



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

Vol. 35 (1992)

# **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears**

Data de Publicació: desembre 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: Joan Mayol i Serra  
Secretari: Catalina Massutí i Jaume  
Tresorer: Àngel Ginés i Gracia  
Bibliotecari: Martín Llobera O'Brien  
Director de Publicacions: Joan J. Fornós i Astó  
Vocal 1er: Guillem Pons i Buades  
Vocal 2on: Carles Constantino i Mas  
Vocal 3er: Margalida Llabrés

## **Junta Publicacions i Comité de Redacció (Bolletí, 35)**

Director: Joan J. Fornós i Astó  
Vicedirector: Enric Descals i Callisen  
Secretari: Miquel Palmer i Vidal  
Vocals: Lluís Fiol i Mora  
Damià Jaume i Llabrés  
Guillem Pons i Buades  
Anna Traveset i Vilaginés  
Cristian Rufz i 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**  
**35 (1992)**

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 i de l'Institut d'Estudis Baleàrics.

**"SA  
NOS  
TRA"**

---

**CAIXA DE BALEARS**





Vol. 35 (1992)



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

# **Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears**

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

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

Depòsit Legal, P.M. 56-1959 I.S.S.N. 0212-260X  
Gràfiques MIRAMAR, S.A. - Torre de l'Amor, 4 - Palma de Mallorca

**El Consell Assessor (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 (Univ. Barcelona)  
Dr. J.A. Alcover (Inst. Est. Avançats Illes Balears, CSIC)  
Dr. M. Alonso (Univ. Barcelona)  
Dr. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes, CSIC)  
Dr. X Bellés (Inst. biol. Fon. CSIC, Barcelona)  
Dr. J. Bertrandpetit (Univ. Barcelona)  
Sr. J. Cuerda (Soc. Hist. Nat. Balears)  
Dr. A. Garcia-Rubiés (Univ. Barcelona)  
Dr. A. Gómez-Bolea (Univ. Barcelona)  
Dr. R. Margalef (Univ. Barcelona)  
Dr. R. Masalles (Univ. Barcelona)  
Dra. E. Moreno (Museo Nac. Ciencias Naturales, Madrid)  
Dr. J.A. Morguí (Univ. Barcelona)  
Dr. L. Pomar (Univ. Illes Balears)  
Dr. N. Prat (Univ. Barcelona)  
Dr. E. Ramos (Univ. Barcelona)  
Dr. O. Riba (Univ. Barcelona)  
Dr. J. Rita (Univ. Illes Balears)  
Dra. A. Roca (Inst. Palontologia M. Crusafont, Sabadell)  
Dr. A. Rodríguez-Perea (Univ. Illes Balears)  
Dr. Joandomènec Ros (Univ. Barcelona)  
Dr. E. Vives (Museu de Zoologia, Barcelona)



# Índex

## Editorial

- Sàbat, F.** Tectònica i Geologia Estructural avui.  
*Tectonics and Structural Geology nowadays*. ..... 9

## Articles

- McMinn, M. i Alcover, J.A.** Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. Noves aportacions al registre. *Upper Pleistocene birds from the Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. New findings for the fossil record*. ..... 17
- Ballesteros, E.** Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. *The deep-water rocky bottoms with Osmundaria volubilis (Linné) R.E. Norris from the Balearic Islands (Western Mediterranean)*. ..... 33
- Cruz, A. y Garcia, Ll.** Una nueva especie de *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo *monticola*), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. n. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae). *A new species of Porcellio Latreille, belonging to the Iberian group, on the island of Majorca: P. balearicus n. sp. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae)*. ..... 51
- Vicens, D., Gracia, F. i Cuerda, J.** El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses). *The marine Quaternary of the «Torrent Fondo» (Formentera, Pityusic Islands)*. ..... 61
- Alomar, G., González, J.M. i Mascaró, C.** Notes florístiques de les Illes Balears (IV). *Floristic notes on the Balearic Islands (IV)*. ..... 67
- González-Martín, A. y Lalueza, C.** Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). *Study of human remains from a Punic site in Sant Antoni de Portmany (Eivissa)*. ..... 73
- Pons-Moyà, J. i Moyà-Sola, S.** Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890 (Mammalia, Carnívora). *Observations on the evolution and biology of the genus Homotherium Fabrini, 1890 (Mammalia Carnívora)*. ..... 87
- Jaume, C. i Fornós, J.J.** Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. *Composition and texture of beach sediments of Mallorcan shores*. ..... 93

