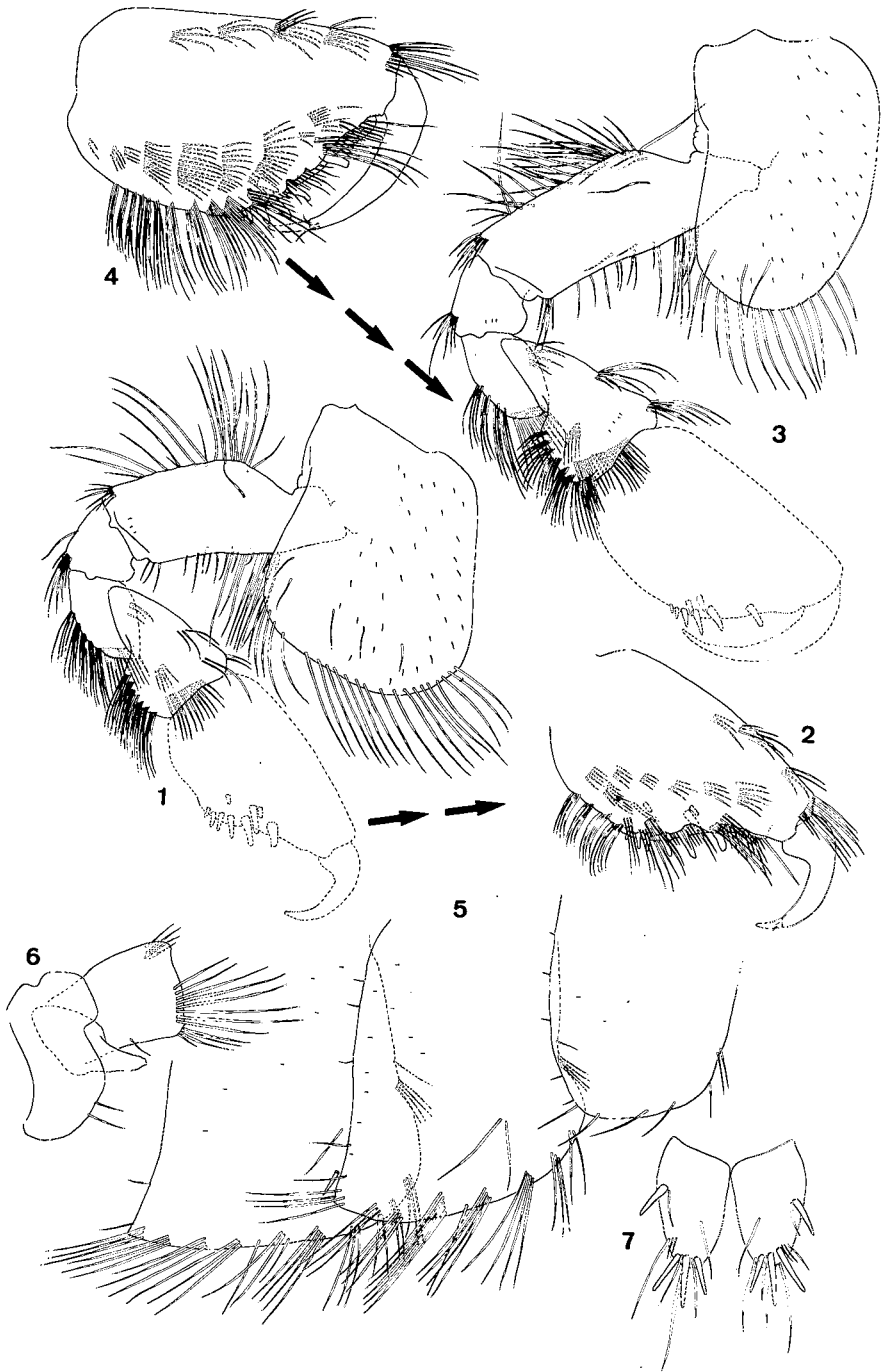
Paraules clau: Amphipoda, Echinogammarus, Taxonomia, Biogeografia, Balears.

PRESENCE OF *Echinogammarus sicilianus* (CRUSTACEA: AMPHIPODA) IN THE LLEVANT MOUNTAINS OF MAJORCA. Up to now, it had been assumed that the only population of this taxon known in Majorca was a vicariant (ssp. *monomerus* Stock, 1974) of the nominal ssp. from Sicily. Morphological comparison between materials from Can Regalat (Artà) and large individuals from the locus typicus of the ssp. *monomerus* (Font de Can Topa, Coll de Sóller) with the original description of the latter, renders unsustainable the assignment of a subspecific status to the populations from Majorca. Only one of the eight characters considered as diagnostic for the Majorcan subspecies maintains its value (and not always) if individuals of large size are analyzed. On the other hand, comparison of illustrations referred to as *E. eisentrauti* from the Llevant Mountains in the bibliography with those presented here suggests that these records should be synonymized with *E. sicilianus*.

Keywords: Amphipoda, Echinogammarus, Taxonomy, Biogeography, Balearic Islands.

Damià JAUME. Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona. Avgda. Diagonal, 645, 08028 Barcelona.

Recepció del Manuscrit, 15-oct-91. Revisió acceptada 22-gen-92



Introducció

Mallorca compta amb representants de dues espècies de gammàrids dolçaquícules epigeus, viz. *Echinogammarus eisentrauti* (Schelenberg, 1937), un endemisme de Mallorca i Sicília, conegut a la primera sols a una franja de la Serra de Tramuntana entre Estellencs i Lluc (Stock, 1974), i *E. sicilianus* Karaman i Tibaldi, 1973 ssp. *monomerus* Stock, 1974, subespècie endèmica localitzada a la Font de Can Topa, al Coll de Sóller. Altres referències a gammàrids dolçaquícules fora d'aquest àmbit geogràfic s'atribueixen a *E. eisentrauti*, que ha estat citat al Pla de Palma i a les Muntanyes d'Artà (Margalef, 1944; 1950), malgrat Stock (1974) posa en dubte la validesa d'aquestes cites. Especialment notable és la referència de Margalef (1944) a una única femella ovígera, atribuïda a *Echinogammarus pungens* malgrat l'autor assenyala lleugeres diferències respecte a l'espècie nominal, al Torrent de Na Nyana, a les Muntanyes d'Artà. Aquesta cita és sinonimitzada posteriorment pel mateix autor (Margalef, 1950) amb *E. pungens* ssp. *eisentrauti* (= *E. eisentrauti*).

Més tard, Stock (1974), en base únicament a les il·lustracions d'aquesta femella presentades per Margalef (1944), dubta que aquest exemplar pugui assignar-se a *E. eisentrauti*. La seva argumentació es basa en l'absència

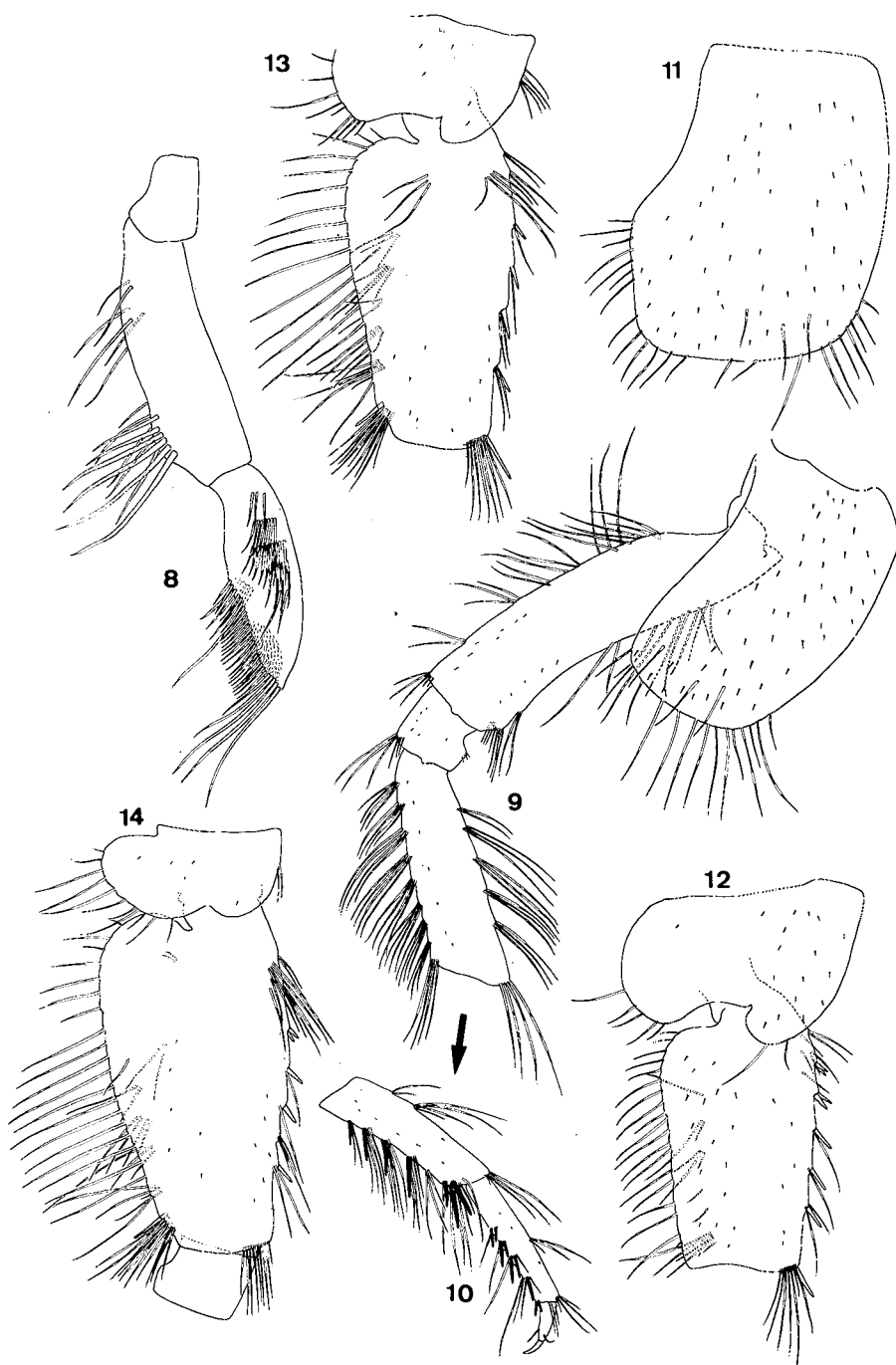
d'espines palmars al propodi dels gnatopodis 1 i 2, a la presència d'una única sèrie de sedes llargues al marge palmar de dits propodis, el carp allargat del gnatopodi 2, quasi tan llarg com el propodi, el pereiopodi 6 molt més estilitzat, i l'uropodi 3 amb l'endopodit sense espines i l'exopodit estilitzat i unisegmentat.

Stock (1974), a més, presenta la descripció, a partir de material aplegat a la Font de Can Topa, al Coll de Sóller, de *E. sicilianus* ssp. *monomerus*, una subespècie endèmica d'un taxó propi de Sicília, descrit l'any anterior per Karaman i Tibaldi (1973). Com a caràcters diferencials de la població mallorquina, apart de l'exopodit unisegmentat de l'uropodi 3 (d'on deriva la seva denominació), Stock esmenta altres 7 caràcters: 1) conus glandular de l'antena més llarg (quasi tan llarg com el segment 3); 2) segment terminal del palp mandibular amb sols 2 grups de sedes tipus "A"; 3) espina mig-palmar dels gnatopodis 1 i 2 del mascle més separades de les espines de l'angle palmar; 4) base del pereiopodi 5 amb una espina subdistal a la superfície interna; 5) armadura reduïda a sedes, sense espines, a la part dorsal de l'urosomit 1; 6) marge inferior de les plaques epimerals 2 i 3 menys densament setoses; i 7) armadura lateral del telson reduïda a una seda, sense espines.

Figs. 1 a 7. *Echinogammarus sicilianus*, mascle de 14.6 mm de Can Regalat (Artà). 1, gnatopodi 1; 2, propodi i dàctil del gnatopodi 1; 3, gnatopodi 2; 4, propodi i dàctil del gnatopodi 2; 5, plaques epimerals 1-3; 6, conus glandular de l'antena; 7, telson.

Echinogammarus sicilianus, 14.6 mm long male from Can Regalat (Artà). 1, gnathopod 1; 2, propodus and dactylus of gnathopod 1; 3, gnathopod 2; 4, propodus and dactylus of gnathopod 2; 5, epimeral plates 1-3; 6, conal gland of antenna; 7, telson.





La present nota pretén confirmar la presència de gammàrids dolçaquícules epigeus a les Serres de Llevant de Mallorca, així com aclarir l'estatus taxonòmic de l'enigmàtic exemplar estudiat per Margalef (1944), procedent de la zona. Així mateix, l'estudi acurat del material recol·lectat ens fa dubtar de que les poblacions mallorquines de *Echinogammarus sicilianus* hagin d'esser considerades diferenciades a nivell subespecífic respecte de les poblacions sicilianes.

Àrea d'estudi

Gràcies a les informacions aportades pel geòleg L. Moragues (GESA) vàrem tenir notícia de que al terme municipal d'Artà, a dins la possessió de Bellpuig, es troba una zona d'horts coneguda com Can Regalat, que sol quedar anegada després de plujes intenses. Es tracta d'una petita depressió a uns 150 m d'alçada, oberta al NNE, inclosa a la conca hidrogràfica del torrent de Canyamel, a gairebé la seva capçalera. Sondatges realitzats han revelat un gruixat paquet de sediments turbosos, poc compactats, a pocs pams per sota de la terra cultivada als horts. Els sondatges han revelat també un nivell freàtic molt superficial, a 1.5-2 m de fondària, explotat pels pagesos de la zona mitjançant

nombrosos pous d'uns 5-6 m de fondària i devers 1.5 m de diàmetre. El vas d'aquesta depressió està constituït per dolomies Liàsiques, material poc carstificable. Això no invalida que ens trobem davant una antiga dolina reblanida per sediments d'un antic sistema lacustre, possiblement Quaternari, establert al seu interior. Calen encara, però, conèixer les conclusions definitives dels geòlegs respecte a l'origen d'aquest depòsit.

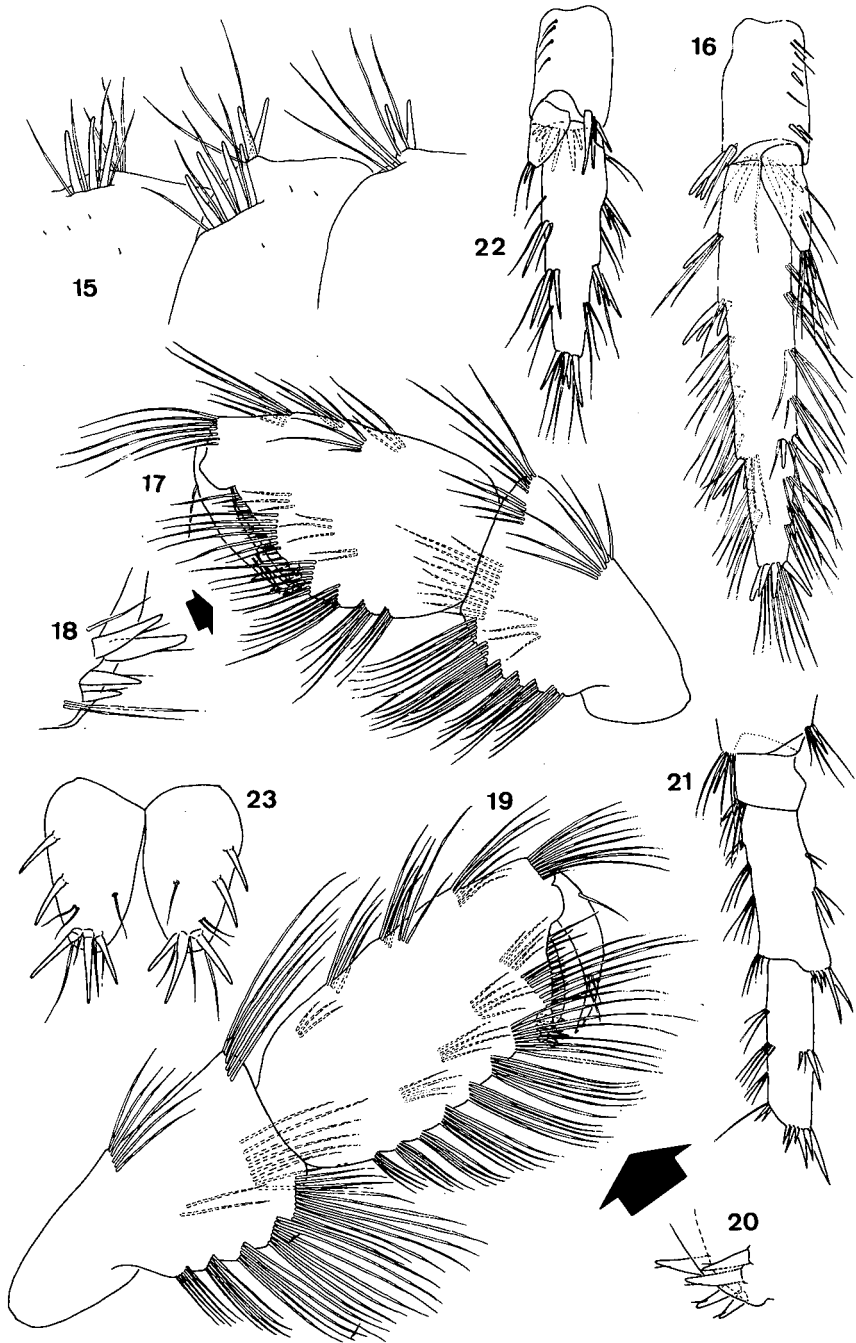
Resultats

Un gammàrid, identificat per nosaltres com *E. sicilianus*, forma denses poblacions a les síquies de rec de Can Regalat, essent absent als nombrosos pous excavats a la zona, on sols és present l'isòpode *Proasellus coxalis*. Les síquies de rec porten 1 ó 2 pams d'aigua, i estan absolutament col·lapsades per denses poblacions del macròfit *Nasturtium officinale*, essent la circulació de l'aigua gairebé nula.

La població d'*E. sicilianus* de Can Regalat es caracteritza per individus de gran mida (fins a 14.8 mm, és a dir, més del doble que els majors exemplars (7 mm) de la sèrie tipus d'*E. sicilianus* ssp. *monomerus* (Stock, 1974). La morfologia general dels animals coincideix bastant

Figs. 8 a 14. *Echinogammarus sicilianus*, mascle de 14.6 mm de Can Regalat (Artà). 8, palp mandibular; 9, coxa-merus del pereiopodi 3; 10, carpo-dàctil del pereiopodi 3; 11, placa coxal del pereiopodi 4; 12, coxa i basipodit del pereiopodi 5; 13, coxa i basipodit del pereiopodi 6; 14, coxa i basipodit del pereiopodi 7. *Echinogammarus sicilianus*, 14.6 mm long male from Can Regalat (Artà). 8, mandibular palp; 9, coxa-merus of pereiopod 3; 10, carpus-dactylus of pereiopod 3; 11, coxal plate of pereiopod 4; 12, coxa and basipodite of pereiopod 5; 13, coxa and basipodite of pereiopod 6; 14, coxa and basipodite of pereiopod 7.





amb les descripcions de Stock (1974), però cal indicar alguns elements diferenciadors. La seva pilositat general es troba molt més desenvolupada. Els gnatopodis (Figs. 1-4) són com els descrits per Stock; sols apuntar que la placa coxal del gnatopodi 1 no presenta cap zona nua de sedes al marge ventral, i que el nombre màxim d'espines als propodis d'ambdòs gnatopodis és variable, fins i tot a un mateix individu. El nombre màxim d'aquestes espines observat a la població de Can Regalat (9 i 9, respectivament als gnatopodis 1 i 2) és major que l'assenyalat per Stock (1974) a la població de la Font de Can Topa (8 i 6, respectivament). Hem pogut comprovar que el nombre d'espines propodials varia directament en funció de la mida dels exemplars.

Dels 8 caràcters diagnòstics de la ssp. *monomerus* ressenyats per Stock, la població de Can Regalat sols en manté un, la condició monosegmentada de l'exopodit del tercer uropodi (Fig. 16). La resta de caràcters no permet una distinció de la població d'Artà respecte de la subespècie nominal pròpia de Sicília. Així, el conus glandular (Fig. 6) de l'antena ateny sols 1/2 de la llargària del tercer segment antenal; el segment terminal del palp mandibular (Fig. 8) porta de 2 fins a 5 grups de sedes de tipus "A", variant

aquest nombre en funció directa a la mida de l'animal; el grau de separació de l'espina mig-palmar dels gnatopodis 1 i 2 del mascle és semblant al de la ssp. nominal (Figs. 1-4); la base del pereïopodi 5 no porta espina subdistal a la superfície interna (Fig. 12); l'urosomit 1 porta 2 espines, a més de sedes, a la superfície dorsal (Fig. 15); el marge ventral de les plaques epimerals és densament setós (Fig. 5); l'armadura lateral del tèlson es compon d'1-2 espines, mentre l'apical consta de 3 (Fig. 7).

Per altre banda, ens ha estat possible estudiar exemplars de gran mida (fins a 14.4 mm) procedents de la localitat tipus de la ssp. *monomerus* (Font de Can Topa), no havent-se trobat diferències respecte de la població de Can Regalat. Això ens fa pensar que una gran part dels caràcters llistats per Stock (1974) per tal de diferenciar la ssp. *monomerus* respecte de la ssp. nominal, pròpia de Sicília, són resultat de la poca mida dels exemplars analitzats; recordem que els amfípodes segueixen mudant després d'atènyer la maduresa sexual, podent variar certes proporcions corporals, i podent-se afegir espines i sedes (Sexton, 1924). Respecte a la condició unisegmentada de l'exopodit de l'uropodi 3, cal recordar que Stock (1974) troba exemplars a Can Topa amb una petita protuberància a l'extrem

Figs. 15 a 23. *Echinogammarus sicilianus* de Can Regalat (15-16, mascle de 14.6 mm; 17-23, femella de 10.4 mm). 15, armadura dorsal dels urosomits; 16, uropodi 3; 17, gnatopodi 1; 18, detall de l'armadura de l'angle palmar del gnatopodi 1; 19, gnatopodi 2; 20, detall de l'armadura de l'angle palmar del gnatopodi 2; 21, basipodit-carpopodit del pereïopodi 6; 22, uropodi 3; 23, tèlson.

Echinogammarus sicilianus from Can Regalat (15-16, 14.6 mm long male; 17-23, 10.4 mm long female). 15, dorsal armature of urosomites; 16, uropod 3; 17, gnathopod 1; 18, detail of armature of palmar angle of gnathopod 1; 19, gnathopod 2; 20, detail of armature of palmar angle of gnathopod 2; 21, basipodite-carpus of pereïopod 6; 22, uropod 3; 23, telson.



de dit exopodit, que ell homologa amb un segon segment. No sembla haver, doncs, fonaments sòlids per distingir morfològicament les poblacions mallorquines d'*E. sicilianus* de les sicilianes.

La dolina de Can Regalat es troba a dins la conca hidrogràfica del torrent de Canyamel. Malgrat que actualment la prospecció del torrent ha donat resultats negatius en quant a gammàrids dolçaquífcoles, Margalef (1944) hi va descriure i il·lustrar una femella ovígera provenent del Torrent de Na Nyana, un petit afluent del de Canyamel, exemplar que va atribuir a *E. eisenrauti*. Stock (1974) dubta d'aquesta assignació rera l'estudi de les il·lustracions presentades per Margalef al seu treball. A més, fa un llistat de les diferències que ell hi veu entre aquests dibuixos i la morfologia de les femelles d'*E. eisenrauti* que, per altre banda, coneix bé (Stock, 1968).

Per la nostra part, hem estudiat la morfologia de les femelles ovígeres de la població de Can Regalat. Descomptant l'absència a les il·lustracions de Margalef (1944) d'espines a l'angle palmar dels gnatopodis 1 i 2, i que cal atribuir a una esquematització (la seva visualització a baix augment al microscopi és difícil donada la densitat de sedes present al marge posterior dels propodis; vegeu les nostres Figs.17-20), hi ha una coincidència gairebé total entre elles i la morfologia de les femelles de Can Regalat.

A més, hem comprovat que els trets distintius respecte de les femelles d'*E. eisenrauti* que Stock (1974) hi veu a la femella de Margalef (1944), no són més que característiques de les femelles d'*E. sicilianus*. Així, el carp allargat del gnatopodi 2, atanyent quasi la llargària del propodi, és un tret característic de les

femelles d'aquesta darrera espècie en front dels mascles (Fig. 19). La sèrie continua de llargues sedes al marge palmar dels gnatopodis 1 i 2 ho és també. Les diferències en el grau d'estilització i armadura del merus i carp del pereopodi 6 il·lustrat per Margalef i el de les femelles de Can Regalat no són gaire rellevants, i en part són atribuïbles a l'esquematització de les primeres (Fig. 21). Respecte a l'uropodi 3, les proporcions entre l'exopodit i basipodit són idèntiques a les femelles de Can Regalat (Fig. 22) i al dibuix de Margalef (1944). Finalment, el telson dibuixat per Margalef (1944) és idèntic al de les femelles de Can Regalat (Fig. 23).

No semblen haver impediments, doncs, per sinonimitzar les cites d'*Echinogammarus eisenrauti* a les Serres de Llevant de Mallorca amb *E. sicilianus*.

Agraïments

Lluís Moragues em va assabentar de l'existència de la zona humida de Can Regalat. Cristian R. Altaba em va cedir amablement els amfípodes col·lectats per ell en aquesta localitat. Aquest treball ha rebut finançament del projecte DGICYT PB88-0041.

Bibliografia

- Karaman, G.S. i Tibaldi E., 1973. Some new *Echinogammarus* species (Amphipoda: Gammaridae) from Italy. *Mem. Mus. civ. St. Nat. Verona*, 20: 325-344.
- Margalef, R. 1944. Contribución al conocimiento de los crustáceos anfípodos

- que viven en las aguas dulces y salobres de España. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 42: 199-209.
- Margalef, R. 1950. Algunos crustáceos interesantes de las aguas dulces y salobres de España. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 7: 131-152.
- Sexton, E.W. 1924. The moulting and growth-stages of *Gammarus*, with descriptions of the normals and intersexes. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 13.
- Stock, J.H. 1968. A revision of the European species of the *Echinogammarus pungens*-group (Crustacea, Amphipoda). *Beaufortia*, 16: 13-77.
- Stock, J.H. 1974. The non-marine gammarids of the Balearic Islands. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 17-47.

Morfologia de la ZOE-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopodidea) del Litoral de Menorca

Joan LI. PRETUS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Pretus, J. LI. 1991. Morfologia de la Zoe-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopodidea) del Litoral de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34:51-60 ISSN. 0212-260x. Palma de Mallorca.

Es descriu la morfologia del primer estadi de *Stenopus spinosus*, la zoe-I. Les larves s'han aconseguit a partir d'una femella ovada capturada en una cavitat submarina de Menorca i posteriorment mantinguda en aquàrium. La larva menorquina és molt pròxima a la descrita per Bourdillon-Casanova (1960) del plancton del Golf de Marsella, i ambdues poblacions es distancien de la morfologia descrita per Seridji (1990) a partir de larves planctòniques de prop de les costes algerianes.

Paraules clau: *Stenopus, Decapoda, Zoe, Mediterrània.*

MORPHOLOGY OF THE ZOE-I OF *Stenopus spinosus* RISSO (CRUSTACEA, STENOPODIDEA) FROM THE MINORCA COAST. The zoea-I of *Stenopus spinosus* is described after hatching of a female obtained in a submarine cave in Minorca and later kept in an aquarium. This first instar is very close to that described by Bourdillon-Casanova (1960) from plankton of the Gulf of Marseille, whereas both are distinct from the plankton zoeas studied by Seridji (1990) from the Algerian off-shore waters.

Keywords: *Stenopus, Decapoda, Zoea, Mediterranean.*

Joan LI. PRETUS. Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Avgda. Diagonal, 645 - 08028 Barcelona.