<b>Mas, J. y Moyà, G.</b> Dinàmica de las variables físiques y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). <i>Dynamics of physical and chemical variables during the dessication of a coastal lagoon (Salobrar de Campos, Mallorca)</i> . .....	111
<b>Mayol, J.</b> De la presència d' <i>Oxyura leucocephala</i> a Mallorca. <i>On the occurrence of Oxyura leucocephala in Majorca</i> . .....	127
<b>Cardona, L.</b> Distribución de la ictiofauna costera en el Puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. <i>Distribution of coast fishes in Mahon harbour (Minorca, Balearic Islands). Faunistic analysis</i> . .....	131
<b>Paul, C.R.C. i Altaba, C.R.</b> Els mol.luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. <i>Fossil terrestrial molluscs from the Pityusic Islands</i> . ..	141

### Altres

Inauguració de la primera fase del «Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller».	
Inauguration of the first phase of the «Museu Balear de Ciències Naturals of Sóller» .....	171
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1992.	
Report on the activities of the Societat d'Història Natural de les Balears during 1992. ....	177
Publicacions periòdiques que es reben a la Biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears.	
Periodical publications held at the library of the <i>Societat d'Història Natural de les Balears</i> . ....	181
Normes de publicació del <b>Bolletí SHNB</b> .	
Normas de publicación del <b>Bolletí SHNB</b> .	
Publication rules of the <b>Bolletí SHNB</b> . ....	239



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

## **Tectònica i Geologia Estructural avui**

Tectònica i Geologia Estructural són dos camps dins de la geologia que tenen molts aspectes en comú i que són de difícil separació. La Geologia Estructural s'ocupa de la deformació de les roques, tant des del punt de vista dels mecanismes que la possibiliten i de les condicions en que aquesta deformació es produeix, com des de la perspectiva de les geometries resultants. La Tectònica s'ocupa de la deformació de l'escorça terrestre fins i tot de la litosfera; a més a més d'estudiar les estructures i la seva evolució en els temps, també s'ocupa dels processos que causen la deformació o que resulten d'ella. No hi ha, com es veu, una frontera clara entre Tectònica i Geologia Estructural. Potser podríem considerar que la frontera queda determinada per la mida de l'objecte estudiat, així mentre la Tectònica s'ocupa de les estructures a escala de tota una serralada o d'una placa, la Geologia Estructural estudia estructures individuals o sistemes (ex. sistema d'encavalcaments). Potser una altra frontera es pot delinear en funció de les metodologies utilitzades, i en aquest cas la Tectònica és clarament més complexa i multidisciplinària ja que necessita del suport de la Geofísica i la Geoquímica.

Ambdues disciplines varen néixer conjuntament. En els inicis, la Tectònica era potser una manera parcial o especial d'entendre la Geologia Regional (aquesta darrera s'ocupa de l'estudi de la interrelació de tots els aspectes geològics involucrats en una regió determinada). Durant aquests temps inicials la Geologia Estructural estava focalitzada en l'estructura de les serralades de muntanyes. Així el treball d'Argand (1924) que és un típic treball de Geologia Regional dels Alps, és un excel·lent exemple de Geologia Estructural on es descriuen amb detall les estructures espectaculars que constitueixen aquesta serralada. Però al mateix temps, a l'englobar un orogen sencer i qüestionar-se pels processos que l'han originat, esdevé també un treball de Tectònica clarament avantguardista en el seu temps.

Més endavant, i amb la incorporació del treball a petita escala i amb la introducció de models analògics, la Geologia Estructural ha evolucionat cap a dues branques diferents que són la deformació fràgil i la deformació dúctil. Anderson (1963) va proposar un model conceptual de falles en el que hi ha una correspondència unívoca entre la geometria del sistema de falles i la geometria de l'el·lipsoide dels esforços que les causen. Aquest model ha estat superat i ampliat en la actualitat, però ha estat la base damunt la que ha crescut la teoria de la deformació fràgil. Un altre pas decisiu fou donat pel grup de Geologia Estructural de la Universitat de Montpeller; Mattauer (1973) i els seus deixebles han posat a punt una sèrie de tècniques per a tal de deduir els esforços que han originat les estructures fràgils (falles estriades, estilolits, esquerdes de tensió) observades al camp.

Els avanços en l'estudi de la deformació dúctil han permès conèixer els principals mecanismes de formació de plecs, i han permès quantificar la deformació íntima de la roca (determinació de l'el·lipsoide de deformació) i el tipus de deformació (cisalla pura o simple) al llarg del perfil d'un plec. En molts d'aquests temes l'aportació de Ramsay (1963) ha estat decisiva.

També s'han fet progressos notables en l'estudi de sistemes d'estructures. Així, Bally *et al.* (1966) donen un impuls definitiu al coneixement de la geometria dels sistemes d'encavalcaments degut a la incorporació dels primers perfils de sísmica reflexió disparats de cara a l'exploració petrolera de les Rocalloses del Canadà. El coneixement dels sistemes d'encavalcaments ha estat decisiva en la posta a punt de les tècniques actuals de construcció de talls geològics (talls compensats, regla kink, etc.).

A partir del moment en que la tecnologia ha permès de dur a terme estudis geològics en àrees marines, la indústria petrolera, a la qual cal lligar els avanços de la Geologia Estructural en les darreres dècades, s'ha interessat progressivament en l'exploració dels marges continentals passius i d'altres zones on l'escorça terrestre està sotmesa a extensió. El treball de Gibbs (1984) representa un avanç notable en el coneixement geomètric dels sistemes de falles extensionals (normals).

Els temes actualment candents en Geologia Estructural abarquen aspectes molt diferents. D'una banda cal progressar en el coneixement dels mecanismes i de les condicions que possibiliten la deformació íntima de la roca; els avanços en aquest camp s'han de fer conjuntament amb els avanços en Petrologia i en l'estudi de la física dels materials. Un altre tema que preocupa als geòlegs estructurals és la determinació de les diferents deformacions incrementals que han donat lloc a la deformació final observada, tant a petita escala com a escala d'una estructura sencera. En determinades circumstàncies (fibres de les ombres de pressió) és possible caracteritzar les diferents situacions per les quals ha passat el cos deformat en una situació progressiva (la trajectòria de la deformació), però les metodologies per estudiar la deformació progressiva a petita escala encara són escasses. Canviant d'escala, les metodologies que permeten d'esbrinar com a crescut un anticlinal o com s'ha mogut una falla al llarg del temps tampoc són abundants. En aquest camp, la interrelació entre estructura i sedimentació (sediments sintectònics, discordances progressives, etc.) ofereix possibilitats molt interessants que encara estan en gran part per investigar; en aquesta



qüestió és meritòria i molt per davant del seu temps l'aportació d'en Riba (1973). Finalment arribem, no podia faltar, a la modelització. La qüestió es planteja en els termes de com extrapolar (especialment en fondària) les dades per a tal d'obtenir un tall geològic sencer. En el millor dels casos disposarem de dades de superfície, de dades sísmiques i de dades de sondatjes, però fins i tot en aquestes situacions òptimes el tall tindrà zones en blanc que s'hauran d'omplir per extrapolar tot utilitzant models coneguts i ben contrastats. En aquest camp els treballs d'en Suppe (1983) inicien una línia de recerca a continuar ja que permeten d'investigar la geometria i el desplaçament de sistemes d'encavalcaments no directament observats, a partir de la geometria dels plecs superficials associats a aquests encavalcaments.

Pel seu cantó, la Tectònica va rebre un impuls espectacular al formular-se la Teoria de la Tectònica de Plaques. Aquesta teoria considera que la capa externa de la Terra està constituïda per un conjunt de plaques poc deformables i que la deformació es concentra a les vores d'aquestes plaques. La Tectònica de Plaques ha permès entendre el significat d'algunes grans estructures de la Terra (dorsals i fosses oceàniques, falles transformants, marges continentals, orògens) i constitueix un marc global de referència per tots els camps de la geologia. Actualment s'ha arribat a un bon coneixement dels desplaçaments, velocitats i trajectòries de les plaques, però queda tot un camp obert de cara al futur en relació a les causes que originen el desplaçament de les plaques; fins ara només s'han suggerit algunes possibilitats lligades a l'energia gravitatòria (Chapple i Tullis, 1977) i a la rotació de la Terra (Doglioni, 1990)