Recepció del manuscrit 4-nov-91. Revisió acceptada, 22-gen-92

Introducció

L'interès per l'estudi morfològic dels estadis larvaris dels crustacis és fora de dubte per les implicacions evolutives que en resulten, complementàries a les basades en les característiques de l'estat adult. Pel que respecte a la família de decàpodes *Stenopodidae* Claus, encara no està consensuada la seva posició filogenètica entremig de les gambes

veritables (*Caridea*) i els macrurs reptadors primitius com els cadells i afins (*Thalassinidea*) o les cranques cigaleres i ermitans (*Anomura*). Una part de les afinitats cap als *Reptantia* ve imposada per l'estructura de les sedes posteriors distals del telson de la zoe (Gurney, 1924, a Burkenroad, 1981; Seridji, 1990), que és similar a la dels reptants esmentats i fins i tot a la dels dromiacis (Williamson, 1974). Alguns autors recents inclouen la

família dins dels *Reptantia*, com ara Noel (1990), que segueix el criteri de Saint-Laurent (1979). Per altre banda, l'estenòpid adult preserva encara característiques primitives, com la presència d'una pinça als potents tercers pereopòdis, caràcter que el fa inconfusible. El que de tot això es deriva és la individualització de la família *Stenopodidae* Huxley, 1879 dins un rang superior que abastiria, ella sola, un dels quatre subordres, concretament els *Euzygida*, en que Burkenroad (1981) dividí els decàpodes. O bé assoliria el rang d'infraordre, el dels *Stenopodidea* Claus, 1872, dintre del vast subordre *Pleocyemata* Burkenroad, 1963, que inclouria també les gambes veritables i tots els reptants macrurs i braquiurs, tal com proposa la classificació general dels crustacis recents de Bowman i Abele (1982).

Dins de la família *Stenopodidae*, l'única espècie del gènere *Stenopus* reconeguda a la Mediterrània és *Stenopus spinosus* Risso. Es coneixen alguns dels seus primers estadis larvaris, bàsicament a partir de pesques de plàncton on s'ha identificat una part de les fases zoe. Cano (1981), Kurian (1956), Bourdillon-Casanova (1960) i Seridji (1990) n'han descrit i figurat larves procedents de la Mediterrània. En el present treball comparem el nostre material amb el tractat pels tres últims autors esmentats. El darrer d'aquests, al estudiar mostres de les costes algerianes, troba un nivell de variabilitat superior al que fins ara s'havia reconegut en comparar poblament adriàtic, napolità i marsellès. La situació geogràficament intermèdia de les Balears respecte a aquest eix principal de variació dins la Mediterrània fa interessant la descripció i comparació de les poblacions

insulars.

Dins l'àmbit naturalístic, *Stenopus spinosus* ha estat tardanament citat a les costes de les Balears en relació a la resta de l'àrea, que és de tipus atlantomediterrània (Lewinshon i Holthuis, 1978). En efecte, aquesta vistosa però etològicament críptica espècie havia estat identificada pel carcinòleg Alvar Cardona a Menorca el 1978, a través d'una fotografia d'una femella ovada feta per Florian Orfila (com. pers.) a una cova submarina del sud de Menorca, concretament a Es Cap den Font, que no va capturar pel perill que podria comportar a l'espècie. Cardona, tot i que havia publicat interessants recerques decapodològiques, deixà inèdita la identificació de l'espècie. Fou el 1985 que Massutí publicà la primera troballa feta a la costa mallorquina, a Canyamel. Aquest autor en donà, a més, una descripció morfològica precisa i figurà l'exemplar.

Més endavant Gili i Macpherson (1987), al prospectar les coves submarines de Capdepera, donaren a conèixer la seva presència i llur preferència per les parts fosques de les cavitats. Les dues cites que acabem d'assenyalar a Mallorca queden recollides a l'inventari de decàpodes de les Balears que confeccionen Garcia i Massutí (1987). A Menorca, mentrestant, Pretus i Orfila la troben arreu de les cavitats illenques (Pretus, 1989) (Fig. 1).

Morfologia de la zoe-I (Figs. 2-4)

Material. La recol·lecció el 21-07-1990 i posterior conservació en aquàrium, d'una femella ovada procedent de la cavitat submarina que descrivim com a Cova den Belchamber, ubicada a la costa

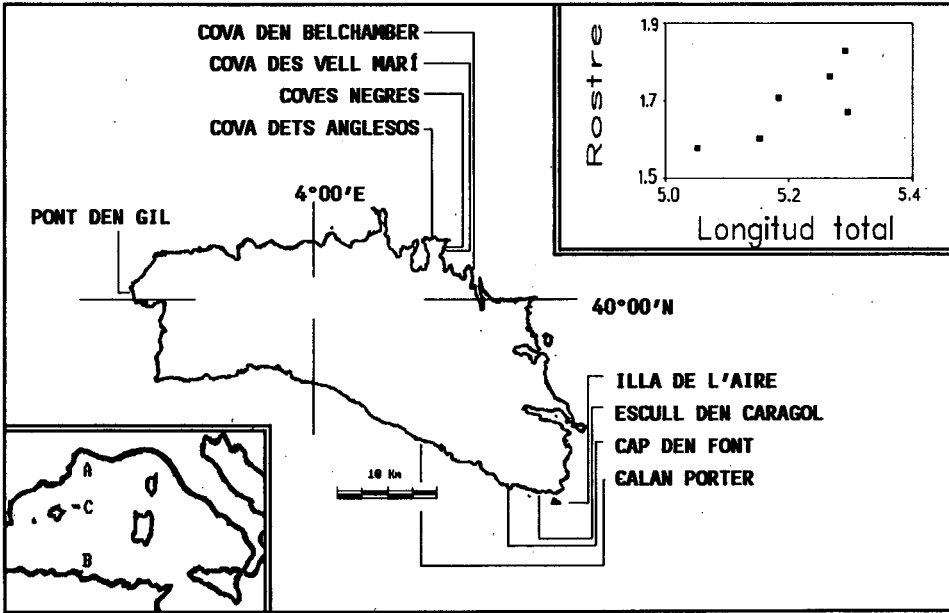


Fig. 1. Requadre inferior: localitats de referència utilitzades, dins la Mediterrània Occidental. A, segons Bourdillon-Casanova, 1960. B, segons Seridji, 1990. C, present estudi. Centre: cavitats submarines a Menorca on hem observat *Stenopus spinosus*; figura el topònim de la cavitat si en té, incloent el nou topònim proposat aquí "Cova den Belchamber", dedicat al seu descobridor, Mr. Thom Belchamber. Requadre superior: longitud del rostre en front de la longitud total del cos, en mm. per les zoes nascudes d'una femella precedent de la cavitat Cova den Belchamber.

Lower inset: reference localities for the West Mediterranean. A, after Bourdillon-Casanova, 1960. B, after Seridji, 1990. C, our study. Centre: Minorcan submarine caves where Stenopus spinosus has been observed by us; place-names for caves are used when known, including the new toponymy proposed here, Belchamber Cave, dedicated to its discoverer Mr. Thom Belchamber. Upper inset: rostrum length (mm) in relation to total body length, for zoeas-1 born from a female collected in Belchamber Cave.

de Macaret, al NE de Menorca, va permetre obtenir el primer estadi del desenvolupament larvari després de la desclosa dia 3-08-1990. Les larves es van recollir i fixar unes hores més tard del seu alliberament. El material inicial consistí en un total de 27 exemplars, tots pertanyents a l'estadi zoe-I. La femella va provocar el neixement de les cries per expulsió amb enèrgics moviments dels pleopodis. Entre els exemplars recollits se'n troben alguns

amb el rostre encara arreplegat, prova de la immediatesa de la seva eclosió. Seguidament es descriu la morfologia i variabilitat dels exemplars ben formats.

Els trets principals que diferencien la zoe-I de la resta d'estadis zoe més avançats són l'absència dels segons pereopodis, àdhuc en forma de brot, la manca d'espines supraorbitals, el caràcter sèssil dels ulls, i un tèlson manifestament enforquillat. La zoe-I de *Stenopus*

spinosus Risso presenta una llarga espina dorsal en el tercer segment abdominal.

La longitud total de 6 exemplars que es conserven sencers varia entre 5.06 mm i 5.30 mm, des de l'extrem posterior de les sedes furcals fins a l'àpex del rostre. La relació entre la longitud del rostre i la longitud total revela indicis d'alometria positiva (Fig. 1), tot i que estem considerant la variabilitat individual dins una mateixa classe d'edat. Comparativament, les zoe-I són pròximes a la talla que defineix Bourdillon-Casanova (5.50 mm totals, 1.70 mm rostrals), i més grans que les que

descriuen Cano o Kurian. Seguidament es descriu amb detall la quietotàxia i ornamentació dels segments i apèndix corporals.

La closca (Fig. 2) és llisa, posteriorment arrodonida, i el rostre, rectilini, es recobreix d'espines curtes, dorsals en el segon terç, i dorsals i també laterals en el terç distal (Fig. 3a). L'abdomen consta de 5 segments i del telson. El primer segment abdominal duu un parell d'expansions dorsals anteriors, sovint anomenades espines, dirigides anteriorment, i dues llargues expansions pleurals laterals. El segon segment és

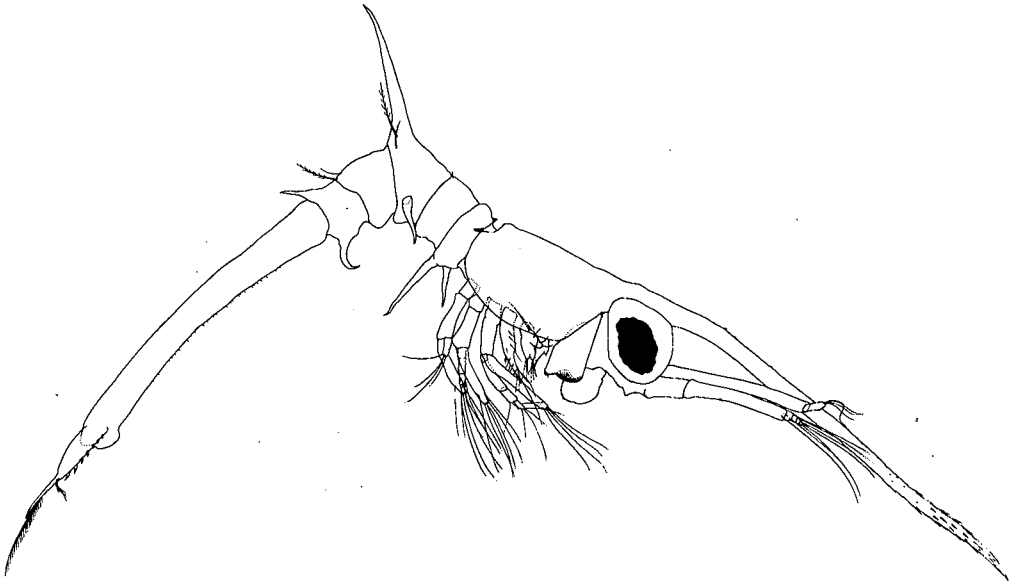


Fig. 2. Zoe-I de *Stenopus spinosus*, Cova den Belchamber (NE Menorca) (A)
Stenopus spinosus Zoea I, Belchamber Cave (NE Minorca) (A)

inerme. L'expansió dorsal del tercer segment abdominal ultrapassa l'extrem posterior del cinquè segment, i va acompanyada a cada costat d'una espineta opcional lateral, una seda curta plomosa o simple, i una seda dorsal més llarga i laxament plomosa; l'extrem distal de l'expansió dorsal és magrament denticulat, amb espinetes de menys de 4 μ m. Les expansions pleurals laterals del tercer segment són més curtes que les del primer segment, i acaben en forma de ganxo. El quart segment abdominal porta un parell de sedes mediodorsals curtes i un parell de posterolaterals més llargues. El cinquè segment abdominal porta una expansió dorsal curta i una de ventral senar, corbada en sentit anterior. El sisè segment abdominal, soldat al telson, és molt llarg, i va proveït ventralment d'espinetes dirigides cap endavant en el tram anterior i cap endarrere en el posterior. El telson (Fig. 3b) acaba en 6 sedes plomoses posteriors a cada lòbul, la més externa és molt curta, corbada i proveïda de fina plomositat (Fig. 3c). Aquesta plomositat en cap cas és semblant als 9 pèls rígids que descriu Seridji per aquesta seda. L'espina terminal de cada lòbul del telson té el marge anteromedial lleugerament en forma de teulada, però mai espinós com la descripció de Seridji. Finalment, el número d'espines del marge extern del telson és de 8-9; de longitud creixent en sentit posterior.

L'antena 1 (Fig. 3d) arriba fins a la meitat del rostre. El peduncle mostra una lleugera senyal de divisió articular a la meitat del recorregut. Distalment es presenta una seda interna i un artell curt proveït de 3 bastonets olfactius externs i una seda plomosa interna.

El peduncle de l'antena 2 (Fig. 3e) té una petita espina distal interna. Endopodi

acabat en dues sedes ciliades. Exopodi amb un llarg segment proximal i 4 segments distals subquadrats; el segment basal porta dues zones piloses internes i una espineta externa; el marge intern i distal duu 9 sedes, i el marge extern duu una seda.

La mandíbula (Fig. 3f) és ampla i robusta, sense palp; llavi superior arrodonit. La maxil·la 1 (Fig. 4a) té un palp vestigial; l'endit coxal acaba en 7 sedes o espines; l'endit basal acaba en 5 sedes o espines. La maxil·la 2 (Fig. 4b) amb el protopodi que porta 2 endits bilobulats; l'endit coxal amb 9 + 4 sedes i l'endit basal amb (4 + 1 basal) + (4 + 1 basal) sedes. No podem atribuir un significat important a les diferències entre aquestes quantitats i les de Bourdillon-Casanova i Seridji, amb 8 + 3 sedes a l'endit coxal i 4 + 4 sedes a l'endit basal, ja que es tracta de sedes de difícil observació que els poden haver passat desapercebudes. L'endopodi de la maxil·la 2 acaba en 3 sedes, i l'exopodi o escafognatit porta 5 sedes.

El maxil·lípede 1 (Fig. 4c) té un protopodi que duu 14 sedes distribuïdes en grups de 2 + 1 + 1 + 3 + 4 + 3 de la base a l'àpex. L'endopodi té dos segments, el primer amb 3 sedes i el segon amb 4 + 2 sedes. L'exopodi té 4 sedes distals. Maxil·lípede 2 (Fig. 4d) amb el protopodi que té 2 + 1 + 1 sedes; exopodi amb 6 sedes plomoses; endopodi de 5 artells, amb 2 + 1 + 0 + 2 + 5 sedes des del basal a l'apical. Maxil·lípede 3 (Fig. 4e) amb el propodi que té 1 + 1 + 1 sedes molt fines al marge intern; exopodi amb 6 sedes plomoses; endopodi de 5 artells, amb 2 + 1 + 0 + 2 + 5 sedes des del basal a l'apical.

El pereopodi 1 (Fig. 4f) amb l'endopodi que duu 5 sedes; l'exopodi

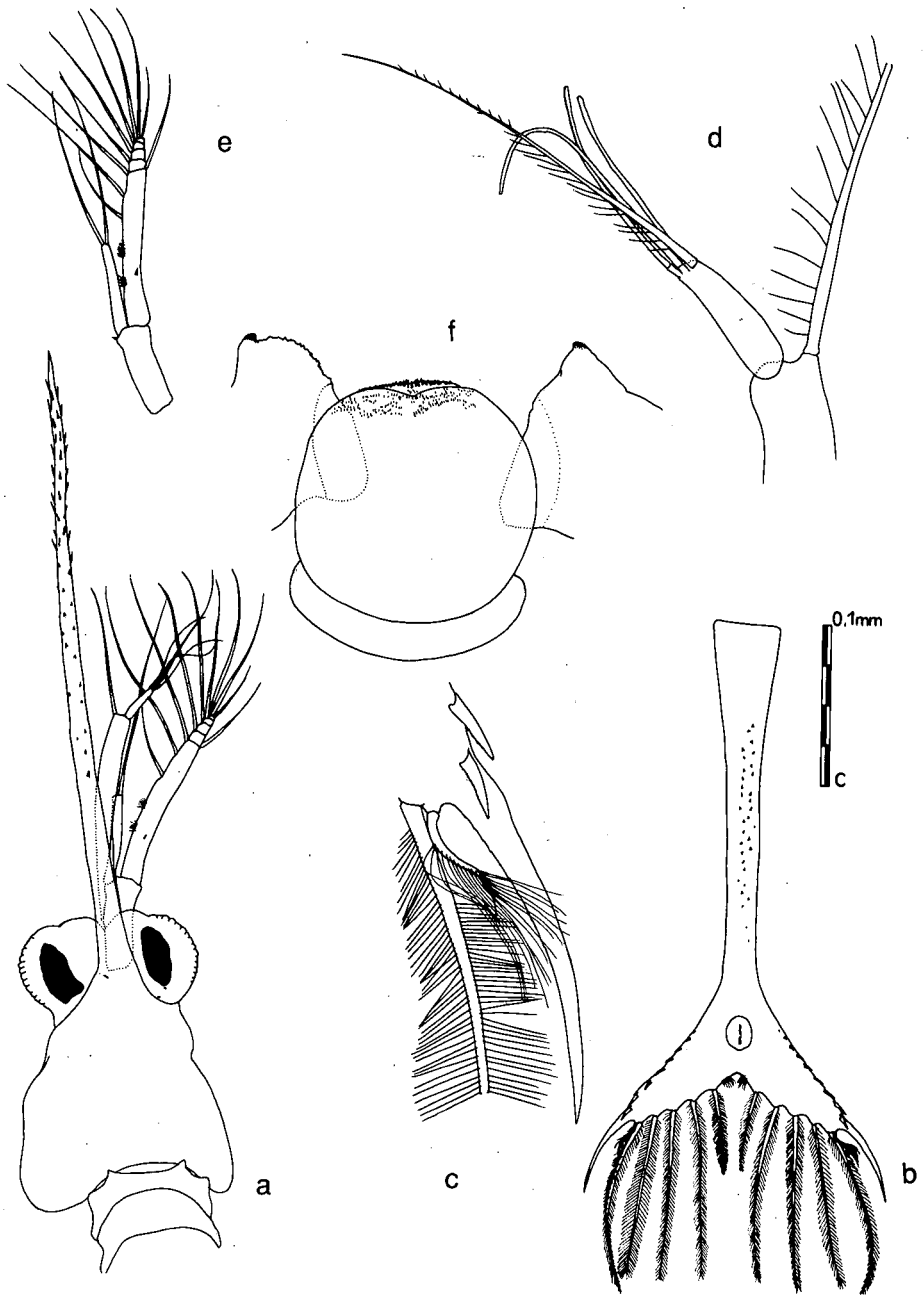


Fig. 3. Zoea-I de *Stenopus spinosus*, Cova den Belchamber (NE Menorca). a, rostre (A). b, tèlson (A). c, detall de l'extrem lateral del tèlson (C). d, antena 1 (C). e, antena 2 (A). f, mandíbules i llavi superior (C).

Stenopus spinosus Zoea-I, Belchamber Cave (NE Minorca). a, rostrum (A). b, telson (A). c, outermost part of telson (C). d, antenna 1 (C). e, antenna 2 (A). f, mandibles and upper lip (C).



Fig. 4. Zoe-I de *Stenopus spinosus*, Cova den Belchamber (NE Menorca). a, maxilla 1 (c). b, maxilla 2 (C). c, maxillipede 1 (C). d, maxillipede 2 (B). e, maxillipede 3 (B). f, pereopodi 1 (B).
Stenopus spinosus Zoea I, Belchamber Cave (NE Minorca). a, maxilla 1 (C). b, maxilla 2 (C). c, maxilliped 1 (C). d, maxilliped 2 (B). e, maxilliped 3 (B). f, pereopod 1 (B).

Taula 1. Diferències observades entre les zoe·l de Marsella (Bourdillon-Casanova, 1960), Argèlia (Seridji, 1990) i Menorca (Balears). Els nombres estimats a partir de les figures van entre parèntesi. *Differences observed between the three zoeas-l studied, from Marseille (Bourdillon-Casanova, 1960), Algeria (Seridji 1990) and Minorca (Balearic Islands). Numbers estimated from the figures appear in brackets.*

	MARSELLA	ARGÈLIA	BALEARS
Expansions pleurals als segments abdominals 2 i 4 <i>Pleural expansions on abdomen segments 2 and 4</i>	-	+	-
Sedes dorsals del tercer segment abdominal <i>Setae on abdomen segment 2</i>	1-1-1	1-1-1	1-2-1
Telson espines externes <i>Telson, outer spines</i>	9	8	8-9
Telson, seda curta <i>Telson, short seta</i>	ciliada <i>ciliated</i>	espinosa/forcada <i>spiny/forked</i>	ciliada <i>ciliated</i>
Antena 1, seda+bastonets olfactius de l'artell distal <i>Antenna 1, setae + aesthetacs on distal exopod article</i>	(0)+4	(0+2)	1+3
Maxil·la 1, sedes i espines de l'endit coxal <i>Maxilla 1, setae and spines of coxal endite</i>	7	8	7
Maxil·la 2, sedes i espines de l'endit basal <i>Maxilla 2, setae and spines of basal endite</i>	8+3	8+3	9+4
Maxil·la 2, sedes i espines de l'endit coral <i>Maxilla 2, setae and spines of coralendite</i>	4+4	4+4	5+5
Maxil·lípede 1, sedes del protopodit <i>Maxilliped 1, setae of protopodite</i>	?	2+3+2+3	4+3+4+3
Maxil·lípede 1, sedes de l'artell 1 de l'endopodi <i>Maxilliped 1, setae of first endopod article</i>	?	2	3
Maxil·lípede 1, sedes de l'artell 2 de l'endopodi <i>Maxilliped 1, setae of second endopod article</i>	?	4+1	4+2

és trisegmentat i té 2 + 2 + 2 sedes; el protopodi porta 3 sedes laterals, les 2 anteriors molt subtils.

Discussió

La taula 1 resumeix les diferències observades entre les larves zoe-I de referència i la població balear. Destaca la similitud d'aquesta darrera amb la població marselesesa que descriu Bourdillon-Casanova, de la qual aparentment tan sols es separa per (1) tenir les sedes dorsals del quart segment abdominal parells, enlloc de 1 + 2 dorsals; (2) portar una seda plomosa i 3 bastonets olfactius a la branca externa de la primera antena, enlloc de tots 4 bastonets olfactius; (3) major nombre de sedes als endits de la maxil·la 2, encara que, com hem suggerit, pot ser atribuïble a limitacions en la seva visualització.

La larva que descriu Seridji procedent de les costes algerianes és francament diferent de les dues anteriors, tant per anar fornida de processos pleurals als segments abdominals 2 i 4, com per la presència de pintes de sedes rígides a la seda externa i a l'espina apical dels lòbuls del telson. Finalment, seguint les observacions de Bourdillon-Casanova, la larva de Kurian, procedent de l'Adriàtic, compte amb un menor nombre d'espines externes del telson -unes 7 comparat amb les de la Mediterrània Occidental -de 8 a 9-. Totes les observacions de variabilitat esmentades no sabem si reflecteixen esdeveniments individuals i intrapoblacionals, o bé són indicis de variabilitat geogràfica. Si més no, les diferències que detalla Seridji semblen massa rellevants per tractar-se de variació encara no fixada genèticament.

En canvi les poblacions englobades al nord de la Mediterrània Occidental, mostren major uniformitat morfològica.

Bibliografia

- Bourdillon-Casanova, L. 1960. Le meroplanton du Golfe de Marseille: les larves de Crustacés Décapodes. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 30 (18): 268 pp.
- Bowman, T.E. i Abele L.G. 1982. Classification of the Recent Crustacea. *Ed. L.B. Abele: The Biology of Crustacea, Vol 1*. pp. 1-27.
- Burkenroad, M.D. 1981. The Higher Taxonomy and Evolution of Decapoda (Crustacea) *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 19 (17): 251-268.
- Cano, G. 1892. Sviluppo post-embriionale dello *Stenopus spinosus* Risso. Studio morfologico. *Boll. Soc. Nat. Napoli. Sr.* 1, 5(2).
- Garcia, Ll. i Massutí, C. 1987. Inventari bibliogràfic dels crustacis decàpodes de les Balears (Crustacea Decapoda). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31: 67-92.
- Gili, J.M. i Macpherson, E. 1987. Crustáceos Decápodos capturados en cuevas submarinas del litoral Balear. *Inv. Pesq.*, 51 (Supl. 1): 285-291.
- Gurney, R. 1924. Decapod larvae. *Nat. Hist. Rep. Terranova Exped. Zoology VIII. Crustacea*: 37-202.
- Kurian, C.V. 1956. Larvae of Decapod Crustacea from the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 6 (3): 1-108.
- Lewinshon, Ch. i Holthuis L.B. 1978. Notes on *Stenopus spinosus* Risso and *Engystenopus spinulatus* Holthuis (Crustacea, Decapoda, Stenopo-

- didae). *Zool. Mededelingen*, 53 (20): 223-236.
- Massutí, M. 1985. Sobre la presencia de una colonia de *Stenopus spinosus* Risso, crustáceo decápodo (Natantia, Stenopodidae) en el mar Balear. *Bol. Ins. Esp. Oceanogr.*, 2 (1): 158-164.
- Noel, P.Y. 1990. Les Crustacés Décapodes du Méditerranée Occidentale. *Bull. Soc. Zool. France*, 114(3): 168-169.
- Pretus, J.Ll. 1989. Els Crustacis. In: *Enciclopèdia de Menorca, Tom Invertebrats Artròpodes*, fasc. 6 (Obra Cultural de Menorca ed.): 261-280.
- Saint-Laurent, M.DE. 1979. Vers une nouvelle classification des Crustacés Décapodes Reptantia. *Bull. Off. Nat. Pêches. Tunisie*, 3(1): 15-31.
- Seridji, R. 1990. Description of some planktonic larval stages of *Stenopus spinosus* Risso, 1826: Notes on the genus and the systematic position of the Stenopodidea as revealed by larval characters. *Sci. Mar.*, 54(3): 293-303.
- Williamson, D.I. 1974. Larval characters and the origin of crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Thalassia Jugoslavica*, 10(1/2): 401-414.

Nidificación de la Pardela Pichoneta Balear *Puffinus yelkouan* y del Paíño *Hydrobates pelagicus* en Menorca

Juan Salvador AGUILAR y Sebastián PONS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Aguiar, J.S. i Pons, S. 1991. Nidificación de la Pardela Pichoneta Balear *Puffinus yelkouan mauretanicus* y del Paíño *Hydrobates pelagicus* en Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 61-64. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es donen a conèixer dues localitats de cria de *Puffinus yelkouan mauretanicus* (i una probable localitat més) i altres dues d'*Hydrobates pelagicus* a Menorca, on fins ara no es tenia constància de la seva reproducció. Per localitzar les colònies s'han realitzat escoltes i observacions a diversos punts del litoral així com prospeccions i captura de nonetes amb filats.

Paraules clau: *Puffinus yelkouan*, *Hydrobates pelagicus*, nidificació, Menorca, Balears.

BREEDING OF BALEARIC MANX'S SHEARWATER *Puffinus yelkouan mauretanicus* AND STORM PETREL *Hydrobates pelagicus* IN MENORCA.

Two proved breeding sites of *Puffinus yelkouan mauretanicus* (Mola de Maó and Illa de l'Aire), (and probably another one, Mola de Fornells) and two of *Hydrobates pelagicus* (ses Bledes and Illa de l'Aire) were recorded in Menorca, where their reproduction had not been recorded yet. To locate the colonies, observations, listenings, surveys and capture by netting were resorted to.

Keywords: *Puffinus yelkouan*, *Hydrobates pelagicus*, nesting, Menorca, Balearic Islands.

Juan Salvador AGUILAR. C/ Obispo Massanet, 5, 5^a-B. 07005. Palma de Mallorca. Balears. Sebastián PONS. C/ Gaspar Bennasar, 59-B. 07004. Palma de Mallorca. Balears.

Recepció del manuscrit 15-oct-91. Revisió acceptada, 19-feb-92

Introducción

No existen pruebas hasta la fecha sobre la nidificación de *Puffinus yelkouan mauretanicus* (Bourne *et al.* 1988) en Menorca. Barceló (1866) y el naturalista Ponseti a principios de siglo la consideran frecuente, sobre todo en la Illa de l'Aire.

Munn (1932) cree que debe criar en Menorca pero no localiza ninguna pareja reproductora. Moll (1957) la cita como reproductora en el islote. Ninguno de estos autores aporta pruebas y sus citas no son comprobadas ni recogidas por autores posteriores (Muntaner y Congost, 1979; Capellà, 1988).

En cuanto a *Hydrobates pelagicus*, Moll diseñó un ejemplar capturado por unos pescadores en Menorca en 1926 y ésta es la única cita que proporciona sobre la especie. Munn (1931 y 1932) lo considera común en todas las Baleares, pero no aporta citas de su reproducción en Menorca. Muntaner y Congost (1979) suponen posible su reproducción en los islotes menorquines.