Actualment s'està fent un esforç notable en intentar entendre els mecanismes que han originat les conques sedimentàries, aquest esforç és justificat perquè les conques tenen una gran transcendència econòmica i també científica. Així mentre els geòlegs estructurals purs estudien l'estructura de les conques, els tectònics intenten esbrinar les diferents causes de la subsidència de les conques i quantificar la contribució de cada una d'aquestes causes a la subsidència total observada en una conca determinada. A títol d'exemple podem mencionar que algunes conques poden ser degudes a processos extensionals que estiren i aprimen la litosfera, mentres d'altres poden estar originades per la flexió de la litosfera sota el pes d'una serralada de muntanyes adjacent. En la formació d'una conca en particular hi poden participar alhora les dues causes mencionades i encara d'altres. El coneixement de l'evolució de la subsidència amb el temps i la seva relació amb l'estructura és important, per exemple, de cara a avaluar el potencial en hidrocarburs (gas i petroli) de la conca.

Lligat també amb aquestes qüestions de subsidència o aixecament hi ha un altre tema que també és de molta actualitat. Fa referència a l'alçada màxima que poden assolir les muntanyes de la Terra; d'una banda les roques del nucli de la serralada tenen una resistència concreta, més enllà de la qual es deformen i no poden aguantar el pes de les muntanyes que tenen al damunt, d'altra banda i parlant en termes més globals, el conjunt de l'escorça engruixada que forma la serralada ha d'estar en equilibri isostàtic al damunt del mantell, la qüestió és determinar el tipus d'isostàsia que opera en cada cas. És aplicable la isostàsia local? ¿o bé part del pes està equilibrat per la flexió de la litosfera a escala regional? La resposta a aquestes qüestions passa per la comprensió, no ja només de l'estructura de la serralada en conjunt, sinó per la

comprensió de la física de tota l'àrea en la que està inclosa la serralada. En aquest entorn queden encara moltes qüestions per resoldre, l'objectiu és entendre com i perquè s'han format les serralades.

Al llarg de la història geològica determinats orògens s'han col.lapsat perquè no han pogut aguantar el pes de les serralades que han originat. En algunes ocasions s'han format sistemes de falles extensionals de poc cabussament; la mecànica d'aquests sistemes i les condicions que possibiliten o impedeixen la seva existència no són encara ben conegudes.

Els temes de Tectònica que hem mencionat només poden avançar amb l'ajut imprescindible de la Geofísica. Totes aquestes línies de recerca estan rebent avui en dia una atenció molt especial i s'està fent un esforç considerable en tots els països d'Europa i Nortamerica per disparar perfils de sísmica de reflexió profunda i de refracció de gran angle que permetin conèixer l'estructura a través d'orògens o de continents sencers fins a la base de l'escorça, penetrant en determinades condicions fins a la part alta del mantell (Allmendiger *et al.* 1987; Choukroune *et al.* 1989).

També hi ha un camp molt ampli de cara al futur en l'exploració dels planetes interns del sistema solar. Darrerament les sondes espacials estan recollint una gran quantitat de dades que permeten estudiar el resultat dels processos tectònics en planetes que tenen una configuració diferent de la Terra (Bruegge i Head, 1991). Això obre unes perspectives molt importants ja que al partir de condicions diferents de les de la Terra es pot estudiar i aïllar mecanismes i processos que a la Terra queden enmascarats.

Altres aspectes de la Tectònica estan més lligats amb la Geoquímica. Són els que fan referència al tipus de roques ígnees i metamòrfiques originades en un tipus de procés determinat. La correlació entre tipus de roques i procés tectònic és un tema ja antic, però dia a dia surten noves possibilitats d'anàlítica que augmenten les possibilitats d'investigació. És un tema difícil i molt petrològic en el qual queden moltes incògnites per respondre.

## Referències.

- Allmendiguer, R *et al.* 1987. Overview of the COCORP 40° N transect, Western United States: The fabric of an orogenic belt. *Geol.Soc.Am.Bull.* 98: 308-319.
- Anderson, E. 1963. *The dynamics of faulting*. Edimburg i Londres, Olivier and Boyd.
- Argand, E. 1924. *La tectonique de l'Asie*. Comp. Rend. III Cong. Int. Geol. Liège, Imprimerie Vailant-Carmanne.
- Bally, A., Gordy, P. i Stewart, G. 1966. Structure, seismic data and orogenic evolution of southern Canadian Rocky Mountains. *Canad.Petrol.Geol.Bull.*, 14: 337-381.
- Bruegge, R. i Head, J. 1991. Processes of formation and evolution of mountain belts on Venus. *Geology*, 19: 885-888.
- Chapple, W. i Tullis, T. 1977. Evaluation of forces that drive the plates. *Jour. Geophys. Res.*, 82 (14): 1969-1984.