Durante la realización del Atlas de Aves Marinas de Baleares, proyecto incluido dentro del Convenio de Vida Silvestre suscrito por la *Conselleria d'Agricultura i Pesca* y el ICONA, se han obtenido datos que confirman la reproducción de estas dos especies en Menorca.

Descripción del hábitat

La Mola de Maó y la Mola de Fornells son de litología calcárea y presentan cantiles de una altura máxima de 70 y 100 m respectivamente. En estos acantilados son frecuentes las grietas y cuevas, y en algunos tramos hay derrubios al pie. En cuanto a los islotes, la Illa de l'Aire es tabular, de escasa altura (20 m en su parte más alta) y también de material calcáreo; la erosión ha abierto infinidad de grietas y oquedades en estas rocas. La isla de ses Bledes es silícea, muy abrupta, con una altura máxima de 60 m y cantiles en gran parte de su perímetro.

Material y métodos

Para la localización de las colonias de *Puffinus yelkouan mauretanicus* se realizaron observaciones vespertinas y

escuchas nocturnas desde 21 puntos de la costa menorquina durante los meses de Marzo a Mayo de 1991. Para ello se eligieron lugares elevados y se realizaron siempre con buenas condiciones meteorológicas. Para la observación se usó un telescopio con lentes de 30x-60x. Las escuchas se realizaron generalmente en los mismos puntos a partir de la puesta de sol. En las noches con Luna fue necesario esperar su puesta.

Para comprobar la presencia de *Hydrobates pelagicus* se utilizaron redes japonesas (24 m), que se instalaron cerca de la orilla en los distintos islotes. Se usó reclamo, que se hizo sonar desde el oscurecer hasta la salida del Sol.

Por último se prospectaron zonas de acantilado e islotes en busca de nidos de ambas especies.

Resultados y discusión

Con respecto a *P. yelkouan* las escuchas dieron resultados positivos en tres localidades (Fig. 1): la Mola de Fornells (24-IV y el 15-V), la Mola de Maó (23-V) y en la Illa de l'Aire (24 y 25-V). Se observó una concentración de 48 individuos frente a la zona oeste de la Mola de Fornells al atardecer del 19-IV. En la Mola de Maó se concentraron cerca de un centenar de individuos el mismo día de la escucha. En la Illa de l'Aire no se vieron concentraciones pero se oyó la llegada de los adultos a la colonia y sonidos jadeantes característicos de *Puffinus* emitidos por un individuo en el interior de una hura que no fue posible localizar (se trata de un islote cárstico con gran cantidad de orificios).

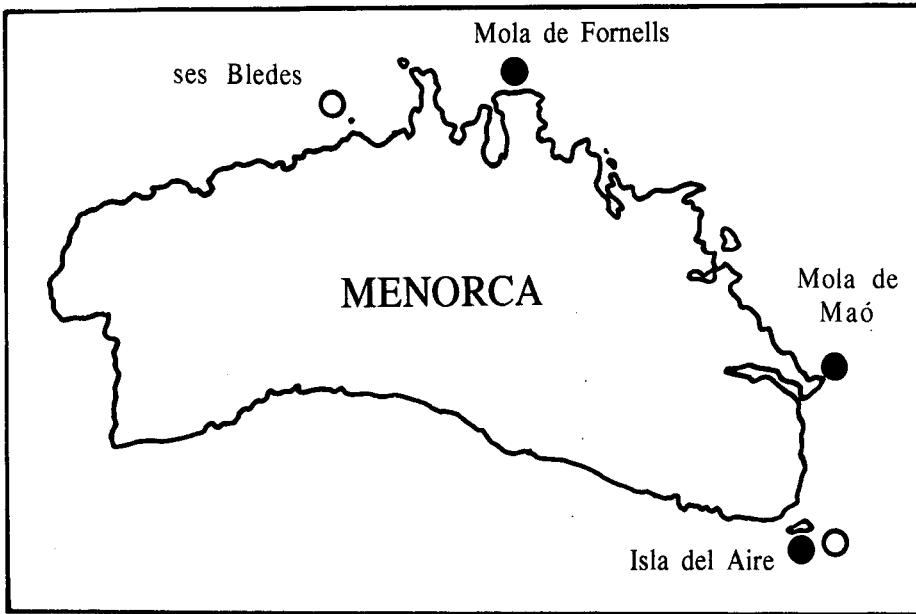


Fig. 1. Localidades de reproducción en Menorca de *Puffinus yelkouan mauretanicus* (círculos llenos) e *Hydrobates pelagicus* (círculos vacíos).
Breeding sites places of Puffinus yelkouan mauretanicus (black circles) and Hydrobates pelagicus (white circles) in Menorca, Balearic Islands.

El 19-VI la prospección de la Mola de Fornells resultó infructuosa, aunque la zona no se pudo inspeccionar en su totalidad. El 20-VI se realizó una prospección en la base de los acantilados de la Mola de Maó. Se encontró una cueva con un mínimo de cuatro pollos de *Puffinus*, uno de ellos casi completamente emplumado.

A la vista de estos resultados cabe considerar como segura la reproducción de *P. y. mauretanicus* en la Isla de l'Aire y la Mola de Maó, y como probable en la Mola de Fornells.

La captura de *Hydrobates* con red

japonesa tuvo resultados positivos en la illa de ses Bledes el 22-V y en la Illa de l'Aire el 24-V. En el primer islote se capturaron dos individuos, uno de ellos sin reclamo. En la Illa de l'Aire se capturaron con reclamo un total de 18 individuos. La prospección en busca de nidos resultó infructuosa. En las islas d'Addaia, d'en Colom y des Porros no hubo capturas.

La reproducción del Paíño en ses Bledes puede considerarse segura por la captura de un ejemplar sin reclamo. La presencia de individuos en tierra en época de reproducción en una especie

marcadamente pelágica se explica por la existencia de una colonia, aunque no debe tratarse de una colonia grande puesto que el reclamo sólo atrajo a un ejemplar. El gran número de ejemplares capturados en la Illa de l'Aire permiten suponer que en esta isla se asienta una colonia de mayor tamaño.

Agradecimientos

Al GOB Mallorca, que nos facilitó redes y anillas. Este trabajo ha sido sufragado por el ICONA y dirigido por Joan Mayol, jefe de la Sección de Vida Silvestre de la *Conselleria d'Agricultura i Pesca (Govern Balear)* quien, además, ha realizado una lectura crítica de este trabajo.

Bibliografía

Barceló, D. F. 1866. Catálogo metódico de las aves observadas en las Islas Baleares. *Revista para el Progreso de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 16: 45-62, 101-23.

Bourne, W. R. P., Mackrill, E. J., Paterson, A. M., y Yésou, P. 1988. The Yelkouan Shearwater *Puffinus puffinus yelkouan*. *British Birds*, 81: 306-319.

Capellà, Ll. 1988. Observaciones sobre la Pardela pichoneta (*Puffinus puffinus mauretanicus*) de las Baleares. *Aves Marinas. Actas IV Reunión del GIAM*. López-Jurado, C. (Ed.): 61-67. Palma de Mallorca.

Moll, J. 1957. *Las aves de Menorca*. Estudio General Luliano. Palma de Mallorca, 267 pp.

Munn, P. 1931. The birds of the Balearic Islands. *Novitates Zoologicae*, 37: 53-132.

Munn, P. 1932. Further notes on the birds of Balearic Isles. *Ibis* 1932: 262-266.

Muntaner, J. y Congost, J. 1979. *Avifauna de Menorca*. Treballs del Museu de Zoologia. 2ª Edició. Barcelona, 205 pp.

El Miocè superior a l'illa dels Conills (Arxipèlag de Cabrera)

Joan J. FORNÓS i Antonio RODRÍGUEZ-PEREA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fornós, J. J. i Rodríguez-Perea, A. 1991. El Miocè superior a l'illa dels Conills (Arxipèlag de Cabrera). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34:65-68. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es descriuen a l'illa dels Conills (Balears) uns dipòsits formats per bretxes amb matriu calcilutítica i calcàries oolítiques dipositats en un ambient de ventall deltaic (*fan delta*) amb una forta influència marina i que són atribuïts al Miocè Terminal.

Paraules clau: *Miocè superior, oòlits, bretxes, carbonats, ventall deltaic.*

UPPER MIOCENE DEPOSITS OF THE «ILLA DELS CONILLS» (CABRERA ARCHIPELAGO). Upper Miocene deposits of Conills Island (Balearic Islands) consist of red matrix breccia and oolitic grainstones. They are placed unconformably on top of mesozoic rock and they are interpreted as a fan-delta sequence similar to that on the adjacent island of Cabrera. Conills Island deposits complete the Upper Miocene sequences of the south and southeast of Majorca and increase the knowledge of the geology of the Cabrera archipelago.

Keywords: *Upper Miocene, oolites, breccia, carbonates, fan-delta.*

Joan J. FORNÓS i Antonio RODRÍGUEZ-PEREA. Dept. Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears.

Recepció del manuscrit 12-nov-91. Revisió acceptada, 19-feb-92

Introducció i antecedents

Encara que Hermitte (1879) va citar per primera vegada dipòsits d'edat miocena a l'arxipèlag de Cabrera a Sa Punta de Cala Emboixar, als que va atribuir una edat de Miocè mitjà, dipòsits que posteriorment Fornós *et al.* (1984) ampliaren fins a Sa Punta de Sa Corrent i atribuïren al Miocè terminal, a l'illa dels

Conills o Conillera no havien estat citats sediments d'edat miocena. Només a la cartografia de l'arxipèlag publicada per la «Comisión Hidrogràfica» i utilitzada al treball de Gómez-Llueca (1929), s'hi troben indicats dipòsits d'aquesta edat a l'oest de l'indret denominat Es Corral. En observacions personals posteriors però, s'ha observat que aquests dipòsits donats com a miocens corresponen a eolianites

amb intercalacions de paleosòls d'edat Plio-pleistocena similars als que afloren a Na Foradada al mateix arxipèlag de Cabrera o a les zones costaneres de l'Illa de Mallorca i descrites per Calvet (1979).

L'objectiu del present treball és la descripció dels dipòsits d'edat miocena de l'Illa dels Conills que no havien estat observats fins ara. L'aflorament estudiat es localitza a la línia de costa, al penya-segat que va des de la Punta des Blanquer en direcció sud-oest fins al Coll de Llevant. Es tracta d'un aflorament de reduïdes dimensions i de difícil accés en la seva totalitat, degut a l'abrupte del terreny, d'uns 100 m de longitud al llarg de la costa i amb una potència en el seu punt màxim de 9 m.

Descripció

Aquests dipòsits es localitzen sobre una superfície d'erosió lleugerament irregular tallada en els materials calcaris i margocalcaris d'edat Valanginiana (Gómez-Llueca, 1929) que forma una rasa d'abrasió marina (Fig. 1). Corresponen a una intercalació de bretxes i calcilitites amb calcàries oolítiques blanques.

De base a sostre, la seqüència miocena és com segueix:

- Una alternança de nivells d'ordre decimètric de bretxes amb matriu calcilutítica. Els còdols monomíctics corresponents a calcàries del mesozoic van d'angulars a subangulars amb un grau molt pobre de classificació, essent l'estructura suportada per la matriu. No s'ha observat fauna. Les capes són lenticulars, molt irregulars i no mostren estructures internes. La màxima potència

d'aquest tram són uns 2 m, però és variable degut a que formen el reompliment de la superfície d'erosió que afecta als materials mesozoics.

- Una capa de 2 metres de potència que es tascona ràpidament en direcció oest, que correspon a calcàries oolítiques blanques massives amb foraminífers bentònics litorals (principalment miliòlids) i amb textura *grainstone*. Presenta un elevat grau de recristal·lització i porositat mòldica. No s'han pogut observar estructures internes.

- Una alternança de capes lenticulars d'ordre decimètric de bretxes amb matriu calcilutítica i de capes més contínues de calcilitites blanques amb clastos dispersos. Els còdols són d'angulars a subangulars, monomíctics i amb un diàmetre màxim de 40 cm. La potència màxima d'aquest nivell és de 4 m.

- Una capa massiva contínua de 1.5 m de potència de calcàries oolítiques blanques amb miliòlids. Presenta una textura *grainstone*. No s'observen estructures internes. El nivell està recristal·litzat i conté pirititzacions.

La part superior de la seqüència queda tallada per la superfície topogràfica actual.

Interpretació

S'interpreten aquests dipòsits com a formats a un ventall deltaic a una costa abrupte i amb una important influència marina que intercala barres de tipus oolític. Per comparació amb els dipòsits miocens de Cabrera pot formular-se a mode d'hipòtesi que la gènesi d'aquesta seqüència es troba en l'acció de fractures (*back-faulting*).

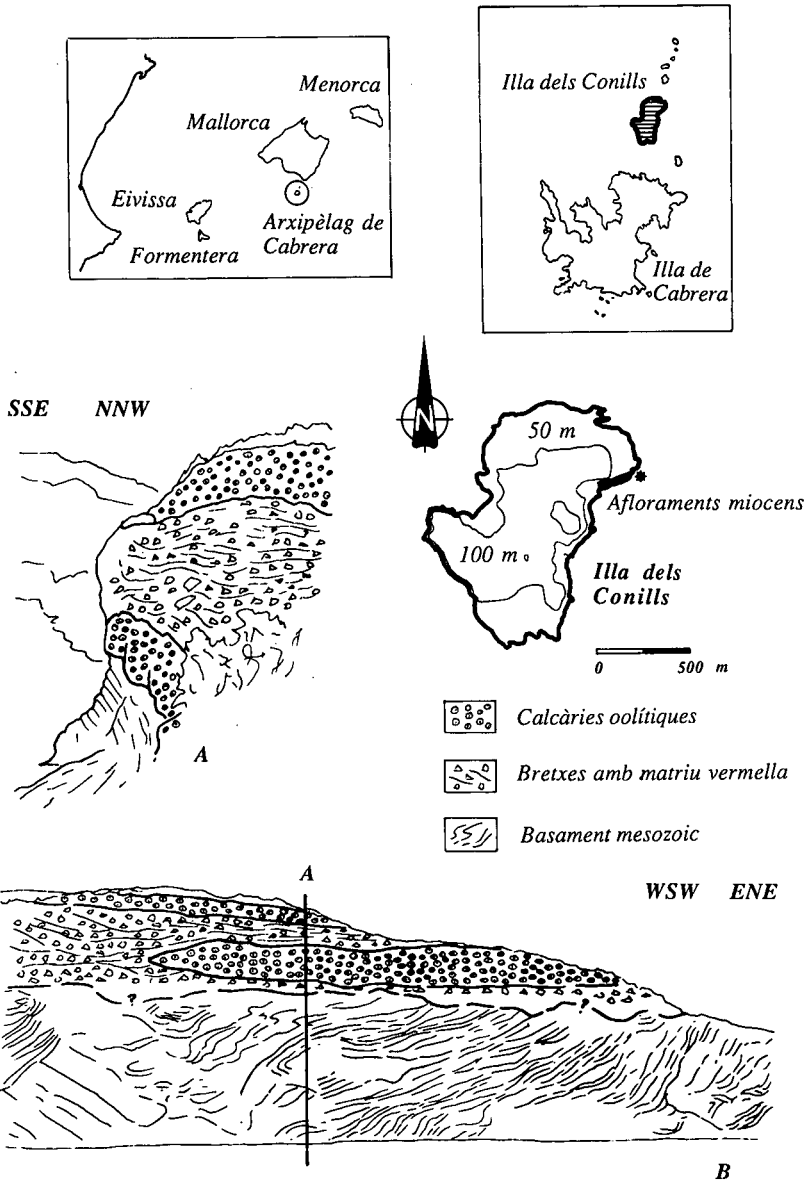


Fig.1. Localització, disposició i relació amb el basament i seqüència estratigràfica dels dipòsits del Miocè superior de l'Illa dels Conills.

Location, arrangement and relationship with the Mesozoic basement and stratigraphic sequence of the Upper Miocene deposits of the Conills Island, archipelago of Cabrera (Balearic Islands)

La seva localització estructural i el tipus de fàcies i de seqüència presents similars a les que es troben a l'Illa de Cabrera (Fornós *et al.*, 1984) i a la Marina de Llevant de Mallorca (Fornós i Pomar, 1983) han fet atribuir aquests dipòsits al Miocè terminal. Aquest fet fa que la presència d'aquests dipòsits a l'Illa dels Conills aportí noves dades per a l'establiment de la paleogeografia de l'àrea durant el Miocè superior.

Agraïments

Agraïm des d'aquí a l'Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC), així com al Parc Nacional Marítim-Terrestre de l'Arxipièlag de Cabrera l'ajut donat per a la realització del present treball que s'ha duit a terme dins del projecte «TANIT» DGICYT PB87-0812.

Bibliografia

Calvet, F. 1979. *Evolució diagenètica en els sediments carbonatats del Pleistocè mallorquí*. Tesi de Doctorat.

Departament de Petrologia. Universitat de Barcelona. 273 pp.

Fornós, J.J. i Pomar, L. 1983.- Mioceno superior de Mallorca: Unidad Calizas Santanyí («Complejo Terminal»). *Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología*, (Menorca): pp 177-206.

Fornós, J.J., Pomar, L. i Rodríguez Perea, A. 1983. Depósitos marinos litorales y de abanico aluvial del Mioceno de la Isla de Cabrera. *Comunicaciones del X Congreso Nacional de Sedimentología*, (Menorca): 7.32-7.35.

Fornós, J.J., Pomar, L. i Rodríguez Perea, A. 1984. A composite sequence of alluvial-fan, coastal, and sea-cliff deposits in the Upper Miocene of the Cabrera Island (Balearics, Spain). *Publicaciones de Geología (Homenaje a Luis Sánchez de la Torre)*, 20: 85-95. Univ. Autònoma de Barcelona.

Gómez-Llueca, F. 1929. Contribución al conocimiento de la Geología de la isla de Cabrera, Conejera y otras próximas. *Mem. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 15: 85-103.

Hermite, H. 1879. Etudes géologiques sur les Iles Baléares; première partie: Majorque et Minorque. Thesis. Paris.

Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L. a Mallorca

Sebastià POU, Francesc RIERA, Joan MAYOL i Antoni GRAU

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Pou, S., Riera, F., Mayol, J. i Grau, A. 1991. Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L. a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 69-72. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Un individu de *Chelonia mydas* L. fou capturat aprop de Sant Elm (Mallorca) el mes de juny de 1991, i posteriorment alliberat, amb marca plàstica. Aquesta és la primera dada en aquest segle a les Balears d'aquesta espècie, excepcional a la Mediterrània Occidental.
Paraules clau: *Tortuga marina, Biometria, Folidosi, Alimentació.*

A GREEN TURTLE, *Chelonia mydas* L., IN MAJORCA. An individual of *Chelonia mydas* L. was captured near Sant Elm (Majorca) in June 1991. This is the first record for this century in the Balearics a species which is exceptional by rare in the Western Mediterranean.
Keywords: *Marine turtles, Biometry, Folidosi, Feeding.*

Sebastià POU, Francesc RIERA i Antoni GRAU. Estació d'Aqüicultura. C/. Ingeriero Gabriel Roca, 69. Port d'Andratx 07157. Joan MAYOL. Secona C/. Foners, 10. 07006 Palma.

Recepció del manuscrit , 21-nov-91. Revisió acceptada, 19-feb-92

El dia 21 de juny de 1991, a una moruna armada a Sa Llatza, a 300 metres al sudoest de Cala Conills (Sant Elm, Andratx, Mallorca), es va trobar dins de l'art un exemplar de Tortuga verda, *Chelonia mydas* L. L'animal aparentment estava en perfecte estat de salut, fou capturat sense mal i depositat, per al seu estudi, a l'Estació d'Aqüicultura del Port d'Andratx. Les mesures es prengueren segons Pritchard *et al.* (1984), essent la

longitud la que es considera estàndard (A) a l'obra esmentada. Les seves característiques morfològiques eren:

Longitud de la closca,
en pla 410 mm.
Amplada de la closca,
en pla 350 mm.
Pes 7'8 kg.
Aleta davantera 227 mm.

Folidosi: 6 escuts ventrals (sense considerar l'inter-regular), 5 infra-

marginals, 5 vertebrats, 4 costals i 11 marginals per banda (sense considerar el nucal ni els post-centrals).

L'animal va ésser marcat a l'extremitat posterior amb la marca ICONA 1150, plàstica, i alliberat el dia 28 de juny de 1991, a Na Galinda (Freu de sa Dragonera), a 200 metres del lloc de captura.

Per altre part, s'ha fet una anàlisi de les dejeccions que l'exemplar va fer al tanc on va romandre estabulat durant set dies, per a tal d'esbrinar indicis sobre la seva alimentació. Hom hi ha determinat les següents categories:

- Un bec de *Sepia* sp.
- Restes de plàstics transparents, un bocí de bossa de fers gris i un altre bocí d'un globus de goma d'ús infantil.
- Restes de *Cladophora* sp.
- Abundants restes de tunicats planctònics no identificats.
- Restes de *Posidonia oceanica* (fulles).
- Espina de peix.
- Altres restes indeterminades.

La troballa de restes animals concorda amb l'opinió de Márquez i Bauchot (1987) en el sentit de que si bé l'espècie és netament fitòfaga, els exemplars juvenils tenen hàbits parcialment carnívors.

Així mateix, a la closca de l'animal es trobaren incrustacions de cirrípedes lepadomorfs i balanomorfs, iguals a les que es troben habitualment associades als objectes flotants a la Mediterrània Occidental. Dels dos cirrípedes, el primer pertanyia al gènere *Conchoderma* sp. i el segon presumiblement es tractava d'un *Chelonibia* sp. Finalment assenyalar que l'animal es trobava en fase de muda de la pell.

Aquesta captura de *Chelonia mydas* és rarament observada a les Illes Balears. Barceló (1876) ens dóna dues referències concretes, per a 1850 -un gran exemplar capturat a Cabrera- i 1865 -dos exemplars al mercat de Palma- i la considera de presència rara a les aigües de les Balears. Pagenstecher (1867) es refereix a dos exemplars, que són els mateixos que els de Barceló de 1865. Des d'aquesta data, cap altra observació d'aquesta espècie ha estat recollida a les Balears.

Chelonia mydas és, a la Mediterrània, una espècie oriental. La seva reproducció és ben coneguda a Turquia, Israel i Xipre, des d'on arriba -sense una gran freqüència- a aigües gregues (Margaritoulis *et al.* 1984). La seva presència al litoral de la Mediterrània occidental és excepcional, però no desconeguda: Knoepf-Fler (1961) i Bruno (1976) assenyalen captures d'aquesta espècie a Sardenya Occidental, Arxipèlag Tosca, Sicília i el Mar Adriàtic. En canvi, Belauquerre (1986) no obté cap informació a Còrsega, en un detallat estudi de camp (que sols té un any de durada). La seva presència a la Mediterrània occidental pot ésser d'origen atlàntic o oriental, sense que les dades disponibles permetin suposar més probable un altre origen.

Chelonia mydas L. és doncs una espècie excepcional a la Mediterrània occidental. L'observació presentada aquí, la manté als catàlegs de l'herpeto-fauna balearica, on no havia estat assenyada en els darrers 125 anys.

Bibliografia

- Barceló, F. 1976. *Catálogo de los Reptiles y de los Moluscos terrestres y de agua dulce, observados en las Islas Baleares*. Imprenta de Pedro José Gelabert. Palma de Mallorca.
- Bruno, S. 1978. Le tartarughe nei mari italiani e nel Mediterraneo. *Natura e Montagna*, 25 (3):5-17
- Knoepffler, L.P. 1961. Contribution a l'étude des amphibiens et des reptiles de Provence. 1 Généralités. *Vie et Milieu*, 12 (1):67-76.
- Margaritoulis, D. Arapis, T. Kornaraki, E. i Mytilineou, C. 1986. Three specimens of the Green Sea Turtle *Chelonia mydas* L. recorded in Greece. *Biologia Gallo-Helvetica*, 12:237-243.
- Márquez, R. i M.L. Bauchot, 1987. "Tortues". In: Bauchot, M.L. i M. Schneider, 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la Pêche (Revision1). Méditerranée et mer Noire. Zones de Pêche 37. Vol. 2. Vertébrés". Roma FAO, 1987: 761-1530. Pagenstecher, D.A. 1867. *La isla de Mallorca. Reseña de un viaje*. Traducido por D.P. Bouvy Palma de Mallorca.
- Pritchard, P.C.H. et al. 1984. *Manual sobre técnicas de investigación y conservación de las tortugas marinas*. 2ª edición. K.A. Bojorndal i G.H. Balazs, editores. Centre for Environmental Education, Washington, D.C.

Características de suelos del Sur de Mallorca II. Propiedades físico-químicas relevantes.

Juan RITA y V. Ramón VALLEJO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Rita J. y Vallejo V.R. 1991. Características de suelos del Sur de Mallorca II. Propiedades físico-químicas relevantes. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 73-84. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se presenta las características físico-químicas de cinco perfiles edáficos del sur de Mallorca. Los suelos actuales estudiados presentan perfiles entre Cambisoles o Calcisoles y Leptosoles y propiedades analíticas de la tierra fina similares: texturas arcillosas, baja proporción de carbonatos, rubefacción moderada y ausencia de horizontes de acumulación de arcillas. En dos de los perfiles el horizonte superior está más carbonatado que el inferior. Para explicar esta situación anómala se plantea la hipótesis de que estos carbonatos superficiales procedan de partículas que son transportadas por el agua de escorrentía al circular horizontalmente sobre el suelo. La posición microtopográfica del suelo, por lo tanto, tiene una importancia relevante en los niveles de carbonatación de los mismos y en su distribución vertical en el perfil.

Palabras clave: Suelos mediterráneos, suelos rojos, carbonatos, Islas Baleares.

CARACTERÍSTIQUES DE SÒLS DEL SUD DE MALLORCA II. PROPIETATS FÍSICO-QUÍMIQUES RELLEVANTS. Presentam la descripció físico-química de cinc perfils edàfics del sur de Mallorca. Aquests sòls presenten perfils entre Cambisols o Calcisols i Leptosols, i unes característiques de la terra fina similars: textures argiloses, baixes proporcions de carbonats, rubefacció moderada, absència d'horitzó d'acumulació d'argilles. A dos dels perfils l'horitzó superior es troba més carbonatat que l'inferior. Per a tal d'explicar aquesta situació anòmala es planteja la hipòtesi de que aquests carbonats superficials provenen de partícules que són transportades per l'aigua d'escorrentia, quan circula horitzontalment per damunt del sòl. La posició microtopogràfica del sòl té, per tant, una importància rellevant en els seus continguts de carbonats i en la seva distribució vertical en el perfil.

Paraules clau: Sòls mediterranis, sòls vermells, carbonats, Illes Balears.

SOIL CHARACTERISTICS OF SOUTH OF MAJORCA II. PHYSICO-CHEMICAL FEATURES. The physical and chemical characteristics of five soil profiles of the South of Majorca (Balearic Islands) have been studied. The soils show profiles between Cambisols or Calcisols and Leptosols and similar properties in the fine earth: clayey texture, low carbonate proportion, moderate rubefaction, and absence of argillic horizons. In two profiles, the upper horizon has more carbonates than the underlying one. An accumulation of carbonate particles due to runoff has a strong bearing on could be an explanation for this anomalous situation. The microtopography carbonate contents of the soils in this case, and vertical distribution in the profile.

Keywords: Mediterranean soils, red soils, carbonates, Balearic Islands.

Juan RITA. Dep. de Biologia Ambiental. Universitat de les Illes Balears. 07071 Palma de Mallorca. V. Ramón VALLEJO. Dep. de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Recepció del manuscrit 29-nov.-91. Revisió acceptada, 18-mar-92

Introducción

En las zonas áridas, la precipitación de carbonatos en el suelo constituye el proceso más característico, mientras que la rubefacción lo sería de los suelos mediterráneos más húmedos (Bottner, 1982). Los suelos rojos o pardo-rojizos son característicos de las zonas bioclimáticas mediterráneas de todo el mundo (Guerra *et al.*, 1972; Zinke, 1973; Bornand, 1978; Oades *et al.*, 1981; Josa, 1985; Alcalá y Monturiol, 1988; Cervantes *et al.*, 1989) y comprenden una amplia gama de características, desde suelos superficiales sobre rocas calizas duras, tipo terra rossa, suelos no totalmente descarbonatados y grado de rubefacción débil, suelos con evidentes horizontes argílicos y hasta fuertemente desaturados y acidificados. La distribución de dichos tipos de suelos se relaciona con los gradientes climáticos actuales y/o con gradientes de edad, dentro del Cuaternario.

La presencia o ausencia de carbonatos en los suelos mediterráneos sobre calizas duras (como lo son la mayoría de los suelos del sur de Mallorca) es difícilmente predecible *in situ*. Suelos que se encuentran separados por distancias de orden métrico o inferior presentan diferencias notables en su contenido en carbonatos (Rita, 1988). La presencia de carbonatos en el suelo determina en gran medida las propiedades físico-químicas del suelo (Kinzel, 1983; Vallejo, 1986) y, en consecuencia, la presencia de suelos carbonatados y descarbonatados en una misma área puede tener importantes repercusiones ecológicas.

Se han estudiado las características morfológicas y físico-químicas de cinco

perfiles edáficos localizados en el sur de Mallorca. Después de una prospección de campo extensiva, se han seleccionado dichos perfiles de forma que representan la mayor parte de las posibles situaciones topográficas, tipos de substrato subyacente y condiciones ambientales del sur de la isla. Tres de ellos son suelos actuales (HM1, PR y G), el primero se encuentra sobre eolianita pleistocénica, el segundo sobre costra caliza y el tercero sobre caliza miocénica. Un cuarto perfil corresponde a un suelo fosilizado por una eolianita pleistocénica (HM2), y el quinto al sedimento de una balsa temporal (B).

En un artículo anterior (Rita y Vallejo, 1988) se presentó la descripción morfológica de estos cinco perfiles. En estas páginas se completa aquella información con los análisis físico-químicos de los mismos perfiles, con una especial atención a la presencia y distribución en ellos del carbonato cálcico.

Material y métodos

Los aspectos introductorios a los suelos mediterráneos en Baleares, así como a las características geológicas, geográficas y climáticas de la zona estudiada las hemos desarrollado en el artículo citado anteriormente. Aquí nos limitaremos a recordar que se trata de una plataforma formada por materiales calcáreos del Mioceno Superior, en gran parte cubierta por eolianitas pleistocénicas; dicha plataforma se levanta entre 50 y 100 m s.n.m., está cubierta por pinares y por matorrales esclerófilos. El clima general es semiárido con precipitaciones inferiores a 400 mm anuales (Rita, 1988).

Métodos analíticos:

- Textura. Método de la pipeta (Dupuis, 1969); se ha seguido la clasificación textural USDA (1975).

- pH. En suspensión acuosa con una relación suelo/agua (p/v) de 1/2.5 (CMA, 1973). La lectura se realizó mediante un pH-metro Crison 501 con electrodo de vidrio.

- Conductividad eléctrica (CE). En extracto acuoso con una relación suelo/agua de 1/5. La lectura se realizó mediante conductímetro Radiometer a/s CDM2, y fue referida a una temperatura de 25 °C.

- Carbonato. Método acidimétrico (Page *et al.*, 1982); se analizó el contenido global de cada horizonte, así como el contenido en carbonatos de cada una de las fracciones texturales obtenidas mediante el análisis granulométrico.

- Hierro libre (Fe I) y hierro total (Fe t). Extracción del hierro libre mediante ditionito-citrato (Holmgren, 1967) y solubilización del hierro total mediante ataque con HCl concentrado y en caliente (Dabin, 1966). Las determinaciones se realizaron por absorción atómica.

- Carbono y Nitrógeno totales. Mediante un Analizador elemental (Carlo Erba NA-1500).

- Carbono orgánico oxidable (C). Método Walkley-Black (oxidación sulfocrómica, Page *et al.*, 1982). Se evalúa el efecto de los cloruros aplicando la corrección propuesta por Jackson (1964). El contenido de materia orgánica (M.O.) fue calculado multiplicando el contenido de C por el coeficiente estándar 1.724.

- Bicarbonatos (HCO_3) y cloruros (Cl) del extracto de suelo por titulación sucesiva con ácido sulfúrico y nitrato de plata (Soil Conservation Service, 1972).

Resultados

Los resultados analíticos correspondientes a los perfiles estudiados se presentan en las tablas 1, 2 y 3.

Perfiles HM1 y HM2

Los perfiles HM1 y HM2 corresponden, de hecho, a una misma secuencia estratigráfica, ya que el horizonte R del primer perfil fosiliza al segundo (ver Fig. 3 en Rita y Vallejo, 1988). Por esta razón se comentan sus resultados conjuntamente.

El perfil HM1 corresponde a un suelo actual con dos horizontes, uno superior A_{11} y otro de tipo fisural A_{12} . El horizonte inferior es algo más arcilloso, pero no hay evidencias de movilización de arcillas. La proporción de gravas de ambos horizontes es relativamente elevada a causa de su origen coluvial, tal como se observó en el análisis morfológico del mismo.

La proporción de arenas totales, de alrededor del 19%, es también elevada en comparación con los otros perfiles estudiados. Esta mayor proporción de arenas, y como veremos de carbonatos, parece estar relacionada con el relativamente débil grado de cementación de la eolianita subyacente, que actúa como fuente de estos materiales.

La conductividad y el contenido en cloruros del horizonte superior, en muestras extraídas durante el mes de Junio, fueron relativamente elevados (0.177 S m^{-1} y 10.9 meq l^{-1}), superiores a los del horizonte inferior (0.055 S m^{-1} y 1.75 meq l^{-1}). Por otra parte, el suelo fósil (HM2), que se encontraba a más de dos metros de profundidad, presentaba valores muy elevados de estos mismos parámetros (0.332 S m^{-1} y 16.6 meq l^{-1}). En muestras

	% Grava	% Arena Gruesa	% Arena Fina	% Limo Grueso	% Limo Fino	% Arcilla
HM1 A11	20.7	3.8	15.4	14.3	20.8	45.6
HM1 A12	46.8	4.1	14.3	5.5	22.0	53.2
HM1 R	0.0	50.2	31.3	5.0	5.5	8.6
HM2	3.1	6.5	11.3	15.8	23.8	42.6
HM2 R	0.0	57.2	22.4	4.4	10.2	5.7
PR A11	0.9	1.8	9.8	20.1	32.2	37.1
PR A12	1.7	1.4	11.5	24.0	26.1	37.0
G A11	17.4	0.6	8.1	21.2	35.8	44.3
G A12	0.4	0.4	7.4	17.2	30.5	44.5
B H ₁	0.2	0.4	2.8	11.7	38.1	46.9
B H ₂	0.0	0.1	0.9	6.9	41.9	50.2
B H ₃	0.0	0.5	1.1	5.0	40.5	52.9

Tabla 1. Análisis granulométrico de cada uno de los perfiles.
Granulometric analysis for each profile.

extraídas en el mismo lugar pero después de las primeras lluvias otoñales, la conductividad del horizonte superior se redujo a la mitad, mientras que el contenido en cloruros fue cuatro veces inferior (0.087 S m⁻¹ y 2.8 meq l⁻¹). El horizonte inferior (A12) apenas presentaba diferencias significativas (0.063 S m⁻¹ y 1.6 meq l⁻¹). Estos resultados ponen de manifiesto importantes fluctuaciones estacionales de ambos parámetros. Estos suelos reciben una importante cantidad de sales de origen marino que se acumulan durante los periodos secos en la parte superior del perfil, pero son lavadas rápidamente cuando se dan lluvias intensas. Sin embargo, en función de los datos que disponemos no se descarta que se produzca una acumulación de las mismas en los

suelos fosilizados que, por su posición estratigráfica, presentan un drenaje deficiente. La importancia ecológica de estas sales no parece muy elevada ya que durante el verano, que es el periodo en que el suelo está enriquecido, hay una diapausa total en la vegetación (en un muestreo más amplio de horizontes superficiales realizado en esta misma zona, durante la primavera, no se detectaron valores tan altos de conductividad y cloruros, (Rita, 1988).

Los valores de materia orgánica son los normales para suelos mediterráneos forestales (Vallejo, 1983); la relación C/N también se encuentra dentro de los valores habituales, cercanos a 10. El perfil HM2 presenta un contenido en materia orgánica muy bajo pero detectable.

	pH H2O	pH KCl	Cond. S/m	CaCO ₃ %	HCO ₃ meq/l	Cl meq/l	N %	M.O. %	C %	C/N	Fe t mg/g	Fe l mg/g	Fe l/t %
HMI A11	8.0	7.8	0.177	12.0	0.85	10.92	0.283	5.31	3.08	10.88	29.4	13.7	46.6
HMI A12	8.0	7.8	0.055	10.3	2.25	1.75	0.248	4.31	2.50	10.07	30.7	15.7	51.1
HMI R				87.0									
HM2	8.0	7.7	0.332	33.0	0.75	16.65	0.033	0.44	0.25	7.59	24.9	10.5	42.2
HM2R				87.3									
PR A11	8.2	7.5	0.024	4.6	1.35	0.1	0.317	4.93	2.86	9.02	32.9	13.7	41.6
PR A12	8.2	7.4	0.019	1.5	1.83	0.13	0.242	3.44	1.99	8.23	32.4	14.6	45.1
PR R				95.2									
GA11	8.1	7.6	0.025	8.0	1.47	0.22	0.390	8.56	4.96	12.74	30.3	14.7	48.5
GA12	8.1	7.4	0.013	0.0	1.50	0.10	0.236	5.00	2.90	12.28	35.9	18.9	52.6
GR				100.0									
B H ₁	7.8	7.5	0.100	13.3	1.15	2.50	0.352	5.56	3.22	9.16	30.4	13.8	45.4
B H ₂	7.8			11.8			0.350	4.87	2.82	8.07	36.5	14.3	39.2
B H ₃	7.9	7.6	0.040	13.6	1.07	0.41	0.318	4.93	2.86	9.00	35.9	13.3	37.0
B R				92.3									

Tabla 2. Análisis físico-químicos de cada uno de los perfiles.
Physico-chemical analysis for each profile.

	Arena gruesa		Arena fina		Limo		Arcilla	
	% CaCO ₃ / Fracción	%CaCO ₃ frac./ CaCO ₃ total	% CaCO ₃ / Fracción	%CaCO ₃ frac./ CaCO ₃ total	% CaCO ₃ / Fracción	%CaCO ₃ frac./ CaCO ₃ total	% CaCO ₃ / Fracción	%CaCO ₃ frac./ CaCO ₃ total
HMI A11	70.6	21.4	33.1	40.9	16.5	37.6	0.0	0.0
HMI A12	73.8	27.7	24.8	32.9	18.9	39.3	0.0	0.0
HMI R	94.4	57.0	91.4	34.4	38.4	8.6	-	-
HM2	84.8	18.1	62.9	23.7	34.3	45.0	9.2	13.1
HM2 R	90.8	66.3	87.4	25.0	33.2	8.7	-	-
PR A11	43.9	17.4	8.0	17.4	6.3	65.0	0.0	0.0
PR A12	36.9	28.6	3.7	23.1	2.0	47.8	0.0	0.0
G A11	21.1	1.3	22.6	19.5	11.3	37.5	3.0	51.0
G A12	-	-	-	-	5.9	99.9	0.0	0.0
B H ₁	54.0	0.4	31.3	2.8	21.5	69.1	8.0	24.0
B H ₂	-	-	42.2	0.9	20.5	70.6	7.5	26.8
B H ₃	40.4	0.5	43.8	1.0	13.7	57.7	7.4	36.1

Tabla 3. Distribución de los carbonatos en las diferentes fracciones de los perfiles estudiados.
Distribution of carbonates in the different fractions of the profiles studied.

En las Figs. 1 y 2 se han representado mediante histogramas el análisis granulométrico de estos dos perfiles y la proporción de carbonatos que se encuentra en cada fracción respecto del total de carbonatos de la muestra. Se ha añadido los datos obtenidos de las rocas subyacentes de ambos perfiles (HM1 R y HM2 R). Para estas dos muestras no se pudo analizar el contenido en carbonatos de la fracción arcilla porque la muestra era demasiado reducida, por lo que se presenta el contenido de la fracción limo + arcilla.

El contenido en carbonatos totales de los horizontes del suelo actual es de 12.0% en el A₁₁ y de 10.3% en el A₁₂. Estos porcentajes son relativamente elevados respecto a los valores normales que hemos encontrado en esta zona. Alrededor del 60% de estos carbonatos se encuentran en la fracción arenas; sin embargo las fracciones arena gruesa y arena fina tienen una constitución mineralógica diferente, ya que en la primera hay un 70% de carbonatos aproximadamente, mientras que la segunda presenta valores entre un 33.1% y 24.8%. En la fracción limos, únicamente el 16.5 y 18.9% corresponde a carbonatos, pero al ser ésta una fracción cuantitativamente importante acumula alrededor del 40% del total de carbonatos de la muestra; la fracción arcilla, por su parte, presenta un contenido nulo de carbonatos. La disminución brusca del contenido en carbonatos entre las fracciones gruesa y fina es una

característica propia de los suelos fersialíticos (CPCS, 1967) sobre rocas calcáreas cuando no se han producido recarbonataciones del perfil (Vallejo, 1986).

En la eolianita subyacente, la cantidad de carbonatos de cada fracción es drásticamente diferente. El contenido total es muy superior (87%) y todas las fracciones granulométricas presentan un mayor contenido en carbonatos que las correspondientes al suelo que descansa sobre ella (94.4% en las arenas gruesas, 91.4% en las arenas finas). La fracción limos + arcillas también presenta un contenido importante de carbonatos (38.4%), pero al ser partículas que se encuentran en una proporción muy baja, únicamente acumulan

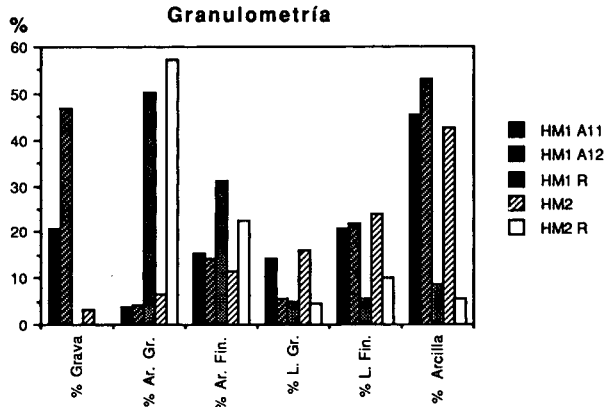


Fig. 1. Granulometría de los perfiles HM1 y HM2. Obsérvese el cambio de textura entre los suelos, tanto actual como fósil, y las eolianitas subyacentes.

Granulometry of HM1 and HM2 profiles. Note the change in the texture between soils, both present-day and fossil, and the underlying eolianites.

lan el 8.6% del total de carbonatos de la muestra.

El perfil fosilizado (HM2) presenta

Carbonatos en la fracción del total de carbonatos de la muestra

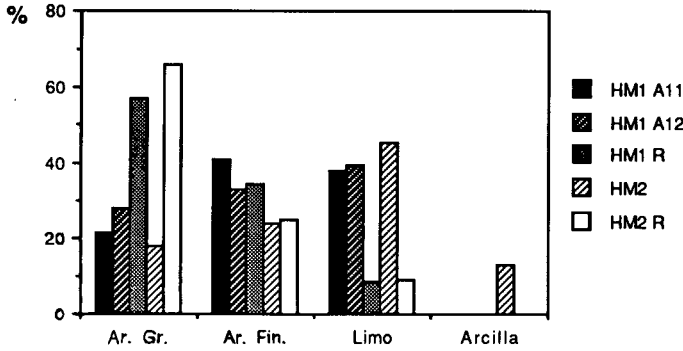


Fig. 2. Porcentaje de carbonatos que se encuentran en cada fracción respecto al total de carbonatos de la muestra. Los suelos actual y fósil tienen la mayor parte de los carbonatos en la fracción limo y arena fina, mientras que las eolianitas tienen los carbonatos concentrados en las arenas.

Para HM1 R y HM2 R, el valor de carbonatos en la fracción Limo corresponde, de hecho, a Limo + Arcillas.

Percentage carbonates in each fraction with regards to total carbonates in the sample. Present-day and fossil soils have most carbonates in the silt and fine sand fraction, while the eolianites have their carbonate value in the silt fraction corresponding to salt+clay.

valores intermedios entre el suelo actual y la eolianita. En cualquier caso, es destacable que la fracción fina está mucho más carbonatada que en el suelo superficial, acumulando hasta el 58% del total de carbonatos. La presencia de carbonatos en las arcillas indica un fuerte proceso de recarbonatación de este perfil, que se refleja macroscópicamente en una mayor cementación de las partículas y en la presencia de nódulos y otras concreciones calcáreas.

La eolianita inferior, HM2 R, presenta valores muy parecidos a la HM1 R.

A pesar de la fuerte recarbonatación del perfil enterrado, el color Munsell (2.5

YR 5/7 en seco) denota mayor grado de rubefacción que el suelo superficial (5 YR 5/6 a 4/6).

Perfil PR:

Este perfil presenta una gran homogeneidad textural. El contenido en gravas y arenas gruesas es muy bajo (menor del 2% en ambos horizontes). Por el contrario la fracción fina representa más del 85% del total del material.

La conductividad y los valores de pH son los normales para este tipo de suelos y corresponden a la inexistencia de cantidades apreciables de sales más solubles que el CaCO₃ y a la saturación del suelo por Ca. Este perfil se realizó en una zona descubierta donde los aportes de materia orgánica provenían únicamente de pastizales terofíticos; los suelos de esta misma zona que se encuentran debajo de los arbustos esclerófilos presentan contenidos en materia orgánica y valores de la relación C/N algo más elevados, tal como se verá en la descripción del siguiente perfil.

El contenido en carbonatos de los horizontes de este perfil son bajos (4.6% y 1.5%, respectivamente). Las arenas gruesas y arenas finas presentan una proporción relativamente baja de carbonatos, con valores cercanos al 40% en las primeras e inferiores al 10% en las segundas. La fracción de limos también presenta una proporción de carbonatos muy baja (6.3% y 2.0%) mientras que la fracción

arcilla está totalmente descar-bonatada. Sin embargo, dado que las partículas finas son el componente mayoritario de este perfil no ha de extrañar que el 65% de los carbonatos del horizonte superior y el 47.8% del inferior se acumulen en las fracciones finas.

El horizonte superficial presenta un contenido en carbonatos significativamente superior que en el horizonte inferior, de la misma manera, la proporción de carbonatos de todas las fracciones es más baja en el horizonte inferior que en superior. Esta situación es anómala en un proceso monogenético, común a todo el perfil, donde los procesos de recar-bonatación se darían en los horizontes más profundos y no al contrario (Dutil, 1979). El perfil que se comenta a continuación presenta la misma distribución vertical de carbonatos, lo cual indica que esta situación no es excepcional.

Perfil G:

Este perfil es muy semejante al anterior. En este caso el horizonte inferior presenta un contenido algo mayor de arcillas que el superior.

En la distribución de los carbonatos entre las diferentes fracciones y horizontes se repite, como comentábamos más arriba, una distribución anómala de los carbonatos en el perfil. El horizonte superior presenta un 8% de carbonatos totales, mientras que el inferior está prácticamente descarbonatado. También en este caso la mayor parte de los carbonatos se encuentran en la fracción limos (80%), debido a que la fracción arena es minoritaria y la fracción arcilla carece de carbonatos.

En este perfil el contenido de materia orgánica, al igual que la relación C/N, es bastante más elevado que en el caso

anterior, pero este perfil recibía el aporte de la hojarasca de los arbustos esclerófilos cercanos, lo cual puede explicar perfectamente estas diferencias.

Perfil B:

Este perfil se realizó en el sedimento de una charca periódica que queda completamente seca durante el verano. Charcas como la estudiada son relativamente frecuentes en esta zona (Rita y Bibiloni, 1991), donde las oquedades de la roca calcárea actúan como cubetas naturales en las que se acumula el agua de lluvia y escorrentía durante los meses húmedos del año. Las características de los sedimentos y de las aguas de estas charcas son el resultado de la migración horizontal de partículas y solutos a través de los suelos de la zona, por lo que a través de su estudio podremos tener una idea aproximada de estos movimientos horizontales. El uso de estas charcas como si fueran lisímetros naturales debe hacerse con precaución, dado que la actividad de los organismos, especialmente de las algas con incrustaciones calcáreas, pueden ser un factor distorsionador.

En este perfil se analizaron tres horizontes, todos ellos presentaron una granulometría muy fina (arcillosa fina); las fracciones grava, arena gruesa y arena fina están prácticamente ausentes, a su vez el limo grueso es claramente minoritario respecto del limo fino. Estos datos indican que el agua de escorrentía tiene muy baja competencia y arrastra casi exclusivamente materiales finos.

La conductividad de este sedimento es algo elevada en la muestra superficial (0.100 S m^{-1}), pero es bastante más baja en el horizonte más profundo (0.040 Sm^{-1}).

Estas diferencias pueden deberse a la precipitación de las sales del agua de la charca al desecarse o la deposición del *spray* marino durante el verano. La concentración de Cl también es más elevada en el horizonte superficial.

Todo el perfil presenta un contenido relativamente elevado de carbonatos (entre un 11.8% y un 13.6%), y todas las fracciones están más o menos carbonatadas, incluyendo la fracción arcilla. Lo cual puede deberse tanto a un transporte horizontal de carbonatos a través de los suelos que circundan la charca como al aporte de carbonatos por parte de los organismos que viven en ellas, o a ambos factores.

Discusión y conclusiones

Todos los suelos actuales que hemos estudiado están poco desarrollados y son poco profundos, el contacto con la roca subyacente es directo y neto, y presentan dos horizontes poco diferenciados entre sí.

En estos suelos actuales la proporción de la fracción arcilla es muy similar entre los horizontes superficial y profundo. No se han detectado horizontes de acumulación de arcillas. La proporción de hierro libre respecto al total indica que estos suelos se encuentran sólo medianamente rubefactados, como suele ocurrir en los suelos de la zona mediterránea seca (Vallejo, 1983). Ambas características, ausencia de horizontes iluviales y débil rubefacción, diferencian nuestros suelos de los típicos suelos rojos mediterráneos (Guerra *et al.*, 1972; Alcalá y Monturiol, 1988) o luvisoles (FAO, 1988). No obstante, los horizontes A12 de los perfiles PR y G, así como el paleosuelo HM2, por su

coloración y/o su mayor descarbonatación se aproximan a dichos suelos rojos, cambiando la posibilidad de que sean perfiles truncados que han perdido el horizonte eluvial, hecho probable en este tipo de suelos a los que se atribuye una larga edafogénesis (ver por ejemplo Josa, 1985).

Los suelos que se encuentran sobre eolianitas pleistocénicas débilmente cementadas presentan una mayor proporción de arenas y un contenido en carbonatos más elevado que los suelos que se han desarrollado sobre costras calizas duras y/o calizas miocénicas. En el primer caso, la roca subyacente actúa como una fuente de partículas y también de carbonatos; por el contrario en las costras y calizas miocénicas los procesos de disolución predominan sobre los de disgregación (Lamouroux, 1972) y consecuentemente su importancia como fuente de partículas gruesas es más reducido. Dicho modelo es consistente con el observado para similares situaciones en la Depresión Central Catalana (Vallejo, 1983; 1986).

Los suelos con o sin carbonatos en estas zonas semiáridas de Baleares, forman un mosaico de malla muy fina (del orden de metros e incluso menor). Se han detectado *in situ* cambios importantes y bruscos en el contenido en carbonatos en parcelas muy próximas entre sí. Es difícil encontrar una explicación sencilla a estas heterogeneidades en la composición química del suelo. Igualmente es difícil explicar por qué hay suelos con horizontes superficiales carbonatados, mientras que los horizontes profundos están casi o totalmente descarbonatados (perfiles PR y G). No parece verosímil pensar en procesos de recarbonatación secundaria puesto que en este caso las precipitaciones de

carbonatos se inician en las fracciones granulométricas más finas (Vallejo, 1986), mientras que en nuestras muestras la fracción arcilla tiene (salvo en el suelo fosilizado y en sedimento de la charca) un contenido nulo de carbonatos.

A tenor de los datos que disponemos consideramos que es más verosímil pensar que los carbonatos se acumulan en la superficie al ser arrastrados en forma particulada (no disuelta) por las aguas de escorrentía al fluir horizontalmente siguiendo cursos difusos. Según esta hipótesis la presencia o no de carbonatos en los suelos sobre calizas duras depende de la situación microtopográfica de los mismos, lo que permite explicar cambios bruscos en el contenido de carbonatos en una misma zona y con un mismo tipo de roca subyacente. El hecho de que los sedimentos de las charcas periódicas estén constituidos por partículas finas y que éstas sean carbonatadas también apoya esta hipótesis. El mayor contenido en CaCO_3 para las fracciones finas del sedimento de la balsa puede estar relacionada con la existencia de precipitados originados por la actividad algal. En cualquier caso, esta distribución vertical anómala de los carbonatos en el perfil indica que, en la actualidad, los procesos de descarbonatación son poco importantes, porque en otro caso la distribución de estas sales estaría invertida. También sugiere que se han dado diferentes situaciones durante la génesis de los distintos horizontes de estos suelos.

Los resultados de conductividad y cloruros del perfil HM 1 indican que los suelos próximos al litoral sufren una contaminación por sales de origen marino. Posiblemente estas sales se depositan durante todo el año pero sólo se acumulan en los suelos durante el verano. Estas

sales son exportadas fuera del perfil cuando se producen precipitaciones intensas. La elevada conductividad del sedimento de la charca (perfil B) sugiere que estas cubetas pueden actuar como trampas de cloruros porque embalsan agua de escorrentía que previamente ha lavado el suelo. En este sentido los datos que disponemos sobre el agua que llega a las charcas indica que durante las primeras lluvias otoñales la concentración de cloruros es muy superior (hasta catorce veces más elevada) que el agua que llega a las charcas en los meses invernales (Jaume *et al.*, 1987).

En el conjunto de horizontes analizados, el contenido en carbono orgánico y el nitrógeno total se relacionan significativamente de forma lineal (Fig. 3), indicando una misma tendencia evolutiva general para la materia orgánica, probablemente debido a la homogeneidad climática y mineralógica existente.

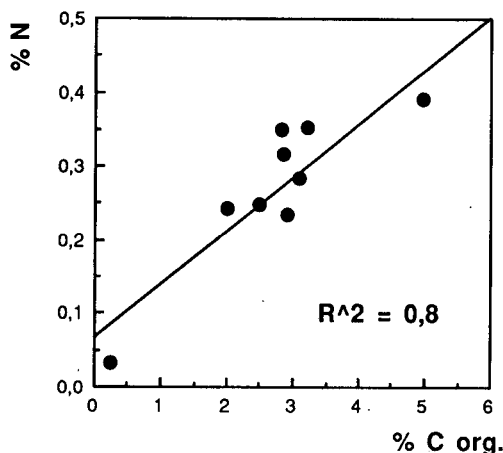


Fig. 1. Regresión lineal entre nitrógeno total y carbono orgánico para todas las muestras analizadas.

Linear Regression between total nitrogen and organic carbon for all the samples.

Siguiendo los criterios de la clasificación francesa (CPCS, 1967), los suelos estudiados se sitúan entre fersialíticos y rendsinas. Dentro de la clasificación americana y FAO, el espesor de los horizontes es una propiedad que se incluye en la definición de los horizontes de diagnóstico; gran parte de los suelos de la zona considerada presentan grosores alrededor de los valores límite para la definición de horizonte cámbico (en ambas clasificaciones), con lo cual suelos de propiedades intrínsecas similares, se incluyen en taxa bien diferenciados; así, PR se clasifica como Leptosol lítico (Xerorthent) y G como Cambisol crómico (Xerochrept), según FAO y (Soil Taxonomy). Estos tipos de suelos ocupan la mayor parte del área de estudio. Sobre eolianitas, con encostramiento (petrocálcico), los suelos son de tipo Calcisol pétrico. El suelo de la balsa periódica se clasifica como Leptosol rendzico por su contenido elevado en materia orgánica en todo el perfil y coloración oscura.

Agradecimientos

Al Servei d'Espectroscòpia de la Universitat de Barcelona por su colaboración técnica.