- Choudroune, P. and Ecors team 1989. The ECORS Pyrenean deep seismic profile. *Tectonics*, 8 (1): 23-29.
- Doglioni, C. 1990: The global tectonic pattern. *Jour. of Geodynamics*, 12 (1): 21-38.
- Gsbbs, A. 1984: Structural Evolution of Extensional Basin Margins. *Jour. Geol. Soc.* London 141, 609-620.
- Mattauer, M. 1973: *Les deformations des materiaux de l'ecorce terrestre*. Paris, Herman.
- Ramsay, J. 1963: *Folding and fracturing of rocks*. McGraw-Hill, New York.
- Riba, O. 1973: Las discordancias sintectónicas del Alto Cardener. *Acta Geol. Hisp.*, 8 (3): 90-99.
- Suppe, J. 1983: Geometry and kinematics of fault-bend folding. *Am. Jour. Sc.*, 283: 684-721.

## Tectonics and Structural Geology Nowadays

*Tectonics and Structural Geology are two fields within Geology which share many aspects and are of difficult separation. Structural geology deals with rock deformation, both from the viewpoints of mechanisms which make it possible and conditions under which this deformation is produced, and from the perspective of the resultant geometries. Tectonics deals with the earth crust deformation including the lithosphere; besides studying the structures and their evolution in time, it is also concerned with the processes which cause, or result from, this deformation. There is, therefore, no clear limit between Tectonics and Structural Geology. We might consider that the frontier is determined by the size of the study object; thus, while Tectonics considers the structures at a scale of an entire orogenic belt, Structural Geology studies the individual structures or systems (e.g. thrust system). Perhaps another frontier may be the methodology employed, and in that case Tectonics is clearly more complex and multidisciplinary since it needs the support of Geophysics and Geochemistry.*

*Both disciplines were born simultaneously. At the beginning, Tectonics was perhaps a partial or special way to understand the Regional Geology (which studies the interactions of all geological aspects involved in a given region). During these initial times, Structural Geology was focused on the structure of the mountain ranges. So, the work by Argand (1924), which is a typical study of Regional Geology of the Alps, is an excellent example of the Structural Geology in which the spectacular structures that constitute that orogenic belt are described in detail. But, at the same time, while comprising a whole orogen and asking about the processes which have originated it, it also becomes a Tectonics work clearly with a revolutionary style for those times.*

Further on, with the incorporation of studies at a small scale and with the introduction of analogical models, Structural Geology has evolved towards two different branches which are the brittle deformation and the ductile deformation. Anderson (1963) proposed a conceptual model of faults in which there is a univocal correspondence between the geometry of fault systems and the geometry of the stress ellipsoid which causes them. Such model has currently been overpassed and broadened, but it has been the basis on which the theory of brittle deformation has developed. Another decisive step was given by the group of Structural Geology of the University of Montpellier; Mattauer (1973) and his disciples have prepared a technique to deduce the stresses which have given rise to the fragile structures (slickensided surfaces, sthilotites, tension gashes) observed in the field.

The advances in the study of ductile deformation have enabled us to know the main mechanisms of fold formation and to quantify the penetrating strain of the rock (determination of the strain) and the type of strain (pure or simple shear) along the fold profile. In many of these subjects, the contribution by Ramsay (1963) has been decisive.

Notable progresses have also been made in the study of structures. Thus Bally et al. (1966) gave a definitive impulse to the knowledge of the geometry of thrust systems due to the incorporation of the first profile of seismic reflexion made for the oil exploration of the canadian Rocky Mountains. The knowledge of the thrust system has been decisive in the preparation of current techniques used in the construction of geological cross-sections (balanced cross-sections, kink rule, etc).

From the moment in which technology has allowed us to undertake geological studies in marine areas, the oil industry –to which the advances in Structural Geology in the last decades has to be linked– has become progressively interested in the exploration of the passive continental margins and of other zones in which the earth crust has been submitted to extension. The work by Gibbs (1984) represents a notable advance in the geometric knowledge of the extensional fault (normal fault) systems.