Bibliografía

- Alcalá, L. y Monturiol, F. 1988. Variabilidad de los diferentes tipos de suelos rojos de España. *An. Edafol. Agrobiol.*, 47 (1-2): 371-394.
- Bornand, M. 1978. *Altérations des matériaux fluvio-glacières. Gèneses et évolution des sols sur terrasses quaternaires dans la moyene vallée du Rhône*. Thèse d'Etat, Montpellier.
- Bottner, P. 1982. Evolution des sols en conditions bioclimatiques méditerranéennes. *Ecol.Medit.*, 8 (1-2) 115-134.
- Cervantes, J.F., Alfaro, G. y Meza, M. 1989. Características de los suelos rojos fersialíticos en la cuenca de México. *An. Edafol. Agrobiol.*, 48 61-71.
- C.M.A. 1973. Determinaciones analíticas de suelos. Normalización de métodos. 1. pH, materia orgánica y nitrógeno. *Anal. Edaf. Agrob.*, 32, (11-12): 1153-1172.
- Dabin, B. 1966. Application des dosages automatiques à l'analyse des sols. 2^{me} partie. *Cah. ORSTOM, sér. Pédologie*, 4 (1): 77-103.
- Dupuis, P. 1969. Dosage des carbonates dans les fractions granulométriques de quelques sols calcaires et dolomitiques. *Ann. Agron.*, 20 (1) 61-88.
- Dutil, P. 1979. Le calcaire dans les sols. Calcium et magnésium. En *Pédologie*. 2. M. Bonneau y B. Souchier eds. 372-378. Masson, Paris.
- FAO 1988. *Soil map of the world. Revised legend. World Soil Resources Report 60*, Rome. Gerra, A. et al., 1972. Los suelos rojos en España. Contribución a su estudio y clasificación. *Inst. Edafol. Biol. Veg. CSIC, Madrid*.
- Holmgren, G.G.S., 1967. A rapid citrate-dithionite extractable iron procedure. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 31: 210-211.
- Jackson, M.L. 1964. *Análisis químico de suelos*. Omega, Barcelona.
- Jaume, D., Planells, J., Pons, M. y Rita, J. 1987. Caracterización y dinámica de las balsas periódicas de una zona semiárida de Mallorca (Islas Baleares).

- IV Congreso Español de Limnología. Sevilla.
- Josa, R. 1985. *Estudi cronoseqüencial de sòls sobre les terrasses de l'Anoia*. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.
- Kinzel, H. 1983. Influence of limestone, silicate and soil pH on vegetation. En: *Physiological Plant Ecology III*. O.L. Lange, P.S. Nobel, C.B. Osmond y H. Ziegler. 201-244. Springer-Verlag, Berlin.
- Lamouroux, M. 1972. Etude de sols formés sur roches carbonatées. Pédogenèse fersiallitique au Liban. *Mém. ORSTOM*, 56.
- Oades, J.M. Lewis, D.G. y Norrish, K., 1981. *Red-brown earths of Australia*. University of Adelaide & CSIRO, Adelaide.
- Page, A.L., Miller, R.H. y Keeney, R., 1982. *Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties*. 2nd. edition. Agronomy 9. SSSA-ASA, Madison.
- Rita, J. 1988. *Estructura y ecología de los pastizales terofíticos de Baleares. El medio y la vegetación de la Marina de Lluçmajor*. Tesis Doctoral Universitat de les Illes Balears.
- Rita, J. y Bibiloni, G. 1991. Zonación de la vegetación hidrófila de balsas periódicas en las zonas semiáridas de Baleares. *Orsis*, 6:61-74.
- Rita, J. y Vallejo, R. 1988. Características de los suelos del Sur de Mallorca. I. Descripción morfológica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32:72-92.
- Soil Conservation Service 1972. *Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples*. USDA, Washington D.C. USDA 1975. *Soil Taxonomy. Agricultural Handbook 436*. Soil Conservation Service, Washington D.C.
- Vallejo, V.R. 1983. *Estudio de los suelos forestales de la Depresión Catalana*. Resumen de Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.
- Vallejo, V.R. 1986. La distribució dels carbonats en els sòls de la Depresió central Catalana. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. (sec. geol)*. 53 4: 69-76.
- Zinke, P.J. 1973. Analogies between the soil and vegetation types of Italy, Greece and California. En: *Mediterranean type ecosystems*. F. di Castri y H.A. Mooney eds. 61-82. Springer-Verlag, Berlin.

Nota añadida en pruebas

Fe de error: En la primera parte de este trabajo (Rita y Vallejo, 1988) el perfil G aparece erroneamente clasificado como xerothernt, cuando debería decir Xerochzept.

Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca)

Bernadí GELABERT, Francesc SÀBAT i Antonio RODRÍGUEZ-PEREA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Gelabert, B., Sàbat, F. i Rodríguez Perea A. 1991. Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 85-94. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

L'estructura de la Península de Formentor està composta per un sistema imbricat d'encavalcaments, amb un sentit principal de transport vers el NO. L'evolució estructural ve marcada per una estructuració prèvia al Miocè inferior ja que es documenten unes falles extensives premiocenes rejugades com encavalcaments durant la compressió SE-NO que té lloc al Miocè.

Paraules clau. Mallorca, Serra de Tramuntana, Península de Formentor, Estructura geològica, Encavalcament.

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE FORMENTOR PENINSULA (MAJORCA). The geological structure of the Formentor Peninsula consists of an imbricate thrust system, with a main direction of transport towards the NW. The structural evolution is conditioned by a preMiocene structuration as documented here by the preMiocene extensional faults, which were inverted as thrust faults during Miocene SE-NW compression.

Keywords: Majorca, Tramuntana Range, Formentor Peninsula, Geological structure, Thrust.

Bernadí GELABERT i Francesc SÀBAT. Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Universitat de Barcelona. E-08071, Barcelona.

Antonio RODRÍGUEZ-PEREA. Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. E-07071, Ciutat de Mallorca.

Recepció del manuscrit 23-des-91. Revisió acceptada, 18-mar-92

Introducció

L'objectiu d'aquest treball és descriure en detall l'estructura geològica de la península de Formentor, la qual està situada al extrem septentrional de la Serra de Tramuntana de Mallorca (Fig. 1).

L'illa de Mallorca constitueix una de les parts emergides del promontori balear,

el qual segueix les estructures de les cadenes Bètiques. Diferents serralades i conques són presents a Mallorca. L'estructura global de l'illa consisteix en un conjunt de horts i semigrabens desenvolupats durant un període d'extensió tectònica el qual ha estat actiu des del Miocè superior. L'estructura de les serres de Mallorca és bàsicament compressional ja que estan formades per

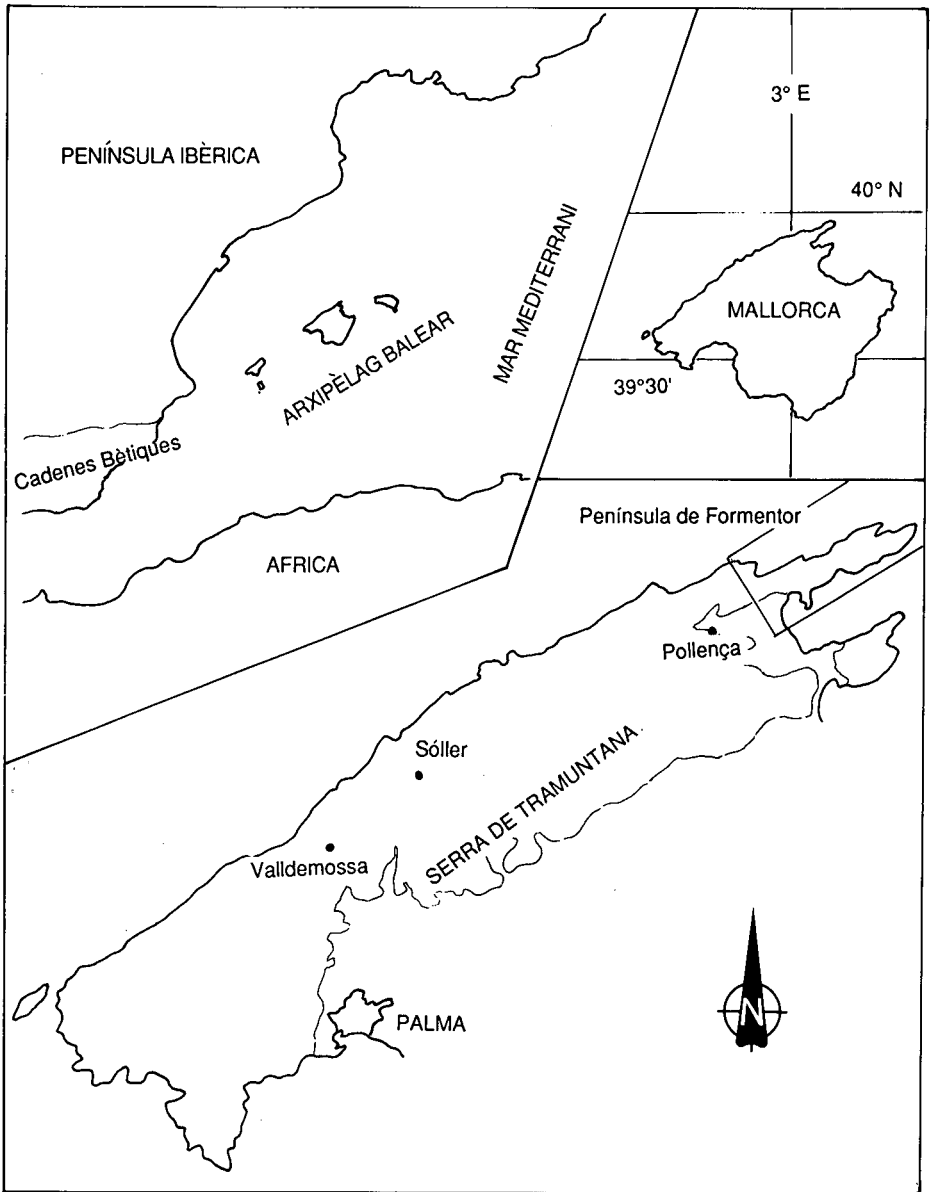


Fig. 1. Situació geogràfica de la península de Formentor.
Geographical location of the Formentor peninsula.

un sistema imbricat d'encavalcaments i plecs. L'edat dels encavalcaments ve donada pels materials sinorogènics que abarquen des del Oligocè superior fins al Miocè mig (Langià).

La Serra de Tramuntana està aliniada de SO a NE i té una llargària d'uns 90 km i una amplada de 15 km. Pel fet de tenir una estructura geològica i una sèrie mesozoica semblant se la considera la prolongació de les zones Subbètica externa i Prebètica interna -Sistema Bètic- (Suess, 1888-1909; Chauve et al., 1978).

Les diferències estratigràfiques de les sèries mesozoiques dins de la Serra de Tramuntana va portar a Fallot (1922), definir tres grans mantells de corriments limitats per encavalcaments amb una traça de direcció general SO-NE, paral·lela a l'aliniació muntanyosa. Aquesta divisió ha estat amb posterioritat lleugerament modificada (Alvaro i Del Olmo, 1984; Alvaro, 1987).

Materials

Els materials més antics que afloren a la península de Formentor pertanyen al Triàsic superior. Es tracta d'una alternància de dolomies i margues regionalment anomenades fàcies retiana.

El Juràssic només està representat pel Lias i està format per calcàries i dolomies massives. A l'àrea estudiada no hi són representats materials que van des del Juràssic mig fins al Paleogen, ambdós inclosos.

El Miocè és clarament discordant sobre els anteriors materials esmentats i està format per dues unitats (Rodríguez-Perea, 1984). La unitat inferior, anomenada Formació Calcarenites de Sant Elm, consisteix amb calcarenites i

conglomerats de fàcies continentals, litorals i de plataforma, amb una edat Aquitània-Burdigalià inferior (Rodríguez-Perea, 1984). La unitat superior, anomenada Formació Turbidites de Banyalbufar, està formada per una alternància de, principalment, calcarenites i margues, i està datada com Burdigalià superior-Langià (Rodríguez-Perea, 1984).

Estructura

Tal com es mostra al mapa geològic (Fig.2) i al tall compensat (Fig.3), l'estructura de la península de Formentor consisteix bàsicament en un sistema imbricat d'encavalcaments al bloc inferior dels quals s'hi troba un sinclinal asimètric. El sistema imbricat presenta un sentit general de transport cap al NO.

Descriurem a continuació els encavalcaments representats al mapa amb un ordre de SE a NO.

L'encavalcament més oriental és el que està localitzat al SE del Puig Fumat (Fig.2). Presenta una traça NE-SO i, com es pot veure a la Fig.4, té una geometria lística ja que es passa d'un tram basal amb un angle d'inclinació aproximat de 32°, a un angle de 61° al tram frontal. La làmina encavalcant presenta dues rampes laterals, les quals han estat interpretades com a tals a partir de les dades cartogràfiques, ja que no s'han trobat dades microestructurals que indiquin el moviment lateral. De fet podien ser interpretades com encavalcaments «fora de seqüència» però degut a la uniformitat en la traça de l'encavalcament general (la part frontal és quasi bé una línia recta, d'orientació NE-SO), s'han interpretats com rampes laterals.

El següent encavalcament a

Veure plànol adjunt

Fig. 2.- Mapa geològica de la península de Formentor. A-A' i A'-A", sectors del tall geològic de la Fig.3. R, Triàsic superior (fàcies retiana); L, Liàsic; N1, Fm. Calcarenites de St. Elm -Aquitanià-Burdigalià inferior-; N2, Fm. Turbidites de Banyalbufar -Burdigalià superior-Langjà-; Q, Quaternari.
Geological map of the Formentor Peninsula. A-A' and A'-A", sectors of the cross-section of Fig.3. R, Upper Triassic (Rhaetian facies); L, Liasic; N1, Fm. Calcarenites of St. Elm -Aquitanian-Lower Burdigalian-; N2, Fm. Turbidites of Banyalbufar -Upper Burdigalian-Langhian-; Q, Quaternary.

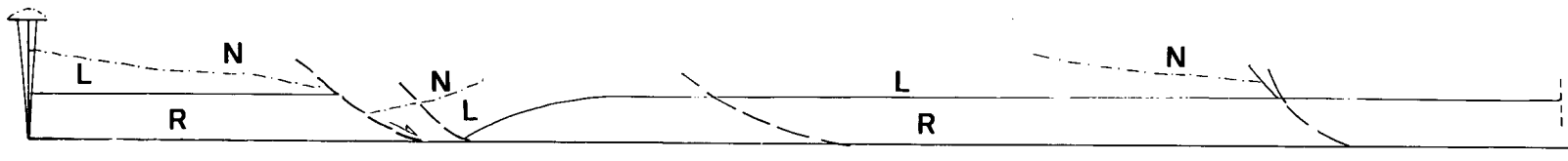
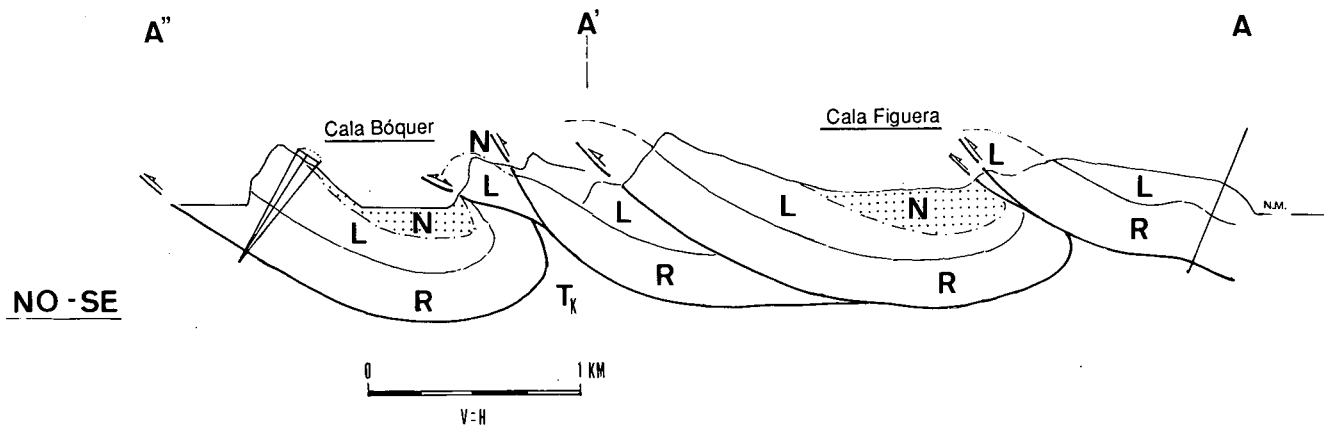


Fig. 3. Tall geològic A-A'-A'' a través de la península de Formentor, la situació geogràfica del qual es troba a la Fig.2. Tk, Triàssic superior (fàcies Keuper); R, Triàssic superior (fàcies retiana); L, Liàssic; N, Miocè inferior-mig; nm=nivell de la mar.
Cross-section A-A'-A'' through the Formentor peninsula, the situation of which is located in Figure 2. Tk, Upper Triassic (Keuper facies); R, Upper Triassic (Raethian facies); L, Liassic; N, Lower-Middle Miocene; nm= sea level.

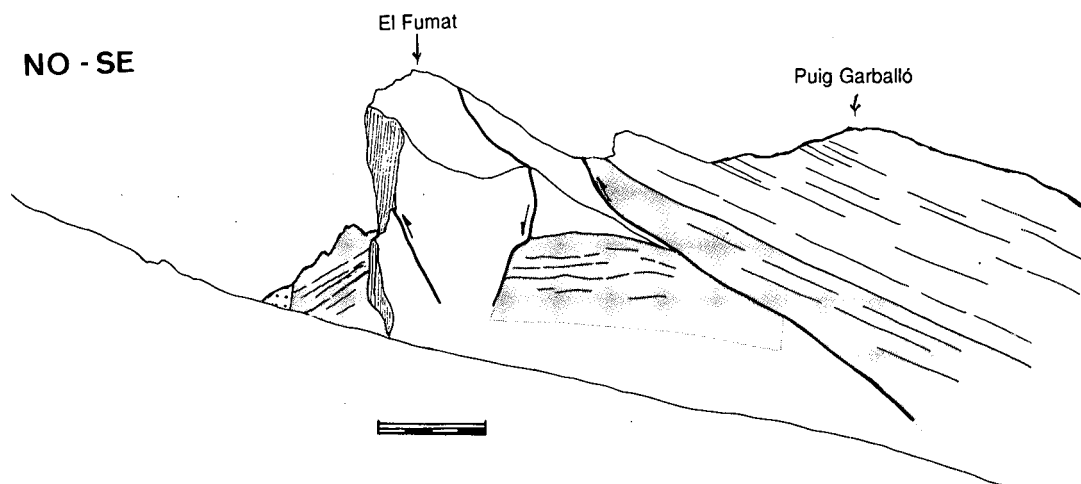


Fig. 4. Estructura geològica de El Fumat i el Puig Garballó. Trama: Triàsic superior (Retià). Blanc: calcàries liàsiques. Puntejat: Miocè inferior-mig. La barra d'escala equival a, aproximadament, 200 metres. *Geological structure of El Fumat and Puig Garballó. Dashed: Upper Triassic (Raethian). White: Liassic limestones. Stippled: Lower-Middle Miocene. Scale bar is roughly 200 meters.*

descriure és el que la traça del qual passa per l'entrada del túnel de Formentor. Les dades microestructurals (Fig.5) indiquen un sentit de transport dels materials cap al NO: el clivatge cabussa cap al SE (130) amb un angle que oscil·la entre 26° i 47°, els plans de cissalla són subhorizontals i ondulats i les estries que contenen indiquen un sentit de desplaçament del bloc superior cap al NO. Pomar *et al.* (1983) noten un moviment dextre tardà en aquest encavalcament, així com el que passa per Cala Sant Vicenç.

La tercera làmina encavalcant és molt prima i situa calcàries liàsiques, en posició vertical o capgirada, sobre margues i arenisques miocenes.

El següent encavalcament és el que passa pel mirador de Formentor on es pot observar com les dolomies i margues de fàcies Retiana es disposen per sobre de les calcàries massives liàsiques. La traça d'aquest encavalcament està orientada NE-SO, a l'igual que la majoria, i es pot seguir amb facilitat fins al Cap de Catalunya.

La làmina encavalcant de la Penya del Migdia pràcticament només mostra en aflorament les calcàries del Lias, encara que en profunditat hi són presents les dolomies i margues Triàsiques. Aquest encavalcament ha estat afectat en posterioritat per falles normals, i per tant, la seva traça sofreix certes interrupcions

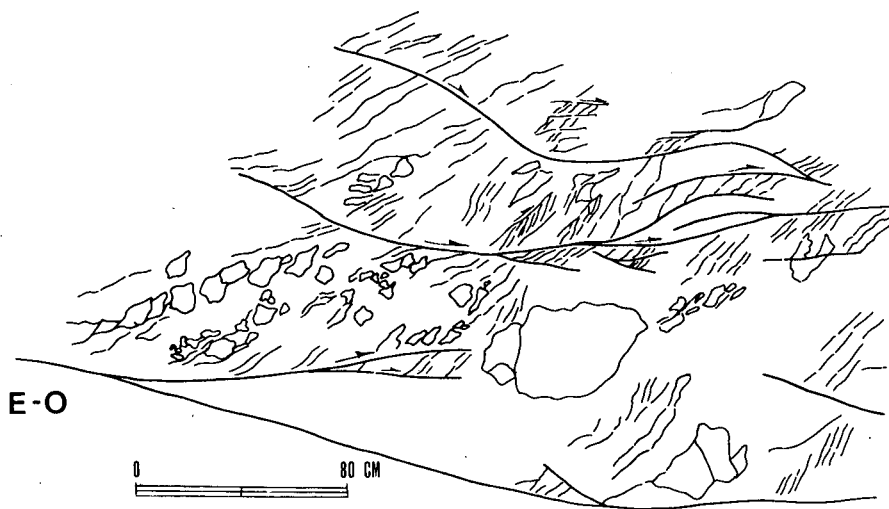


Fig. 5. Detall del clivatge i plans de cissalla relacionats amb l'encavalcament a l'entrada del túnel de Formentor.

Detail of the cleavage and the shear planes related with the Formentor tunnel thrust.

quan s'observa a la cartografia.

L'encavalcament de Cala Bóquer presenta unes característiques especials. Tal com es mostra a les Figs. 6 i 7, s'observa una relació anormal entre les dolomies triàsiques i les calcàries liàsiques just al costat del predi de Bóquer: les calcàries, d'aspecte massiu i subhorizontals estan situades sobre les dolomies les quals presenten un angle de cabussament fort (70° - 80°). A més a més, a n'aquesta àrea els materials del Triàsic, del Liàsic i del Miocè estan plegats en sinclinal, clarament observable a Cala Bóquer (Fig.8). Aquest sinclinal presenta una traça paral·lela a la dels encavalcaments i el flanc oriental està capgirat i probablement aprimat. Per tant, consideram les dolomies fortament

inclinades com incloses dins del flanc capgirat del sinclinal. El contacte tectònic entre aquestes dolomies i les calcàries de sobre té un caràcter clarament sustractiu ja que situa materials més joves sobre d'altres de més antics, i per tant ha de ser interpretat com una falla extensional premiocena, ja que els materials miocens no estan involucrats. Al llarg del pla de contacte, s'han observat dos conjunts de microestructures: un clivatge cabussant cap al O o SO associat a estries que indiquen un sentit de moviment del bloc superior cap al ENE, és a dir, coherent amb una extensió; i un segon clivatge que cabussa cap al SE amb unes estries coherents amb els encavalcaments miocens. Per tant, el contacte tectònic descrit correspondria a una falla

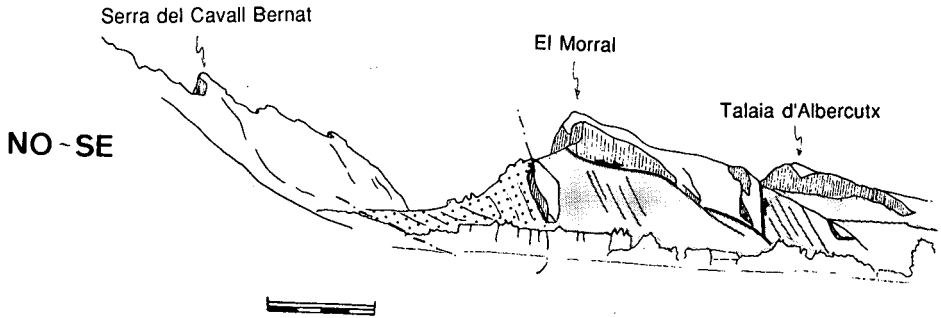


Fig. 6. Panoràmica de la relació anòmala entre el Triàsic superior (fàcies retiana) i les calcàries Liàsiques al predi de Bóquer. Trama: Triàsic superior. Blanc: Lias. Puntejat: Miocè inferior-mig. La barra d'escala equival a, aproximadament, 300 metres.

View of the anomalous relationship in between the Upper Triassic (Raethian facies) and the Liassic limestones at the "predi de Bóquer". Dashed: Upper Triassic. White: Lias. Stippled: Lower-Middle Miocene. Scale bar is roughly 300 meters.

extensional premiocena, rejugada posteriorment com un encavalcament durant la compressió miocena.

L'encavalcament de Cala Sant Vicenç és el més occidental dels estudiats; presenta un sentit de moviment del bloc superior cap al NE i un component direccional dextre tardà (Pomar et al.1983).

Discussió i conclusions

A partir del tall compensat (Fig.3) es pot calcular que l'escurçament produït per la formació de plects i encavalcaments és del 39%.

El nivell de desenganxament dels encavalcaments es trobaria a uns 600 metres de profunditat. Aquest nivell no es correspon amb l'encavalcament basal de

tota la Serra de Tramuntana sinó que tan sols representa a la part superior de l'edifici orogènic.

Un fet destacable a la zona és l'absència d'afloraments de guixos, argiles i material volcànic que pertanyen al Triàsic superior (fàcies Keuper) i que han estat descrits clàssicament com el nivell de desenganxament dels mantells.

De l'anàlisi de les diferents estructures de l'àrea de Formentor pot concluir-se que l'evolució estructural ve marcada per una estructuració anterior al Miocè (falla extensiva de Cala Bóquer i caràcter discordant del Miocè). Durant tot el Miocè inferior té lloc una compressió NE-SO que dóna lloc a l'emplaçament dels encavalcaments i la inversió d'algunes falles extensives.

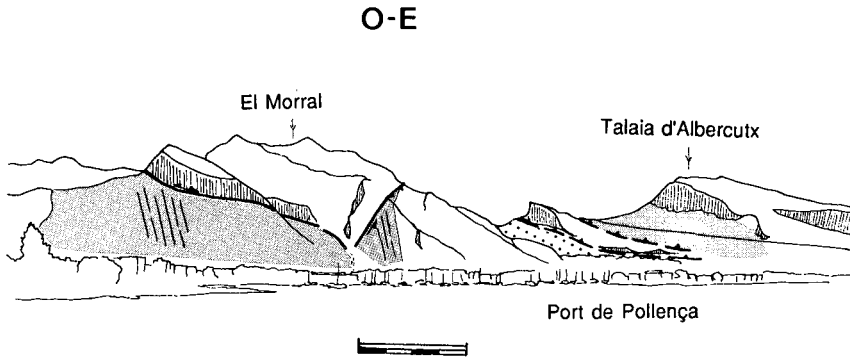


Fig. 6. Panoràmica de l'estructura geològica del sector septentrional de la badia de Pollença. Trama: Triàsic superior. Blanc: Lias. Puntejat: Miocè inferior-mig. La barra d'escala equival a, aproximadament, 400 metres.

View of the geological structure of the northern part of Pollensa Bay. Dashed: Upper Triassic. White: Lias. Stippled: Lower-Middle Miocene. Scale bar is roughly 400 meters.

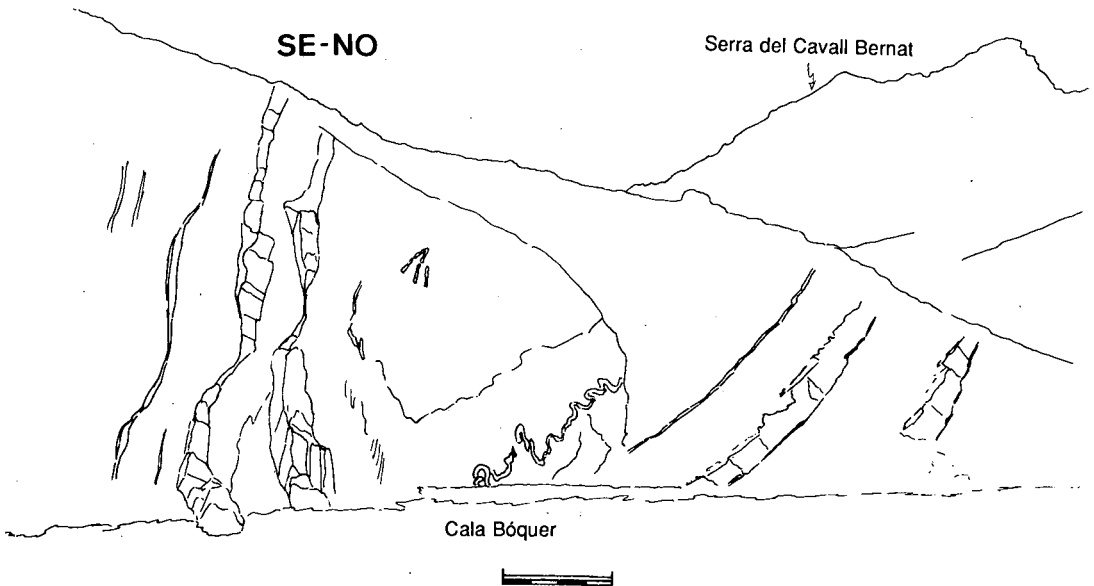


Fig. 7. Sinclinal de turbidites miocenes a Cala Bóquer amb el flanc oriental invertit i aprimat. *Miocene turbidites syncline at Cala Bóquer showing an inverted and thinned eastern limb.*

Agraïments

Agraïm a Joan Josep Fornós i a Llufs Pomar, els seus comentaris i suggeriments, els quals han millorat el manuscrit. Aquest treball ha estat finançat pel projecte CICYT GEO89-0426-CO2.

Bibliografia

- Alvaro, M. i Del Olmo, P. 1984. Las unidades tectónicas de la Sierra Norte de Mallorca (Islas Baleares). *Com. I Congreso Nac. Geol.*, 3: 1-10.
- Alvaro, M. 1987. La tectónica de cabalgamientos de la Sierra Norte de Mallorca (Islas Baleares). *Bol. Geol. Min.*, 98(5), 622-629.
- Chauve, P., Azema, J. i Fourcade, E. 1978.- Place structurale des Baléares dans l'edifice Bétique. *C.R. Ac. Sc. Paris*. 287; (D), 435-438.
- Fallot, P 1922. *Étude Géologique de la Sierra de Majorque*. Libr. Polytech. ch. Béranger, 481 pp., Thèse. Paris.
- Jamison, W 1987. Geometric analysis of fold development in overthrust terranis. *Journal of Structural Geology*, 9, (2):207-219.
- Pomar, L, Rodríguez-Perea, A i Santanach, P. 1983. Rôle des charriages, des failles verticales et des glissements gravitationnels dans la structure de la Serra de Tramuntana de Mallorca (Baléares, Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 297 (sér.2); 607-612.
- Rodríguez-Perea, A. 1984. *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca. Estratigrafia, sedimentologia e implicaciones estructurales*. Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona i Palma de Mallorca. 532 pp.
- SUESS. 1888-1909. *Das Antlitz der Erde* (1923-1930): La Faz de la Tierra. Versión Española de Pedro de Novoy F. Chicharro. Imp. R. Velasco. IV tomos. Madrid.

Una cita d'«Esclatassangs» (*Lactarius sanguifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller, Mallorca

Carles CONSTANTINO i Plàcid PÉREZ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Constantino, C. i Pérez, P. 1991 Una cita d'«Esclatassangs» (*Lactarius sanguifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller. Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 95-96. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Una cita de *Lactarius sanguifluus* (Paulet ex Fries) Fr. en el siglo XVI (1536) en Sóller, Mallorca.

Paraules clau: *Micologia, Edat Mitjana, Mallorca.*

A RECORD OF *Lactarius sanguifluus* (PAULET EX FRIES) FR. IN THE XVI CENTURY IN SÓLLER. MAJORCA.

Keywords: *Mycology, The Middle Ages, Majorca (Spain).*

Carles CONSTANTINO. Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller. Apartat de correus núm. 55. Sóller. Mallorca. 07100. Plàcid PÉREZ. C/. Sant Bartomeu, 12. Sóller. Mallorca. 07001.

Recepció del manuscrit 15-gen-92. Revisió acceptada, 18-mar-92

A l'Arxiu Municipal de Sóller (Mallorca) es troba un document datat el 24 d'octubre de 1536. "... comparex en la Cort Reyal de Sóller lo honor Bartomeu Deyà de Moleta, loqual denuncie ban del senyer en Pere Respay, lo qual a trobat a la sue possessió cullint *esclatasanchs*..." També es denuncia un tal Joan de llinatge incomprendible. El dia següent a la denúncia el batle Lluç Pons, en tant que jutja de primer instància, imposà a l'infractor una multa de quantia desconeguda i se li donà un termini de tres dies per pagar-la.

Conclusions

És la primera cita que hem trobat a Mallorca sobre els "Esclata-sangs" (*Lactarius sanguifluus*) (Paulet ex Fries Fr.).

Ja es designaven amb el mateix nom que avui en dia i eren perfectament coneguts. (A Mallorca es consideren per a molta gent el millor bolet comentibles).

Devien ésser molt apreciats ja en aquella època, perquè la seva collita furtiva estava penada per la llei o sinó regulada genèricament per un ban del batle.

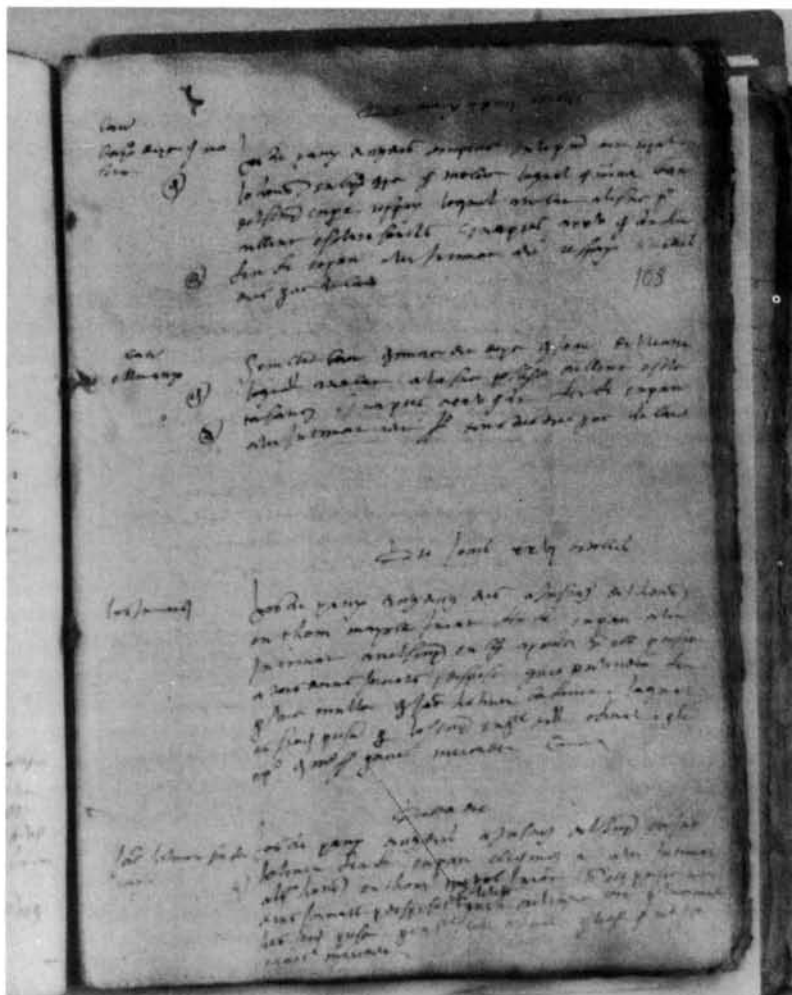


Fig. 1. Document de l'Arxiu Municipal de Sóller on es citen per primera vegada esclatasanchs. Document in the Municipal Archives of Sóller where "esclata-sangs" mushrooms are first cited

Bibliografia

Arxiu municipal de Sóller. Ajuntament de Sóller. Llibre de Cúria extraordinària. (1535-1536) Foli 108.

Presència d'*Ephydatia fluviatilis* (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca

Anna TRAVESET

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Traveset, A. 1991. Presència d'*Ephydatia fluviatilis* (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 97-98. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es cita per primera vegada a Mallorca, i a les Illes Balears, l'esponja d'aigua dolça *Ephydatia fluviatilis* L. trobada en el torrent Mortitx (Nord-oest de l'illa). La seva identificació ha estat possible gràcies a la presència de gèmmules en la base de l'esponja.

Paraules clau: esponges d'aigua dolça, Mallorca, Illes Balears.

PRESENCE OF *Ephydatia fluviatilis* (PORIFERA: SPONGILLIDAE) IN A TEMPORARY STREAM OF MALLORCA ISLAND. The freshwater sponge *Ephydatia fluviatilis* L. is first cited for Majorca and the Balearic Islands. It has been found in the Mortitx temporary stream, in the northwest of the island. The presence of gemmules at the base of the sponge has enabled its identification at the species level.

Keywords: freshwater sponges, Majorca, Balearic Islands.

Anna TRAVESET. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears, CSIC, Crtra. de Valldemossa, km.7'5 - 07071 Ciutat de Mallorca.

Recepció del manuscrit 30-gen-92. Data d'acceptació, 18-mar-92

Es cita per primera vegada a Mallorca, i a les Illes Balears, la presència d'*Ephydatia fluviatilis* L., trobada al novembre del 1988 al torrent de Mortitx (Escorca, Serra de Tramuntana), concretament en Es Gorg des Bec d'Oca, un cos d'aigua permanent que durant l'hivern pot arribar a portar un gran corrent.

L'esponja es va trobar a prop de la vora de l'aigua, a una fondària d'uns 50 cm, sota pedres, formant colònies de mida reduïda (un màxim de 1.5 cm de diàmetre) i força abundants. Les aigües d'aquest Gorg són sempre molt clares (D. Jaume, *com. pers.*). El color de l'esponja era blanc, la qual cosa indica que no

contenia algues simbiotes (zooclorèl·les). A la base de l'esponja hom hi ha trobat bastantes gèmmules, les formes de resistència a la dessecació que permeten de sobreviure les oscil·lacions del nivell de l'aigua. La presència de gemmoscleres, les quals es troben envoltant les gèmmules, ha permès la determinació de l'esponja. Les gèmmules tenen un diàmetre d'unes 400 µm, són rodones i de color marró clar.

Les megascleres són ben llises i lleugerament corbades (Fig. 1). Tenen una llargada que va de 267 a 366 µm, amb una mitja de 308.35 µm (D.S.=27.96) i una amplada que va de 9.3 a 12.4 µm,

amb una mitja de 11.37 μm (D.S.=1.51) (μm =15).

Les gemmoscleres presenten la forma típica d'aquesta espècie (Fig.1). El diàmetre de les ròtules és força constant, essent d'unes 17.5 μm . Llur llargada oscil·la entre 22.5 i 40 μm , amb una mitja de 30.25 μm (D.S.=6.17), i llur amplada entre 3 i 5 μm , amb una mitja de 4.35 μm (D.S.=0.88) (m =10). El nombre de dents en les ròtules és d'unes 15, variant entre 11 i 18.

Aquesta espècie és típica d'ambients lòtics i lèntics. La seva distribució és molt àmplia en tot el món, i es troba freqüentment en la Península Ibèrica (Traveset, 1985). Margalef (1953) observà espícules (segurament sols megascleres) d'*Ephydatia* sp. en aigües de la regió d'Artà, sense trobar esponges vives. És probable que també es tracti d'*E. fluviatilis*, encara que s'hauria de comprovar amb la troballa de gemmoscleres.

Agraïments

Agraeixo a Damià Jaume l'haver-me passat el material, a Enric Descals el cedir-me un espai al laboratori per a la preparació i observació de les espícules, i a C.R. Altaba els comentaris al manuscrits.

Bibliografia

- Margalef, R. 1953. Materiales para hidrobiología de la isla de Mallorca. *P. Inst. Biol. Apl.*, 15:5-111.
- Traveset, A. 1985. *Contribució al coneixement de les esponges d'aigua dolça a la Península Ibèrica*. Tesi de Llicenciatura. Universitat de Barcelona 87 pp.

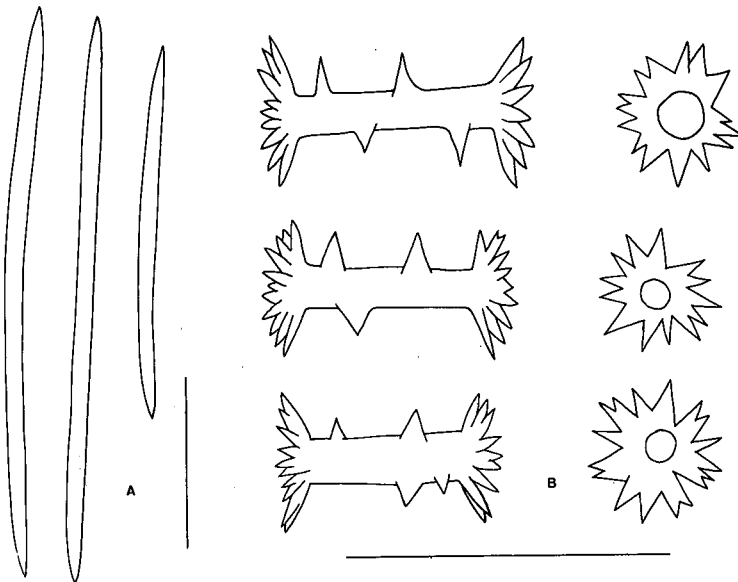


Fig. 1. Espícules d'*Ephydatia fluviatilis* de Mallorca.

A: megascleres, escala 100 μm . B: vista lateral i frontal de sis gemmoscleres, escala 50 μm .

Spicules of Ephydatia fluviatilis from Majorca.

A: megascleres, scale 100 μm . B: lateral and frontal view of six gemmoscleres, scale 50 μm .

Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca)

Juan CUERDA, Damià VICENS y Francisco GRACIA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Cuerda J., Vicens D. y Gracia F. 1991. Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 99-108. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se estudia el registro paleontológico del nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino de Son Real, en la bahía de Alcudia, Mallorca. Se distinguen dos niveles distintos, pertenecientes al Eutirreniense y Neotirreniense, ambos de facies diferentes. Es notorio el hallazgo de más de 60 ejemplares del gasterópodo *Cantharus viverratus*, fósil característico del Eutirreniense de Baleares.

Palabras clave: Cuaternario, sedimentos marinos, Mollusca, Mallorca.

MALACOFAUNA AND STRATIGRAPHY FROM THE UPPER MARINE PLEISTOCENE OF SON REAL (SANTA MARGALIDA, MALLORCA). The palaeontological contents of a newly discovered deposit from the upper marine Pleistocene in Son Real (Santa Margalida, Mallorca, Balearic Islands) are described. Two levels are distinguished, belonging to the Eutyrrhenian and Neotyrrhenian, both with different facies. Over 60 specimens of the gasteropod *Cantharus viverratus*, a fossil characteristic of the Balearic Eutyrrhenian, were discovered.

Keywords: Quaternary, marine sediments, Mollusca, Mallorca.

MALACOFAUNA I ESTRATIGRAFIA DEL PLEISTOCÈ SUPERIOR MARÍ DE SON REAL (SANTA MARGALIDA, MALLORCA). Es fa un estudi del registre paleontològic del nou jaciment marí del Pleistocè superior de Son Real, situat a la badia d'Alcúdia. Es distingeixen dos nivells diferents, pertanyents a l'Eutirrenià i Neotirrenià, ambdós de fàcies diferents. Cal remarcar la troballa de més de 60 exemplars del gasteròpode *Cantharus viverratus*, fòssil característic de l'Eutirrenià de Balears.

Paraules clau: Quaternari, sediments marins, mol·luscs, Mallorca.

Juan CUERDA. Societat d'Història Natural de les Balears, C/ St. Roc 4. - 07001. Palma de Mallorca. Damià VICENS C/ G. Font Martorell 18, 1^{er}. - 07011. Palma de Mallorca.. Francisco GRACIA. C/ Cazador, 3, 1^{er}. - 07002. Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit 30-gen-92. Revisió acceptada 18-mar-92

Introducción

La costa de la bahía de Alcúdia ha suministrado varios yacimientos pleistocénicos marinos (Cuerda, 1975 y 1987), de los cuales han sido estudiados el del Caló des Cans (Cuerda y Galiana, 1971), Can Picafort (Bauza, 1946), Son Serra de Marina y Colònia de Sant Pere (Butzer y Cuerda, 1962).

El nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino está situado en el término municipal de Santa Margalida, comprendiendo una extensión del litoral, que abar-

ca desde el embarcadero de Son Serra Nova hasta pasados unos 200 metros al W de la desembocadura del torrente de Son Real (Figs. 1 y 2).

Las formaciones cuaternarias del litoral de Son Real están depositadas sobre calizas del Mioceno superior a las que ocultan en parte, dejándose entrever en algunas zonas. Los sedimentos eutyrrenienses y neotyrrenienses se hallan enclavados en el interior de grietas y marmitas de antiguas plataformas de abrasión cuaternarias sobre el sustrato calizo miocénico (Fig. 1).

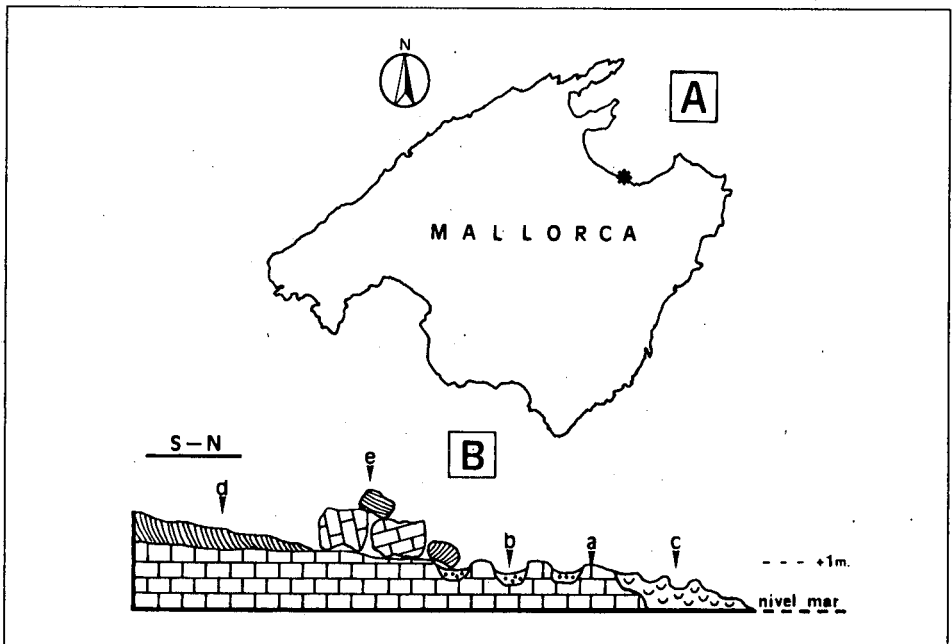


Fig. 1. A. Situación del yacimiento en la Bahía de Alcúdia. B. Corte estratigráfico idealizado del yacimiento de Son Real: a) Mioceno. b) Sedimentos marinos eutyrrenienses. c) Sedimentos marinos neotyrrenienses. d) Dunas pleistocénicas. e) Bloques.

A. Location of the deposit in the bay of Alcúdia. B. Idealized stratigraphic section of the deposit of Son Real: a) Miocene. b) Eutyrrhenian marine sediments. c) Neotyrrhenian marine sediments. d) Pleistocene dunes. e) Blocks.



Fig. 2. A) Proximidades del embarcadero de Son Serra Nova. B) Sedimentos marinos eutyrrhenienses que rellenan oquedades de calizas miocénicas. C) Desembocadura del Torrente de Son Real.

A) Surroundings of the quay of Son Serra Nova. B) Eutyrrhenian marine sediments filling the cavities of miocene limestones. C) Mouth of the Son Real River.

Este nuevo yacimiento es longitudinalmente muy heterogéneo, no presentándose siempre todos los niveles a lo largo de su recorrido, lo cual dificulta su interpretación estratigráfica.

Material y métodos

Las características litológicas del nivel Eutyrreniense hacen difícil un análisis cuantitativo de la fauna hallada, ya que en general los sedimentos se encuentran muy cementados, dificultando la extracción de los fósiles. En el nivel Neotirreniense el estado fragmentario de los fósiles

les dificulta también su cuantificación.

Hemos procedido, por consiguiente a un estudio cualitativo de la fauna hallada, indicando únicamente la mayor o menor abundancia observada de algunas especies.

El material estudiado se encuentra depositado en la colección de los autores (Col. Vicens-Gracia).

La bibliografía utilizada para la determinación de los ejemplares ha sido la siguiente:

Moluscos: Bucquoy *et al.* (1884), Cuerda (1975, 1987), D'Angelo y Gargiullo (1981), Nordsieck (1969; 1972; 1977).

Fauna asociada: Ballesteros y Romero (1985), Moreno y Munar (1985), Riedl (1986), Roca y Moreno (1987) y Zariquiey (1968).

Estratigrafía y Paleontología del yacimiento

El corte estratigráfico realizado presenta la siguiente secuencia (Fig. 1)

- a) Calizas postorogénicas del Mioceno superior.
- b) Sedimentos marinos eutirrenienses.
- c) Sedimentos marinos neotirrenienses.
- d) Dunas pleistocénicas.
- e) Bloques.

a) Calizas postorogénicas del Mioceno superior

Calizas muy compactas, zoógenas, de color blanco-amarillento. Sobre dichas calizas se sitúa una plataforma pleistocénica de abrasión marina a 1 metro de altitud sobre el nivel del mar.

b) Sedimentos marinos eutirrenienses

Se encuentran rellenando en parte oquedades del nivel anterior. El espesor de estos sedimentos es de escasa importancia, faltando en algunos tramos, posiblemente por una posterior erosión (Fig. 2).

Contienen una rica fauna marina, entre las que figuran abundantes especies termófilas, hoy extintas en nuestras costas (+) y otras en regresión en el Mediterráneo (-). La lista de las especies la referimos a continuación:

Rhodophyceae

Corallinaceae indet.

Anthozoa

Cladocora caespitosa (Linné, 1767)

Echinoidea

Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)

Bivalvia

Arca noae Linné, 1758, y la var. *abbreviata*, Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, 1889

Barbatia barbata (Linné, 1758)

Barbatia plicata (Chemnitz, 1870)

Striarca lactea (Linné, 1767), y la var. *gaimardi* (Payraudeau, 1826)

Glycymeris pilosa (Linné, 1767)

Glycymeris violascens (Lamarck, 1819)

Lithophaga lithophaga (Linné, 1758)

Spondylus gaederopus Linné, 1758

Anomia ephippium (Linné, 1758)

Ostrea sp.

Ctena decussata (O. G. Costa, 1829)

Loripes lacteus (Linné, 1758)

Chama gryphoides Linné, 1758

Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819)

Cardita calyculata (Linné, 1758)

Acanthocardia tuberculata (Linné, 1758)

Mactra corallina (Linné, 1758)

Gastrana fragilis (Linné, 1758)

Donax venustus Poli, 1795

Donax trunculus Linné, 1758

Irus irus (Linné, 1758)

Venerupis pullastra (Montagu, 1803)

Chamelea gallina (Linné, 1758)

Scaphopoda

Dentalium vulgare Da Costa, 1778

Gastropoda

Haliotis lamellosa Lamarck, 1822
Emarginula sp.
Diodora graeca (Linné, 1758)
Gibbula umbilicaris (Linné, 1767)
Clanculus cruciatus (Linné, 1767)
Astraea rugosa (Linné, 1766)
Tricolia pulla (Linné, 1767)
Tricolias peciosa (Mühlfeld, 1824)
Alvania cimex (Linné, 1758)
Rissoina bruguierei (Payraudeau, 1826)
Bittium reticulatum (Da Costa, 1778) var.
latreillei (Payraudeau, 1826)
Cerithium vulgatum (Bruguière, 1792)
Triphora perversa (Linné, 1758)
+ *Strombus bubonius* Lamarck, 1822
Luria lurida (Linné, 1758)
- *Cymatium costatum* (Born, 1780)

Trunculariopsis trunculus (Linné, 1758)
Thais haemastoma (Linné, 1767), y la var.
nodulosa (Monterosato)
Ocenebra erinacea var. *tarentina*
(Lamarck, 1822)
Cancellaria cancellata (Linné, 1767)
Columbella rustica (Linné, 1767)
Cantharus d'orbigny (Payraudeau, 1826)
+ *Cantharus viverratus* (Kiener, 1834)
Amyclina corniculum (Olivi, 1792), y la var.
raricosta (Risso, 1826)
Hinia costulata (Renieri, 1804)
Vexillum ebenus Lamarck, 1811
Gibberula miliaria (Linné, 1767)
+ *Conus testudinarius* Martini, 1773
Conus mediterraneus Bruguière, 1789)
Bela nebula (Montagu, 1803)
Raphitoma laviae (Philippi, 1844)

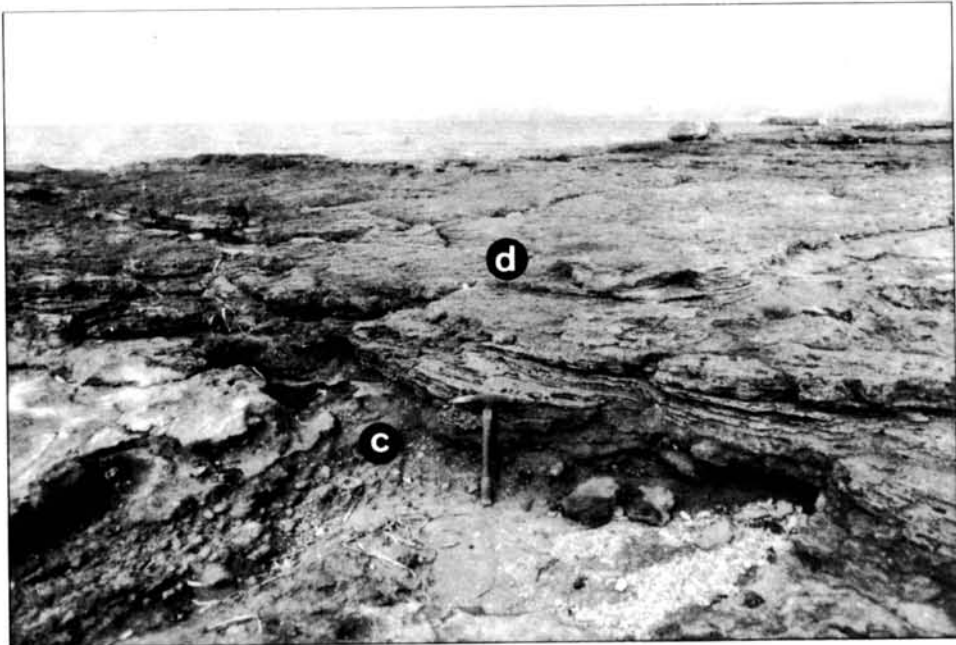


Fig. 3. c) Sedimentos marinos neotirrenienses. d) Duna pleistocénica.
c) Neotyrrhenian marine sediments. d) Pleistocene dune.

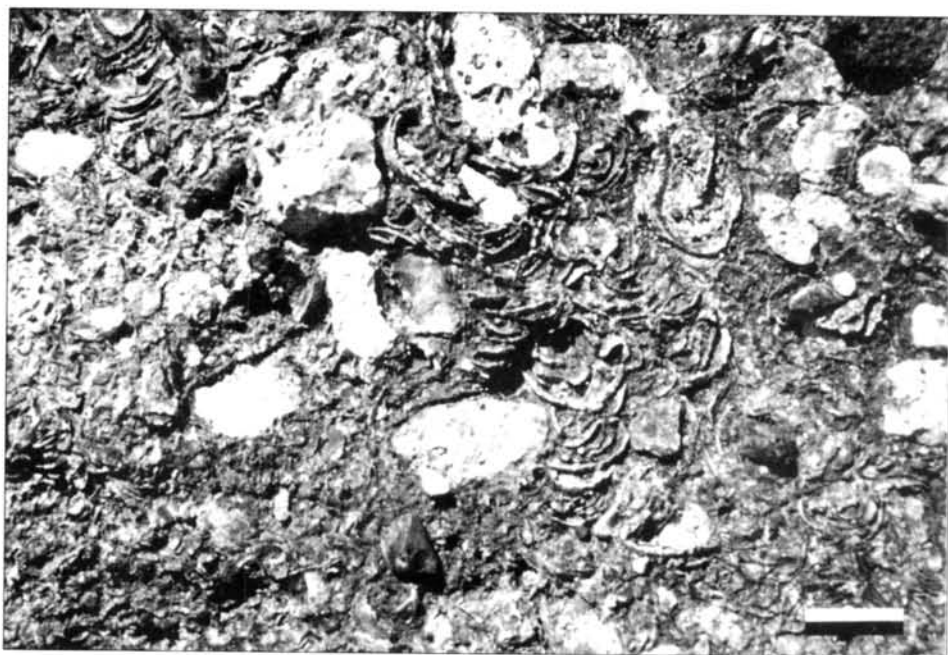


Fig. 4. Sedimentos marinos neotirrenienses en donde se aprecia la abundancia de bivalvos. Escala gráfica 5 cm.