The current topics in Structural Geology include many different aspects. On the one hand, progress is needed in the knowledge of the mechanisms and of the conditions which make possible the penetrating strain of the rock; the advances in this field are to be made simultaneously with the advances in petrology and with the study of the physics of materials. Another subject that concerns the structural geologists is the determination of the different incremental strains which have given place to the finite strains observed, both at a small scale as well as at a scale of an entire structure. In some circumstances (pressure shadow fibres), it is possible to characterize the different situations by which the deformed body has passed in a progressive situation (the strain path of the deformation), but the methodologies used to study the progressive deformation at a small scale are still scarce. Changing the scale, the methodologies which allow us to discern how an anticlinal has grown or how a fault has moved along time are not abundant either. In this field, the relationship between structure and sedimentation (sintectonic sediments, syntectonic unconformities, etc) offer very interesting possibilities most of which are still to be investigated; in this matter, the contribution by Riba (1973) is meritorious and advanced for its time. Finally, we arrive at the modelling. The question posed is how to extrapolate (especially in depth) the data

to obtain an entire geological cross-section. In the best of cases we will have available surface data, seismic data, and core data, but even under these optimum circumstances, the section will have blank zones which will have to be filled by extrapolation and by using known and well contrasted models. In this field, the work by Suppe (1983) initiates a research line to be continued since they allow the investigation of the geometry and of the displacement of not directly observed, thrust systems starting from the geometry of the surface folds associated with such systems.

Tectonics, on the other hand, received a spectacular impulse with the on of formulating the Theory of Plate Tectonics. This theory considers that the external layer of the Earth is constituted by a set of little deformable plates and that the deformation takes place mainly at the sides of these plates. Plate tectonics has allowed us to understand the meaning of some large structures of the Earth (oceanic ridges and trenches, transform faults, continental margins, orogens) and constitutes a global framework which serves as a reference for all fields in Geology. Currently, displacements, speeds and plate trajectories have become well known; yet, an entire field remains open to the future in relation to the causes of plate displacement. So far, only some possibilities linked to gravitational energy (Chapple and Tullis, 1977) and to Earth rotation (Doglioni, 1990) have been suggested.

Nowadays, a notable effort is being made to understand the mechanisms which have given rise to the sedimentary basins. This effort is justified because the basins have a great economic and also scientific relevance. Thus whereas pure structural geologists study the structure of the basins, the students of Tectonics try to discern the different causes of basin subsidence and quantify the contribution of each of these causes to the total subsidence observed in a given basin. As an example, some basins may be due to extensional processes that pull and stretch out the lithosphere, while others may be originated by the lithosphere flexure under the weight of an adjacent mountain chain. These two causes, and even others, can participate in the formation of a given basin. The knowledge of subsidence evolution over time and its relationship with the structure is important, for instance, when evaluating the hydrocarbon potential (gas and oil) of the basin.

Linked also with these matters of subsidence or elevation there is another subject which is of current importance. It refers to the maximum height which the Earth's mountains can reach. On the one hand, the rocks of the mountain range nucleus have a concrete strength beyond which they are deformed and cannot stand the weight of the mountains above them. On the other hand, and in more global terms, the set of the thickened crust which forms the mountain range must be in isostatic equilibrium above the mantle. The point is to determine the kind of isostasis operates in each case. Is local isostasis applicable? Or is part of the weight in equilibrium because of the lithosphere flexure at a regional scale? The answer to these questions goes through the understanding not only of the whole orogenic belt structure but also of the physics of the entire area in which this belt is included. In this framework, there are still many questions to be answered. The goal is to understand how and why these orogenic belts have been formed.

*Along the geologic history, some orogens have collapsed because they have not stood the weight of orogenic belts which have originated. On some occasions, low angle normal fault systems have been formed; the mechanics of these systems and the conditions which make possible or preclude their existence are not well known yet.*

*The subjects on Tectonics mentioned above can only advance with the essential help of Geophysics. All these research lines are today receiving very special attention, and a considerable effort is being made in all European and North American countries to make deep seismic profiles of reflexion and of great angle refraction which allow us to know the structure down to the base of the crust, by means of orogens or whole continents penetrating under some conditions down to the taller parts of the mantle (Allmendiger et al. 1987; Choukroune et al. 1989).*

*There is also a very wide field for the future in the exploration of the inner planets of the solar system. Spatial probes are collecting a large quantity of data which allow us to study the result of tectonic processes in planets which have a configuration different from that of the Earth (Bruegge & Head, 1991). This opens some very important perspectives since starting from different conditions to those of the Earth, it is possible to study and to isolate mechanisms and processes which remain masked in the Earth.*