Neotyrrhenian marine sediments where one may appreciate the abundance of bivalves. Scale-5 cm.

Crustacea

Xantho sp.

c) Sedimentos marinos neotirrenienses

Sedimentos formados por arenas limosas de color rojizo, poco consistentes, que contienen abundantes cantos (Figs. 3c y 4). La fauna hallada es la siguiente:

Bivalvia

Glycymeris bimaculata (Poli, 1795)

Glycymeris pilosa (Linné, 1767)

Glycymeris violacescens (Lamarck, 1819)

Acanthocardia tuberculata (Linné, 1758)

Chamelea gallina (Linné, 1758)

d) Dunas pleistocénicas

Hemos hallado en ella los siguientes gasterópodos terrestres (Fig. 3):

Iberellus companyoni (Aleron)

Mastus pupa Bruguière

e) Bloques

Arrancados de los niveles anteriores por la erosión marina, formando cordones litorales que siguen la línea de costa (Fig.5).

Discusión

a) Calizas postorogénicas del Mioceno superior

La acción erosiva del mar produjo marmitas de gigante y grietas sobre la plataforma pleistocénica excavada en las calizas miocénicas, rellenándose posteriormente de sedimentos marinos. Dicho proceso sería similar al que ocurre actualmente en las plataformas de abrasión marina.

b) Sedimentos marinos eutirrenienses

La fauna marina recogida en este ni-

vel tiene gran significación estratigráfica y ecológica.

No hemos hallado ninguna especie de la familia Littorinidae, propia de la zona supralitoral. *Patella* y *Monodonta*, que viven en la zona mesolitoral, indicativos de una facies muy litoral de fondo rocoso, tampoco han sido encontrados.

El conjunto de especies recogidas tienen su hábitat dentro de la zona infralitoral. La mayoría de ejemplares hallados viven en fondos rocosos (*Thais*, *Cantharus*), aunque también hay representantes de fondos arenosos (*Glycymeris*, *Chamalea*, *Dentalium*) y de algas (*Alvania*, *Rissoina*).

Por otra parte están presentes en dicha fauna una serie de especies de in-



Fig. 5. Bloques arrancados de los niveles anteriores por la erosión marina.
Blocks pulled from the previous levels by marine erosion.

terés estratigráfico. Estas especies poseen además significación termófila, ya que señalan con su presencia, un clima más cálido que el actual en las costas mediterráneas. A raíz de la última glaciación Würm, desaparecieron o bien se refugiaron a profundidades o en latitudes más aptas para su supervivencia. Las referimos a continuación:

Algunas de ellas son características del Eutirreniense de Baleares, hoy extintas en nuestras costas y vivientes en las aguas intertropicales del África Occidental. Son las denominadas especies senegalesas:

* *Strombus bubonius* ha sido poco citada en la costa Norte de Mallorca: Can Picafort (Bauza, 1946), playa de San Juan (Cuerda *et al.*, 1983) y playa de Sa Font Salada (Vicens y Gracia, 1988). En Son Real hemos hallado un ejemplar completo y dos fragmentos.

* *Cantharus viverratus*: Se han determinado más de 60 ejemplares, la mayoría en perfecto estado de conservación, lo que constituye el yacimiento que más ejemplares de la especie ha suministrado en Baleares (Cuerda, 1987).

* *Conus testudinarius*: En la costa Norte de Mallorca únicamente había sido citada en Caló des Cans (Cuerda y Galiana, 1976). En Son Real hemos hallado dos ejemplares.

Otra especie que si bien no se puede considerar como incluida en el grupo de las denominadas senegalesas, tampoco vive hoy en nuestras costas, por lo que debe otorgársele valor estratigráfico, es *Barbatia plicata*.

También ha sido hallada en estos sedimentos la especie *Cymatium costatum*, tritónido que durante el último interglaciario habitaba aguas someras, pero que actualmente tiene su hábitat a bastante profun-

dididad en el Mediterráneo, buscando temperaturas más uniformes que las de aguas superficiales. Actualmente en las costas senegalesas vive sobre las rocas del litoral.

Thais haemastoma, es una especie muy polimorfa, la variedad *nodulosa* hallada en este nivel, es una forma propia del Eutirreniense.

c) *Sedimentos marinos neotyrrenienses*

En estos sedimentos limosos no ha sido recogida ni una sola de las especies termófilas. Ello nos induce a pensar que dichos sedimentos podrían corresponder al Neotirreniense, piso de clima templado parecido al actual, separado del Eutirreniense por el primer interestadio Würmiense (Würm I), cuya oscilación fría produjo la casi total desaparición de las especies senegalesas. Se trata de una facies distinta a la anterior, según se deduce del conjunto de la fauna recogida y que corresponde a aguas de escasa profundidad y fondo arenoso, no rocoso, como el que supone la fauna recogida en el nivel marino anterior.

d) *Dunas pleistocénicas*

La presencia en algunas dunas de la especie *Mastus pupa* tiene interés estratigráfico, por ser relativamente frecuente en el Pleistoceno superior de las Baleares orientales, en las que se extingue en la segunda fase del Würm (Würm II) a causa de las bajas temperaturas reinantes, no propicias para su supervivencia.

Posiblemente no todas las dunas sean coetáneas, ya que en algunas de ellas no hemos hallado la especie citada, *Mastus pupa*. En algunas zonas de estas

dunas hemos observado una gradación de los sedimentos marinos neotirrenienses a arenas de finales de playa, y de éstas a dunas, lo que indica una regresión marina.

e) Bloques

La distribución actual de los bloques ha sufrido considerables modificaciones por la acción humana. Parte han sido empleados como materiales de construcción, como es el caso del nido de ametralladoras situado en dicha playa. La extracción de la *Posidonia oceanica* para usos agrícolas ha supuesto que máquinas excavadoras retiren parte de los bloques para facilitar el acceso a la recogida de las llamadas popularmente algas; se observan así acumulaciones artificiales de bloques en algunas zonas. Otro aspecto digno de tener en cuenta es la erosión que ejerce la pala de la excavadora al recoger el «alga», produciendo un efecto de raspado y rotura de la superficie de dichos sedimentos. Todos estos factores, sumados a los de la erosión por causas naturales, hacen que cambie considerablemente el aspecto de los yacimientos.

Otras observaciones

En la desembocadura del torrente existe un pequeño lago separado del mar por la barra arenosa de la playa. El agua es relativamente salobre, siendo el grado de salinidad variable en función de la estación y de la pluviosidad de los diferentes años.

Llama la atención la gran cantidad de ejemplares de la especie *Cerastoderma glaucum* hallados en la playa actual. Esta especie procede de dicha laguna, ya que

es una especie que vive a poca profundidad, enterrada en fondos arenoso-fangosos, siendo capaz de soportar grandes cambios de salinidad. Es interesante contrastar que no hemos encontrado dicha especie en los niveles eutirreniense ni neotirreniense.

Conclusiones

El nuevo yacimiento presenta dos niveles cronológicamente distintos, pertenecientes al Eutirreniense y Neotirreniense.

Ha proporcionado 63 especies distintas, propias de la zona infralitoral, especies que tienen su hábitat preferentemente en fondo rocoso.

Parte de la fauna hallada en el nivel eutirreniense es de significación termófila y de interés estratigráfico; entre ella es de destacar por su abundancia al gasterópodo *Cantharus viverratus*.

El nivel neotirreniense posee una baja diversidad de especies, siendo propias de un fondo arenoso-fangoso y de escasa profundidad.

La cronología de algunas dunas es wurmiana, deducido por la presencia del gasterópodo terrestre *Mastus pupa*.

Es posible que durante el Eutirreniense y el Neotirreniense no existiese la laguna actual que se forma en la desembocadura del torrente; ello se deduce de la ausencia de la especie *Cerastoderma glaucum* en los niveles estudiados.

La acción humana ha producido una alteración apreciable de los yacimientos debido a la recolección de la *Posidonia* y al aprovechamiento como materiales de construcción de los bloques pleistocénicos.

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestra más sincera gratitud a María del Pilar Roig por la colaboración prestada en las salidas de campo y en la separación de las muestras. También agradecemos al Dr. Guillem Ramón sus consejos y sugerencias.

Bibliografía

- Ballesteros, E y Romero, J. 1985. Els rodòfits o algues vermelles. In: *Història Natural dels Països Catalans*. Vol. 4: 255-308. Ed. enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- Bauza, J. 1946. Contribución a la Paleontología de Mallorca (Notas sobre el Cuaternario). *Estudios Geológicos*, 4: 199-204
- Bucquoy, E., Dautzenberg PH y Dollfus G.E.. 1884. *Les Mollusques marins du Roussillon*. 2 Vol. 1454 pp. París.
- Butzer, K.W. y Cuerda, J. 1962. Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares. *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*. 67 : 25-70.
- Cuerda, J. 1975. *Los Tiempos Cuaternarios en Baleares*. Inst. Est. Bal., 304 pp. Palma de Mallorca.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. Caja de Baleares «Sa Nostra». Palma de Mallorca.
- Cuerda, J. y Galiana R. 1976. Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la costa norte de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 21: 115-124.
- Cuerda, J., Soler A. y Antich S. 1983. Nuevos yacimientos del Pleistoceno marino de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 117-125.
- D'Angelo, G. y Gargiullo, S. 1978. *Guida alle Conchiglie Mediterranée*. E1 Fabri 224 pp. Milán.
- Moreno, I. y Munar, J. 1985. Equinoideos Mediterráneos. *Claves para la identificación de la fauna española*, 24: 34 pp. Palma de Mallorca.
- Nordsieck, F. 1969. *Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia). Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer*. Gustav Fischer. 256 pp. Stuttgart.
- Nordsieck, F. 1972. *Die Europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidas, Risoacea)*. Vom Eismeer bis Kapverden. *Mittelmeer und Schwarzes Meer*. Gustav Fischer. 327 pp. Stuttgart.
- Nordsieck, F. 1977. *The Turridae of European Seas*. 130 pp. Roma.
- Riedl, R. 1986. *Fauna y Flora del Mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp. Barcelona.
- Roca, I. y Moreno, I. 1987. *Pocilloporidae, Faviidae y Dendrophyllidae (Anthozoa: Scleractinia)* de las aguas costeras de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31: 105-114.
- Vicens, D. y Gracia, F. 1988. Nuevo yacimiento del Pleistoceno Superior en la playa de Sa Font Salada (Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 33-46.
- Zariquiey R. 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. pesq.*, 32: 1-510.

Noves aportacions al coneixement de la distribució del Ferreret *Alytes muletensis* (Sanchiz i Adrover, 1977) a l'illa de Mallorca

Guillem ALOMAR i Antoni REYNÉS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Alomar, G. i Reynés, A. 1991. Noves aportacions al coneixement de la distribució del Ferreret *Alytes muletensis* (Sanchiz i Adrover, 1977). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 109-112. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es donen a conèixer noves localitats de la població d'*Alytes muletensis* (Amphibia: Anura: Discoglossidae) a Mallorca. La majoria de localitats corresponen a basses permanents d'ús antròpic.

Paraules claus: Balears, *Herpetologia*, *Alytes muletensis*.

NEW RECORDS ON THE DISTRIBUTION OF THE MAJORCAN MIDWIFE TOAD *Alytes muletensis* (SANCHIZ and ADROVER, 1977) ON THE ISLAND OF MAJORCA. New records of *Alytes muletensis* (Amphibia: Anura: Discoglossidae) are provided for Majorca. Most of them are permanent pools used by Man.

Keywords: Balearic Islands, *Herpetology*, *Alytes muletensis*.

Guillem ALOMAR. Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa. C/ De Can Verí 1 3^a. 07001 Ciutat de Mallorca. Antoni REYNÉS. C/ Tamany, 4. 07100 Sóller. Mallorca.

Recepció del manuscrit, 13-feb-92. Revisió acceptada, 18-mar-92

Introducció

Des de la trobada del ferreret (*Alytes muletensis*), un dels darrers vertebrats vius descoberts a Europa (Mayol *et al.* 1980), la investigació es va dirigir a l'estudi de la seva biologia (Hemmer i Alcover, 1984), recopilant-se gran quantitat d'informació sobre l'amfibi més amenaçat d'aquest continent.

Fins a l'actualitat es pensava que les darreres poblacions conegudes de

ferrerets sobreviuen als torrents de muntanya amb uns requeriments ecològics molt peculiars (Alcover *et al.* 1984). Aquests autors suposaven que l'àrea de distribució podia ésser més àmplia, encara que sempre es localitzarien dins l'àrea geogràfica on es troben aquests torrents.

Per motius proteccionistes no s'especifica la situació de les noves poblacions, donant-se les coordenades UTM de 10 km de costat. Pel mateix

motiu tampoc s'han capturat exemplars testimoni.

Els recomptes de ferrerets s'ha fet a partir dels cabots observats visualment a la superfície de l'aigua.

Resultats

Durant aquest darrers anys hem trobat tres noves poblacions de ferreret fora dels torrents de muntanya i dues més a la part mitjana i a la part alta d'un torrent on ja es coneixien.

La primera població està situada en una bassa de muntanya, a més de dos quilòmetres de distància del torrent més pròxim, on habiten els ferrets. La bassa està ubicada al centre d'una dolina (31SDE70), a uns 680 metres sobre el nivell de la mar. Es tracta d'una bassa coberta de pedra seca, per tal d'evitar l'evaporació, i amb una petita rampa per facilitar l'accés al bestiar. Aquest tipus de basses no són rares a la Serra de Tramuntana i a vegades són colonitzades per calàpets (*Bufo viridis*), granots (*Rana perezi*) i ocasionalment per serps d'aigua (*Natrix maura*). La població de ferrerets està constituïda per uns 800 cabots de dos anys i aprop de 200 d'un any aproximadament. Situat a uns 50 metres de la bassa hi ha un porxo, entre les pedres del qual es van sentir cantar els adults de ferreret.

La segona trobada correspon a un altre indret transformat per l'home. Es tracta d'una cisterna coberta parcialment de pedra seca i situada també a uns quants quilòmetres del torrent més pròxim on cria el ferreret. L'altura d'aquesta localitat és d'uns 400 metres snm (31SDE70).

La tercera població correspon a una bassa permanent de forma irregular i profunditat variable. La bassa és aprofitada com abeurador pel bestiar i es troba parcialment coberta amb branques per evitar l'evaporació. Aquest cocó està situat a 500 m snm (31SDE90), molt aprop de la capçalera d'un torrent a on antigament s'hi trobava una població de ferrerets. La població en aquest indret és reduïda, formada per 50 cabots de dos anys i 25 d'un any i gairebé una dotzena d'adults, situats entre les pedres en els voltants del cocó.

La localització de les dues darreres poblacions corresponen a la part alta i a la part mitjana d'un torrent, on ja es coneixia la presència d'*Alytes muletensis*.

La part alta de la conca hidrogràfica està orientada a l'oest, a uns 700-800 m snm (31SDE80). La població observada de ferrerets és de 150 cabots d'un any que es troben a un gorg alimentat per una petita font, de fàcil accés pels depredadors. En el decurs de l'observació, realitzada en època de forta torrentada, s'ha pogut constatar l'adaptació que presenten els cabots a no esser arrossegats per les fortes corrents d'aigua, com observava Viertel (1984) en el seu estudi sobre les larves de ferreret. La part mitjana de la conca hidrogràfica està orientada en direcció NW, entre els 250 i 500 m snm (31SDE70). És de difícil accés pels depredadors, semblant-se més a l'hàbitat tipus on fins ara es coneixia l'existència del Ferreret.

Cal constatar que a totes les localitats citades no s'ha observat la presència d'altres amfibis i depredadors.

Conclusions

L'hàbitat del Ferreret no es troba tan sols limitat als torrents de munyanya, sinó que endemés sobreviu a uns pocs dipòsits d'aigua i fonts més a mano lligats a l'home.

La distribució altitudinal del ferreret es veu augmentada des dels 400 m snm fins als 800 m.

Aquestes dades poden ampliar el ventall de possibles llocs on pot ésser reintroduït amb possibilitats d'èxit.

Bibliografia

- Alcover, J.A., Mayol, J., Jaume, D., Alomar, G., Pomar, G. i Jurado, J. 1984. Biologia i ecologia de les poblacions relictas de *Baleaphryne muletensis* a la muntanya mallorquina.
- In: Hemmer, H. i Alcover, J.A. eds *Història biològica del Ferreret (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*: 129-151. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Hemmer, H. i Alcover J.A. *Història biològica del Ferreret (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*: Ed. Moll 252 pp. Palma de Mallorca.
- Mayol, J., Alcover, J.A., Alomar, G., Pomar, G., Jurado, J. i Jaume, D. 1980. Supervivència de *Baleaphryne* (Amphibia: Anura: Discoglossidae) a les muntanyes de Mallorca. Nota preliminar. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 45 (3): 115-119.
- Viertel, B. 1984. Habit, melanin pigmentation, oral disc, oral cavity and filter apparatus of the larvae of *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. i Alcover J.A. eds *Història biològica del Ferreret (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*: 21-43. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

Necrològica



Maria Àngels Cardona (membre de la SHNB)

Amb la desaparició de la Dra. M. Àngels Cardona, Menorca ha perdut una de les seves més destacades figures del món científic. La seva carrera professional sempre va estar lligada d'una o d'altra forma a l'illa de Menorca, ja fos com objecte d'investigació, o com a lloc escollit per a divulgar els seus coneixements. Darrera de la Dra. Cardona resta un importantíssim volum d'informació en forma de publicacions científiques. Aquestes publicacions són i seran de consulta obligada per a tot aquell que estudiï la Botànica de les Balears. No és gratuït, doncs, que dediquem unes línies a recordar les seves principals aportacions, tant en la Ciència com en el desenvolupament de Menorca.

Després d'una breu passada per l'ecologia vegetal, quan va realitzar la seva tesi doctoral sobre els ecosistemes forestals dels voltants de Barcelona, la Dra. Cardona va centrar el seu treball, en estreta col·laboració amb la Dra. J. Contandriopoulos de la Universitat de Marsella, en la genètica de les plantes de les Balears. L'objectiu darrer dels seus estudis, molt d'acord amb la seva condició d'illenca, era conèixer els orígens de la nostra flora. ¿D'on procedien les plantes que van colonitzar les Balears? I quan i com ho van fer?

Aquestes preguntes eren fonamentals per dos motius: l'un teòric, perquè al

conèixer els processos ecològics i biogeogràfics del passat se poden comprendre i interpretar amb rigor les característiques de la vegetació actual i es poden fer projeccions sobre com serà en el futur. Però també i havia un objectiu pràctic, ja que aquesta mateixa informació ofereix criteris per a valorar el nostre Patrimoni Natural: no és el mateix disposar d'una flora banal, de recent introducció, que disposar d'una flora antiga, especialitzada, que s'ha adaptat a les particulars condicions ecològiques de les nostres illes, o que presenta espècies relictuals, pròpies d'altres èpoques geològiques.

Després dels estudis de les Dres. Cardona i Contandriopoulos, tenim unes bases de coneixement i unes hipòtesis sòlides per a resoldre aquestes qüestions.

El mètode de treball es va basar en l'estudi del material genètic de les espècies endèmiques (endemismes són aquelles espècies que només viuen a les nostres illes), i més concretament en el coneixement del nombre i la forma dels cromosomes (que són els corpúsculs de l'interior de les cèl·lules on es troba la informació genètica). Aquest nombre és únic i invariable per a cada espècie i és la seva millor tarja d'identitat. Però en els vegetals l'evolució hi actua amb freqüència sobre el nombre de cromosomes per a formar noves espècies, habitualment duplicant-lo. D'aquesta manera, coneixent aquest nombre per a totes les espècies que sabem estan relacionades evolutivament, podem tenir una idea aproximada de quines són les més antigues i quines les més recents. Un nombre baix pot indicar que estam davant d'una espècie antiga, a partir de la qual se n'han pogut originar d'altres.

La Dra. Cardona en un esforç de molts anys, va anar reconeixent el material genètic d'una gran part dels endemismes de les Balears. La Dra. Contandriopoulos, per la seva part, va estudiar les espècies de Còrsega i Sardenya. Al final van publicar conjuntament una sèrie d'articles de síntesi on van presentar unes hipòtesis versemblants, recolçades per dades genètiques i paleogeogràfiques, sobre l'origen de la nostra flora. Van concloure que una part significativa dels endemismes de les illes de la Mediterrània occidental pertanyien a una flora molt antiga que va colonitzar aquestes terres quan no eren illes sinó que estaven unides al sud d'Europa. Fa més de 20 milions d'anys que aquestes terres es van desmembrar i derivaren per la Mediterrània convertint-se en illes. Des de llavors han actuat com zones de refugi on s'han conservat com autèntiques relíquies espècies vegetals d'aquella llunyana època. Les Balears orientals, Còrsega i Sardenya han actuat com àrea on s'ha conservat un material genètic que ens arriba d'una altra època, un reflexe d'altres ambients i climes, una fotografia del passat. D'aquí la seva importància.

Juntament amb aquestes espècies antigues, la Dra. Cardona va detectar

també la presència d'espècies molt recents que s'estan diferenciant en l'actualitat, que han sorgit a Menorca, adaptades al clima i als processos ecològics actuals.

La Dra. Cardona no es va limitar a la genètica i biogeografia del vegetals. Una part important de la seva bibliografia i de la seva activitat científica la va dedicar als problemes de la conservació de la Natura i a la divulgació de la Botànica. També aquí, i segurament amb major émfasi, l'illa de Menorca va ocupar la seva atenció. Va participar en l'equip d'elaboració dels plans ordenació urbanístic en alguns municipis de l'illa, on va intentar amb desigual èxit, introduir criteris ecològics i de protecció de la natura en l'esperit dels citats planejaments. També va participar en nombroses conferències i des de les pàgines del *Diario de Menorca* va defensar posicions proteccionistes que van causar més d'una bòfega a les autoritats municipals. Les seves idees sobre aquests temes sempre van ser clares i les va defensar amb el valor i coratge dels que saben que tenen la raó.

La redacció d'un volum de l'*Enciclopèdia de Menorca* dedicat a la Botànica i al Paisatge Vegetal va ser una de les seves aportacions més importants en aquest camp de la seva activitat dedicat a la divulgació d'alt nivell. Igualment valuosa va ser la publicació d'un opuscle on va detallar les zones de major interès ecològic de Menorca.

La Dra. Cardona va tenir una salut fràgil, el que fa encara més meritori el coratge amb que va desenvolupar la seva feina; aquest mateix any havia presentat un projecte d'investigació a l'IME per a completar els coneixements sobre els endemismes de Menorca. Les ganes de conèixer i de saber no s'havien esgotat.

L'autor d'aquestes línies va tenir la sort de ser alumne seu i d'haver col·laborat amb ella en diversos treballs. Tot va ser fonamental per a la meua formació, com per la de molts d'altres biòlegs que van passar per la seva aula. El seu caràcter era obert i accessible, el que permetia que les xerrades i discussions acadèmiques sempre fossin molt agradables i enriquidores. Vam caminar junts per aquests paratges insulars a la recerca de plantes que per a nosaltres eren importantíssimes, el que em va permetre reconèixer que hi ha qualitats tant o més importants que la genialitat científica: el seu rigor, la seva honestitat i la seva dedicació al treball.

Juan Rita

Secció de Ciències Naturals
IME i SHNB

(Publicat en versió castellana al *Diario de Menorca* el 6 de gener de 1992)

Bibliografia de la Dra. M.A. Cardona

- Cardona, M.A. 1968. Variaciones fenológicas observadas en *Arbutus unedo* en tres localidades del macizo del Tibidabo. *Collectanea Botanica*, 7(1): 8.
- Cardona, M.A. 1973. Contribution à l'étude citotaxonomique de la flore des Baléares (I). *Acta Phytotaxonomica Barcinonensia*, 14.
- Cardona, M.A. 1973. Observaciones sobre dinámica de algunas comunidades de la serie evolutiva del encinar. *Acta Geobotánica Barcinonensia*, 7.
- Cardona, M.A. 1974. Estudio citotaxonomico de algunas especies de las islas Medes, Baleares, Córcega y Cerdeña. *Lagasalia*, 4(2): 213-220.
- Cardona, M.A. 1976. Contribución al estudio citotaxonomico de la flora de Baleares (IV). *Lagasalia* 6(2): 265-274.
- Cardona, M.A. i Contandriopoulos, J. 1977. Contribució a l'estudi citotaxonomíc de la flora de les Balears (III). *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 41(Secc. Bot., 2): 83-84.
- Cardona, M.A., Camarasa, J.M., Masalles, R.M., Terrades, F., Velasco, F. i Vivó, J. 1976. Del Port de Cabrera a la punta de l'Imperial i al niu de s'Aguila. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 7: 113-117.
- Cardona, M.A. i Contandriopoulos, J. 1977. L'endemisme dans les flores insulaires Méditerranéens. *Mediterranea*, 2: 49-77.
- Cardona, M.A. 1978. Contribució a l'estudi citotaxonomíc de la flora de les Balears (II). *Col.loquis de la Societat Catalana de Biologia*, 10/11.
- Cardona, M.A. 1979. Sobre *Galium crespianum* de las Balears i *G. foliosum* de l'Àfrica del Nord. *Fol. Bot. Misc.*, 1: 31-36.
- Cardona, M.A. 1979. Consideracions sobre l'endemisme i l'origen de la flora de les Illes Balears. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 44: 7-15.
- Cardona, M.A. i Contandriopoulos, J. 1979. Endemism and evolution in the islands of the WesternMediterranean. *Plants and Islands*.
- Cardona, M.A. i Bolós, O. 1979. Illes Balears, per què no? *Serra d'Or*.
- Cardona, M.A. i Contandriopoulos, J. 1980. Números cromosómicos para la flora española. *Lagasalia*, 9(2): 272-284.
- Cardona, M.A. 1980. *Estudi de les zones d'interès botànic i ecològic de Menorca*. Ed. Consell Insularde Menorca. Ciutadella.
- Cardona, M.A. i Contandriopoulos, J. 1980. Loph chromosome number reports LXXIX. *Taxon*, 32(2): 323-324.
- Cardona, M.A. 1981. *Lycium barbarum* L. en Menorca (Balears). *Bol. Soc. Brot., Scr.*, 2, 53(2): 1111-1114.
- Cardona, M.A. i Sierra Rafols, F. 1981. Contribució al estudio del género *Rubia*. I Taxones Mediterráneo - Occidentales y Macaronésicos. *Anales Jardín Bo-*

- tánico de Madrid*, 37(2): 557-575.
- Cardona, M.A. 1981. L'origen de la flora de les Illes Balears. *Revista d'Estudis Balàrics*, 1: 13-21.
- Cardona, M.A. i Martí, M. 1981. L'étude cytotaxonomique de quelques *Arenaria* L. du nord-est de l'Espagne. *Biologie-Ecologie Méditerranéenne.*, 8(1): 13-22.
- Cardona, M.A. i Rita, J. 1982. Aportació al coneixement de la flora balear. *Fol. Bot. Misc.*, 3: 35-42.
- Cardona, M.A., Sierra, F. i Llorens, Ll. 1983. Etude biosystematique de *Dorycnium pentaphyllum* Scop. subs. *fulgurans* (Porta) comb. nova, endémique de Baléares orientales. *Collectanea Botanica*, 14: 133-150.
- Cardona, M.A., Sierra, F. i Llorens, Ll. 1983. *Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *fulgurans* (Porta) comb. nov. endémique des Baléares orientales: étude biosystematique. *Rapp. comm. int. Mer Médit.*, 28(8).
- Cardona, M.A. 1984. Caryosistématique et différenciation évolutive de quelques *Rubia* Méditerranéennes. *Webbia*, 38: 513-529.
- Cardona, M.A. 1984. *Sarcoscypha coccinea* nova per a les Balears. *Fol. Bot. Misc.*, 4: 91.
- Cardona, M.A. i Contandriopoulos, J. 1984. Caractère originel de la flore endémique des Baléares. *Botanica Helvetica*, 94(1): 101-137.
- Cardona, M.A. 1985. El coneixement florístic de l'illa de Menorca. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50: 125-133.
- Cardona, M.A., Bernal, M., Blanche, C., Lluradó, M. i Vallés, J. 1985. La biosistemàtica, amb especial atenció a la citotaxonomia als Països Catalans. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50: 327-334.
- Cardona, M.A. 1986. *Ganoderma lucidum* nova per a Menorca. *Fol. Bot. Mis.*, 5: 147.
- Cardona, M.A., Contandriopoulos, J. i Sierra, F. 1986. Etude biosystématique d'*Anthyllis histryx* de Minorque et d'*A. hermanniae* de la Méditerranée orientale et centrale. *Orsis*, 2: 5-25.
- Cardona, M.A. 1988. *Botànica. Vol. II de Enciclopèdia de Menorca*. Ed. Obra Cultural Balear de Menorca. Ciutadella.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Base de dades bibliogràfica d'Història Natural de les Balears

Durant l'any 1990 la Societat d'Història Natural de les Balears va realitzar, amb el patrocini de la Direcció General de Medi Ambient (Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori), una base de dades bibliogràfica informatitzada d'Història Natural i Medi Ambient de les Illes Balears. El resultat va ser la recopilació de 4020 referències amb aquestes característiques, així com l'obtenció del suport informàtic i reprogràfic necessari per al seu manteniment i la seva consulta. Totes aquestes referències es troben actualment depositades en la Biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears, per a la consulta d'aquelles persones que tinguin interès. L'actualització d'aquesta revisió s'ha realitzat fins a finals de 1990.

Inicialment es va realitzar una recerca de tota la informació que es trobava a la Biblioteca de la Societat (articles de revistes, llibres i separates), però posteriorment es varen recollir referències, en forma de separates, de tota una sèrie d'entitats públiques o privades que posseïen informació d'aquests temes, així com d'uns quans socis les biblioteques dels quals posseïen importantíssimes recopilacions sobre matèries determinades. Una còpia d'aquestes noves separates ha passat a completar la ja extensa Biblioteca de la Societat; és a dir, totes les 4020 referències es troben actualment a la Biblioteca. El material bibliogràfic recopilat i informatitzat és el que indicam a continuació:

Llibres, articles de revistes i separates que es trobaven a la Biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears (aprox. 2900 referències).

Articles de revistes i separates (habitualment de menys de 100 pàgines) de les biblioteques de les institucions i societats següents (aprox. 850 referències):

Facultat de Biologia de la Universitat de les Illes Balears: Hemeroteca, Departament de Ciències de la Terra (Geologia i Geografia), Departament de Biologia Ambiental (Botànica, Limnologia, Fisiologia Vegetal, Biologia Marina, Ecologia).

Instituto Español de Oceanografía (Laboratori de Palma de Mallorca).

Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa.

Biblioteca Juan March.

Instituto Meteorológico (Laboratori Zonal de Palma de Mallorca).

Federació Balear d'Espeleologia.

SECONA. Unitat de Vida Silvestre.

Separates (habitualment de menys de 100 pàgs.) de les biblioteques particulars de socis particulars (aprox. 250 referències).

La base de dades posseeix un total de 48 CAMPS disposats, en el disseny de la pantalla, en dues pàgines. D'aquests camps els més importants a l'hora d'una consulta informatitzada són els següents:

ISBN: Correspon al nombre de registre de la International Standard Book Number. El camp es troba completat en el cas de llibres sempre que tinguin assignat un nombre.

ISSN: Correspon al nombre de registre de la International Standard Serials Number. El camp es troba completat en el cas de revistes sempre que el tinguin assignat.

CODI UNESCO: Assignació a cada referència d'un codi corresponent a un camp, disciplina o subdisciplina d'especialització científica i tecnològica d'acord amb la relació que apareix en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nombre 246 del 14 d'octubre de 1983, pàgs.3567-3583, emprat pel CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS. S'han fet servir 139 d'aquests codis, la majoria en els apartats de Ciències de la Vida, Ciències de la Terra i de l'Espai i Ciències Agràries.

AUTORS: Cognoms i inicials dels autors de la referència.

ANY: Any d'edició de la referència.

TÍTOL: Títol de la referència.

REVISTA/LLIBRE: Nom, sovint abreujat, de la revista a la que pertany la referència. Els llibres tendran aquest camp buit, llevat que l'article en qüestió sigui una col.laboració d'una recopilació en forma de llibre.

VOLUM: Volum de la revista a la que pertany la referència.

FASCICLE: Fascicle de la revista a la que pertany la referència.

EDITORIAL: Nom de l'editorial, només en el cas dels llibres.

CIUTAT: Ciutat d'edició del llibre o de la revista que inclou la referència.

EDITOR: Cognoms i inicials del nom de l'editor o institució, quan la referència pertany a una recopilació d'articles per part d'una persona o institució a un llibre o monografia.

PÀGINES: Pàgines a las que correspon la referència.

PAÍS: País a on s'ha editat la referència.

IDIOMA: Llengua amb la que s'ha escrit la referència. Se troben articles escrits en 8 idiomes diferents.

ÀMBIT GEOGRÀFIC: Camp que indica l'àrea geogràfica a la que es refereix l'article o llibre, d'acord amb la distribució geogràfica jerarquitzada en

MAR BALEAR - BALEARS, ILLES, COMARQUES i MUNICIPIS. L'àrea geogràfica que apareix és la del tamany mínim que engloba totes les localitats corresponents a les Balears en l'article tractat. S'han emprat 70 noms geogràfics.

TEMPS: Tres camps que indiquen, en el cas de referències a temes geològics o paleontològics, les ERES, PERÍODES, EPOQUES i/o ESTADIS a las que corresponen. A totes les referències existeix almanco un camp a nivell d'ÈPOCA o superior que engloba la totalitat dels temps geològics en relació a Balears que apareixen a la referència. S'han emprat 77 paraules clau de temps geològics en aquests camps.

LLOC: Tres camps que indiquen les LOCALITATS a las que fa referència l'article. En els nivells geogràfics superiors (MAR BALEAR - BALEARS, ILLES) segueix la mateixa estructura que el camp ÀMBIT GEOGRÀFIC. Als nivells inferiors (localitats concretes) s'indiquen aquells llocs citats per l'autor del article. Sempre, a totes les referències, existeix almanco un camp, dels tres corresponents a LOCALITAT, ocupat per una paraula clau d'un nivell geogràfic superior (MAR BALEAR - BALEARS, ILLES) que engloba la totalitat de localitats de Balears citades a la referència. S'han introduït 388 paraules clau de localitats possibles en aquets camps.

MATERIA: Tres camps que indiquen els TEMES als que fa referència l'article. S'han introduït 877 paraules clau possibles en aquets camps.

RESUM: Cinc camps per al resum de l'article (en total 450 espais). El resum fa referència especialment a aquells aspectes de l'article directament relacionats amb les Balears. Si l'article es refereix a cites florístiques o faunístiques s'ha procurat incloure en el resum el TAXON citat a nivell de gènere, així como aquelles localitats que, citadas a l'article, no han pogut aparèixer, per falta de lloc, al trio de paraules clau corresponents a LLOC.

S'han realitzat llistats de les paraules clau, tant alfabètics com jerarquitats, així com un llistat bibliogràfic imprès de totes les referències.

Tenim la intenció d'anar millorant l'accés informatitzat a les referències així com l'ordenació de la consulta bibliogràfica a la Biblioteca.

També s'intentarà ampliar la base de dades amb noves referències que vagin sortint sobre les Balears o referències antigues que no han pogut esser recopilades en la present edició de la base de dades.

La recerca informatitzada, així com la consulta bibliogràfica d'aquestes referències es troba a disposició de tots els socis i, en general, de tots els estudiosos d'aquestes matèries.

El Bibliotecari
Martín Llobera O'Brien



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Memòria de les activitats de la SHNB durant l'any 1991

Introducció

La Societat d'Història Natural realitza cada any una sèrie d'activitats públiques adreçades a totes les persones que tinguin afinitat per les Ciències Naturals amb l'objectiu de divulgar els coneixements científics de la Mediterrània i d'arreu del món. D'aquesta manera conservam l'esperit naturalístic de les nostres Illes i extenem els coneixements naturalístics amb el segur convenciment de que sols de la coneixença sorgeix la sensibilitat necessària per a gaudir de la Natura i de la cultura en general.

Activitats

1.- LES AVENTURES DE LA SOCIETAT 1990-1991.

Correspon al cicle anual de conferències del *Dijous a la Societat* que es realitzà a les 19.30h a l'Estudi General Lul·lià.

10 de gener. 1991.- *Exploració petroliera a tres continents: Turquia Marroc i Brasil*, pel Dr. Mateu Esteban. Professor del Consell Superior d'Investigacions Científiques.

17 de gener 1991.- *Etnobotànica a la Xina*, pel Dr. Carles Amengual, Metge Homeòpata.

24 de gener 1991.- *Un tall a l'Himalaia*, pel Sr. Bernadí Gelabert

31 de gener 1991.- *Cercant aigua al desert*, pel Sr. Alfredo Barón del Servei Hidràulic de les Balears.

7 de febrer 1991.- ***Geleres a Islàndia***, pel Dr. Cesc Sabat Professor Titular de la Universitat de Barcelona.

14 de febrer 1991.- ***Els rius dels planetes del sistema solar***, pel Dr. Emilio Ramos. Professor de la Universitat de Barcelona.

21 de febrer 1991.- ***El desierto de Tatacoa***, pel Sr. Orlando Repizo. Enginyer de la Universitat de Colòmbia

28 de febrer 1991.- ***Fauna de Kènia-79***, pel Dr. Eduard Petitpierre. Catedràtic de la Universitat de les Illes Balears.

7 de març 1991.- ***El Carib: esculls i fang***, pel Dr. Lluís Pomar. Catedràtic de la Universitat de les Illes Balears.

14 de març 1991.- ***Cercant falles a l'Antàrtida***, pel Dr. Cesc Sabat. Professor Titular de la Universitat de Barcelona.

21 de març 1991.- ***El Karst de los Balcanes***, pel Sr. Angel Ginés. Director del Museu de Ciències Naturals de Sóller.

2.- ELS PARCS NACIONALS.

Cicle que correspon a vuit conferències impartides pels directors dels parcs nacionals Espanyols, realitzades a les 19h a la sala d'actes de la Banca March.

17 de juny 1991.- ***El Parque Nacional del Teide***, pel Sr. Director Miguel Castroviejo.

17 de juny 1991.- ***El Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel***, per la Sra. Directora María Jesús Sánchez.

18 de juny 1991.- ***El Parque Nacional de Garajonay***, pel Sr. Director Angel Fernández.

18 de juny 1991.- ***El Parque Nacional de Covadonga***, pel Sr. Director Javier de Sebastián.

20 de juny 1991.- *El Parque Nacional de Timanfaya*, pel Sr. Director **Antonio Fernández**.

20 de juny 1991.- *El Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*, pel Sr. Director **Ricardo Pascual**.

21 de juny 1991.- *El Parque Nacional de Caldera de Taburiente*, pels Srs. Directors **Manuel Durban i Angel Palomares**.

21 de juny 1991.- *El Parque Nacional del Coto de Doñana*, pel Sr. Director **Jesús Casas**.

3.- HOMENATGE A DON GUILLEM COLOM CASASNOVAS

L'acte, realitzat a l'Ajuntament de Sóller fou promogut pel Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller, la Societat d'Història Natural i la Real Sociedad Española de Historia Natural.

La commemoració consistí en un parlament de presentació de D. Guillem Colom a càrrec de D. Guillem Mateu i un breu parlament de gratitud per part de les entitats organitzadores que fou replicat per D. Guillem Colom. Finalment fou entregada una placa commemorativa de l'acte.

4.- VIII MOSTRA DE BOLETS DE MALLORCA.

Els dies 19 i 20 de novembre 1991 a l'Estudi General Lul·lià amb col·laboració amb el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller.

5.- CUIDAR LA TERRA. ESTRATÈGIA PER AL FUTUR DE LA VIDA.

Presentació d'aquesta II Estratègia realitzada per la UICN, Unió Internacional per a la Conservació de la Natura, PNUMA, Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient i WWF, Fons Mundial per a la Natura. La presentació es realitzà al Parlament de les Illes Balears presidint l'acte el Sr. Vicepresident del Parlament i el Sr. President de la SHNB.

L'acte comptà amb el suport de la Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació

del Territori, la Conselleria d'Agricultura i Pesca i la Regiduria de Sanitat i Medi Ambient de l'Ajuntament de Palma.

Conferència explicativa del Manifest *Cuidar la Terra* a càrrec del **Dr. Antonio Machado**, assessor científic de la UICN el qual fou presentat pel Vicepresident de la SHNB, Sr. Joan Mayol.

6.- RESUM DE CUIDAR LA TERRA. ESTRATÈGIA PER AL FUTUR DE LA VIDA.

Edició catalana del resum d'aquesta estratègia amb el patrocini del Parlament de les Illes Balears.

7.- BOLLETÍ DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS NÚM. 33.

Correspon a una edició doble del Bolletí de la Societat i inclou els anys 89-90. Presenta 21 Treballs científics de diferents països relatius a les Balears. Els treballs han passat un arbitratge científic per, almanco dos experts diferents i duen títol, resum i peus de figures en anglès, català i amb la llengua del treball.

8.- +AVENTURES DE LA SOCIETAT 1991-1992.

Correspon al cicle anual de conferències del *Dijous a la Societat* que es realitzà a les 19.30h a l'Estudi General Lul·lià.

7 de novembre 1991.- *Cetacis a la Mediterrània*, pel **Dr. Alex Aguilar**, President de la European Cetacean Society i professor de la Universitat de Barcelona.

14 de novembre 1991.- *Parcs Naturals USA*, pel Sr. **Luis Berbiela**, Cap de l'ICONA a les Balears.

21 de novembre 1991.- *Una Aventura Geològica al Perú*, pel **Dr. Albert Martínez**, Geòleg consultor.'

28 de novembre 1991.- *La Natura a Centreamèrica i el conflicte Humà*, pel **Dr. Cristian Ruíz-Altava**, Becari Posdoctoral de l'Institut d'Estudis Avançats de les

Illes Balears (CSIC).

5 de desembre 1991.- *La Mar d'Aral una Catàstrofe ecològica*, pel Dr. Miquel Alonso. Consultor Ecòleg.

12 de desembre 1991.- *Antics Mars Tropicals*, pel Dr. Mateo Esteban, ERICO, Professor del Consell Superior d'Investigacions Científiques.

19 de desembre 1991.- *Llacs salats arreu del Món*, pel Dr. Francisco Comín, Professor d'Ecologia de la Universitat de Barcelona.

9.- LLISTAT DE REVISTES DE LA BIBLIOTECA DE LA SOCIETAT D'HISTORIA NATURAL

Correspon a l'edició comenada per la Conselleria d'Agricultura i Pesca i inclou 464 revistes les quals han estat informatitzades amb un tractament de base de dades que inclou diferents camps d'entrada com títol de publicació, entitat, Issn, país d'edició, adreça, primer any d'intercanvi, nombres que manquen, etc.

10.- LLISTAT BIBLIOGRÀFIC DELS TREBALLS NATURALÍSTICS I AMBIENTALS DE LES BALEARS.

Correspon a l'edició comenada per la Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori del Govern Balear i inclou 4100 referències bibliogràfiques les quals han estat informatitzades amb un tractament de base de dades que inclou diferents camps d'entrada com títol, autors, paraules clau, Issn, etc.

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 número 34 del Bolletí per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal habituals. 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 de tamany 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, Catalunya, Illes Pitiüses).

2. Al principi de cada article, i per aquest ordre, deu constar:

* Títol.

* Nom complet de l' autor/s.

* Resums. Deuen esser clars, concisos i especificar el contingut i resultats del treball. Es imprescindible incloure un resumn en la llengua dels treball 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 pàginas. La Junta de Publicacions se reserva la possibilitat excepcional de publicar articles més extensos.

La tipografia a utilitzar en el text tendra que ser la següent:

* Text general: rodones

* Cites d'altres autors: rodones

* Espècies i gèneres: *cursiva* (o, per defecte, subratllat).

* Apartats: minúscules i **negretes**.

* Subapartats (reduïts al mínim imprescindible): minúscules precedides de les lletres a), b)...

4. Cada treball ha d'anar acompanyat d'un apartat de Bibliografia, que se presentarà segons el següent format:

*Articles en revistes:

Adrover, R., Hugueneu, 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 Balearics. 515 pp. Palma de Mallorca.

*Treballs de contribució en 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 tingui més d'un treball del mateix any citat en el 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 Bourrouilh (1973, en Rodríguez-Perea i Ramos, 1984)».

5. Les il·lustracions (sempre en blanc i negre) tenen que complir les següents normes:

Tenen que estat citades en el text.

En el text les figures (mapes, gràfiques, làmines, fotografies...) tenen que numerar-se correlativament mitjançant: Fig. 1, Fig. 2...; per a les taules (taules, quadres, llistes...): Taula 1, Taula 2...

El seu tamany té que 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 tenen que presentar separades del text general. A cadascuna d'elles anirà (a llapis) el seu número i els autors del treball.

Els peus figura i taules aniran presentats en una fulla apart, redactats en la llengua del treball i en anglès (aquest darrer en *cursiva*).

En el text general, en un 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, com a mínim a dos especialistes en la matèria corresponent, que assessoraran a 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 tendrà que 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 número 34 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, Països Catalans), en favor de los geográficos (vgr. Península Ibérica, Catalunya, Illes Pitiüses).

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 en la lengua del trabajo 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*. (o, en su defecto, subrayado)
- * Apartados: minúsculas y **negritas**.
- * Subapartados (reducidos al mínimo imprescindible): minúsculas precedi-

das de las letras a), b)....).

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. 515 pp. Palma de Mallorca.

* 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. *Història 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 ser 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, por lo menos a 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 costos adicionales.

9. Los originales de cada artículo quedarán en propiedad de la Societat d'Història Natural de les Balears. A petición de los autores serán devueltas las ilustraciones.

Publication Rules of the "Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears"

The Bolletí of the Soc. Hist. Nat. Balears publishes original work 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 recommended 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, Illes Pitiuses) are encouraged in preference to political ones such as Spain, Països Catalans.

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 in the text language and another one in English. There should follow a maximum of 6 keywords in *italics* or underlines.
- * Full name and postal address for each author.

3. The maximum length of the paper will be 20 pages. The Editorial Committee reserves the right to publish longer articles.

The typesetting for the text will be the following:

- * text: Roman
- * author citations: Roman
- * Species and genera: *italics* (or at least underlined)
- * 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., Hugueney, 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. 515 pp. Palma de Mallorca.

* 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 one author (If an author were to have published more than one paper in one year, this 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 Bourrouillh (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.

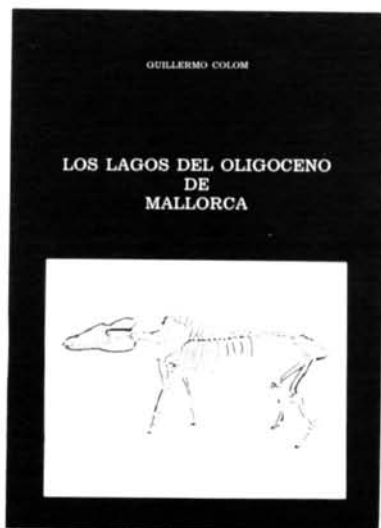
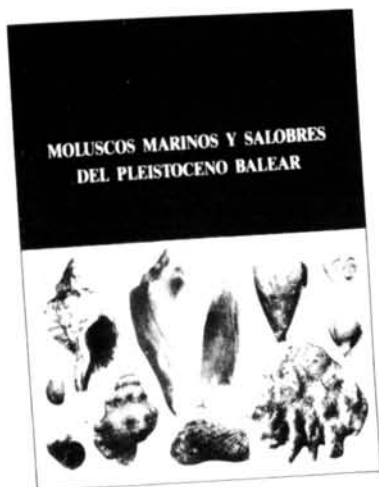
6. Each manuscript will be refereed by at least two specialists on the subject, who will report to the Editorial Committee. The final decision on publication of an article will be the sole responsibility of this Editorial Committee.

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 will be charged.

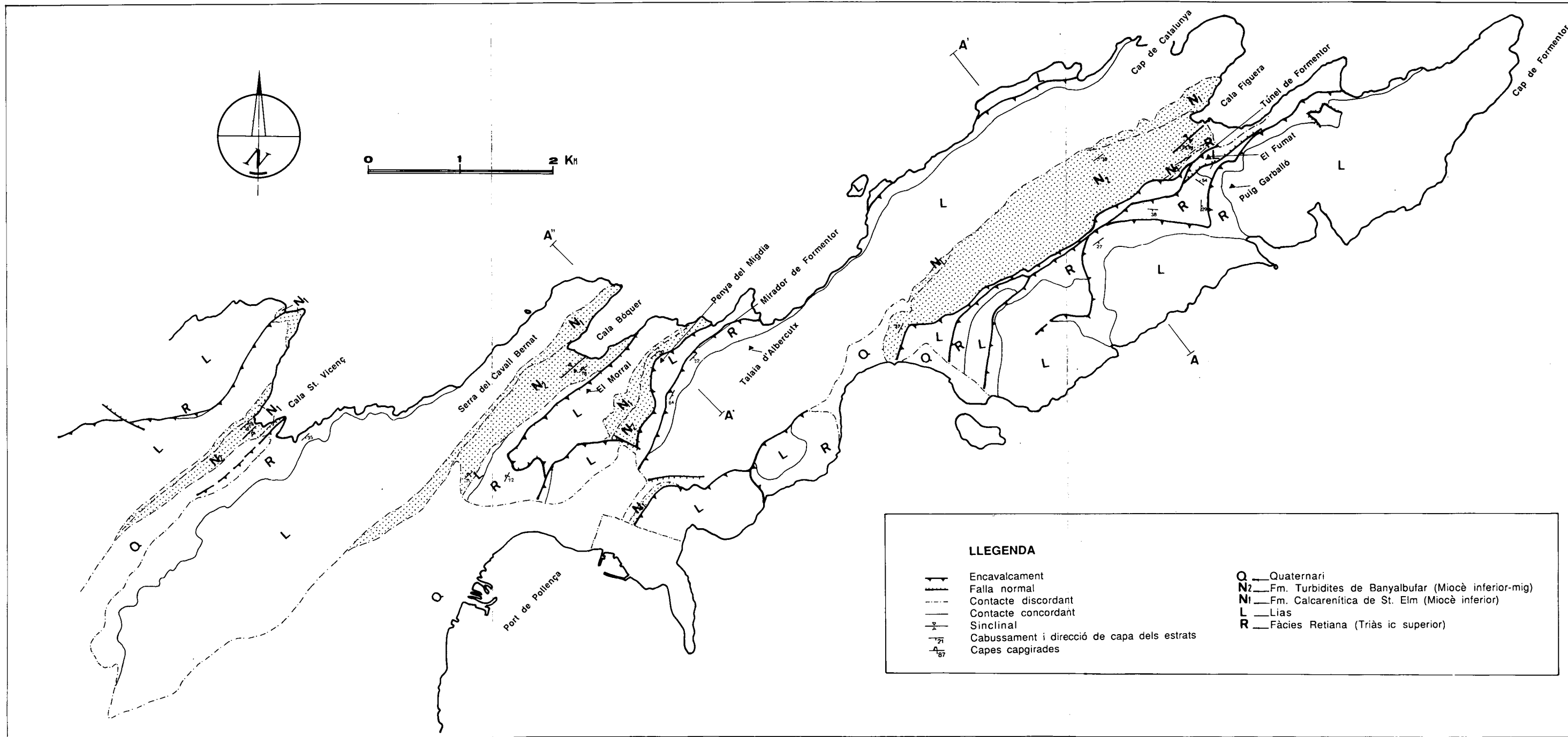
9. The originals will remain the property of the Societat d'Història Natural de les Balears. Artwork will be returned to the authors upon request.

LA NOSTRA INSTITUCIÓ AL SERVEI DE LA INVESTIGACIÓ



Per a subscripcions i/o intercanvis dirigiu-vos a
Caixa de Balears "Sa Nostra"
Departament d'Obra Social
Ramon Llull, 2
07001 Palma de Mallorca

"SA NOSTRA"
CAIXA DE BALEARS



LLEGENDA

- |—|—| Encavalcament
- |—|—| Falla normal
- - - - - Contacte discordant
- |—|—| Contacte concordant
- ~ ~ ~ ~ ~ Sinclinal
- |—|—| Cabussament i direcció de capa dels estrats
- |—|—| Capes capgirades

- Q — Quaternari
- Nz — Fm. Turbidites de Banyalbufar (Miocè inferior-mig)
- Ni — Fm. Calcarenitica de St. Elm (Miocè inferior)
- L — Lias
- R — Fàcies Retiana (Triàs ic superior)



Traveset, A. Presència d' <i>Ephydatia fluviatilis</i> (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca. <i>Presence of Ephydatia fluviatilis (Porifera: Spongillidae) in a temporary stream of Majorca Island</i>	97
Cuerda, J., Vicens, D. y Gracia, F. Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno Superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). <i>Malacofauna and stratigraphy of the upper marine Pleistocene of Son Real (Santa Margalida, Majorca)</i>	99
Alomar, G. i Reynés, A. Noves aportacions al coneixement de la distribució del ferreret <i>Alytes muletensis</i> (Sanchiz i Adrover, 1977) a l'illa de Mallorca. <i>New records on the distribution of the Majorcan midwife toad Alytes muletensis (Sanchiz & Adrover, 1977) on the island of Majorca.</i>	109

Altres

Necrològica: M. Àngels Cardona, per J. Rita. <i>Obituary: M. Àngels Cardona, by J. Rita</i>	113
Base de dades bibliogràfiques de la Societat d'Història Natural de les Balears. <i>Bibliographic data base of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears</i>	118
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1991. <i>Report on the activities of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears during the year 1991</i>	121
Normes de publicació del Bolletí SHNB	126
Normas de publicación del <i>Bolletí SHNB</i>	129
Publication Rules of the <i>Bolletí SHNB</i>	132

Índex

Editorial

Pàg.

- Altaba, C.R.** La recerca en Història Natural i la Conservació de la Natura. *Research in Natural History and Nature Conservation* 9

Articles

- Fiol, Ll.** Líquens epífits d'*Opuntia maxima* Miller a l'illa de Mallorca. *Epiphytic lichens on Opuntia maxima Miller in Majorca (Balearic Is.)*. 13
- Fornós, J.J.** La Unitat Calcàries de Santanyí (Miocè Superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca). *The Santanyí Limestone Formation (Upper Miocene) in the area of Cala Murta (Marina de Llevant, Majorca)* 33
- Jaume, D.** Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca. *Presence of Echinogammarus sicilianus (Crustacea: Amphipoda) in the Llevant Mountains of Majorca* 41
- Pretus, J. Ll.** Morfologia de la Zoe-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopoidea) del litoral de Menorca. *Morphology of the Zoea-I of Stenopus spinosus Risso (Crustacea, Stenopoidea) from the Minorca coast* 51
- Aguilar, J.S. y Pons, S.** Nidificació de la pardela pichoneta balear (*Puffinus yelkouan mauretanicus*) y del paíño (*Hydrobates pelagicus*) en Menorca. *Breeding of Balearic Manx's shearwater (Puffinus yelkouan mauretanicus) and storm Petrel (Hydrobates pelagicus) in Minorca* 61
- Fornós, J.J. i Rodríguez-Perea, A.** El Miocè Superior a l'illa dels Conills (Arxipèlag de Çabrerà). *Upper Miocene deposits of the Illa dels Conills (Çabrerà Archipelago)* 65
- Pou, S., Riera, F., Mayol, J. i Grau, A.** Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L., a Mallorca. *A green turtle, Chelonia mydas L., in Majorca*. 69
- Rita, J. y Vallejo, V.R.** Característiques de sùelos del sur de Mallorca. II. Propiedades físico-químicas relevantes. *Soil characteristics of southern Majorca. II. Relevant physico-chemical features* 73
- Gelabert, B., Sàbat, F. i Rodríguez-Perea, A.** Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). *Geological structure of the Formentor peninsula (Majorca)* 85
- Constantino, C. i Pérez, P.** Una cita d'«Esclatassangs» (*Lactarius sanguifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller, Mallorca. *A record of Lactarius sanguifluus in the XVI century in Sóller. Majorca* 95