*Other aspects of Tectonics are more linked to Geochemistry. They are those referred to the types of igneous and metamorphic rocks which have originated from a given kind of process. The correlation between types of rocks and tectonic process is an already old subject, but every day new analytic are coming out which increase all means research possibilities. It is a difficult and very petrologic al topic in which there are still many questions to be answered.*

**Francesc Sàbat**

Dept. de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia  
Facultat de Geologia  
Universitat de Barcelona

# Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. Noves aportacions al registre

Miquel McMINN i Josep Antoni ALCOVER

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

McMinn, M. i J.A. Alcover, S.A. 1992. Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III Noves aportacions al registre. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 17-32 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenten noves aportacions al catàleg paleornitològic de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). Algunes de les espècies lliurades per aquest jaciment són clarament indicadores d'un clima més fred que l'actual, i actualment estan confinades a les altes muntanyes europees o als boscos boreals.

**Paraules clau:** Paleornitologia, Mallorca, Quaternari.

UPPER PLEISTOCENE BIRDS FROM THE COVA NOVA (CAPDEPERA, MALLORCA). III. NEWS FINDINGS FOR THE FOSSIL RECORD. New records of fossil birds from Cova Nova (Capdepera, Mallorca) are published. Some of these species clearly indicate a colder climate, and have a present range of distribution that is limited to the main European mountain chains or to boreal forests.

**Keywords:** Paleornithology, Mallorca, Quaternary.

M. McMINN i J.A. ALCOVER. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC) Carretera de Valldemossa km 7,5 - 07071 Ciutat de Mallorca.

*Recepció del manuscrit, 29-gen-92. Revisió acceptada, 16-jul-93*

## Introducció

Aquest treball és la continuació dels publicats per Florit i Alcover (1987a, b). L'ornitofauna fòssil de la Cova Nova és la més rica de les que s'han publicat del Pleistocè superior de Mallorca. Als 23 tàxons d'aus ja descrits se n'hi afegeixen

9. N'hi ha 3 que són nous per al Pleistocè superior de les Balears, mentre que un altre ho és només per a Mallorca.

Les dades del jaciment es troben a Florit i Alcover (1987a). Aquesta cova ha estat objecte de noves exploracions paleontològiques el 1990 i el 1991. Una part del material que aquí presentam

prové d'aquestes darreres visites. Una altra part fou recol·lectada prèviament i estava pendent d'estudi. Tots els materials es troben depositats a la col·lecció de vertebrats "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears", Ciutat de Mallorca (acrònim: MNMCM).

### Part Sistemàtica

En aquesta secció només esmentarem els taxons que són nous per al jaciment de la Cova Nova, i que en conseqüència no apareixen als treballs de Florit i Alcover (1987a, b). S'ha seguit l'ordre sistemàtic de Voous (1973, 1977). Les dades de distribució actual i de preferència d'hàbitats de les espècies provenen dels treballs de Cramp i Simmons (1977, 1980), Cramp (1985, 1988), Ferrer *et al.* (1986) i Fernandez-Cruz i Araujo (1985). La distribució geogràfica als jaciments quaternaris prové del catàleg de Brodkorb (1962, 1970, 1978) per a la regió paleàrtica i de Alcover *et al.* (1981) per a les Balears.

Les mesures obtingudes s'han pres d'acord amb els criteris de Mourer-Chauviré (1975b), llevat de APH, APT, ADT, LM i LS, que s'han pres seguint els criteris de von den Driesch (1976). Les abreviatures que hem fet servir són les següents: LCo, llargària màxima del coracoide; LMCo, llargària medial del coracoide; AFCo, amplària de l'extrem basal articular del coracoide; LH, llargària màxima de l'húmer; APH, amplària proximal de l'húmer presa entre el *tuberculum dorsalis* i el *t. ventralis*; ADH, amplària màxima de l'epífisi distal de l'húmer; AMH, amplària de la diàfisi de l'húmer; LT, llargària màxima del tibiò-tars; APT, amplària màxima de l'epífisi

proximal del tibiò-tars presa entre el *condylus medialis femoralis* i la *crista lateralis*; ADT, amplària màxima de l'epífisi distal del tibiò-tars; AMT, amplària de la diàfisi del tibiò-tars; LM, llargària màxima de la mandíbula; LS, llargària de la sínfisi mandibular. La nomenclatura emprada per a les descripcions osteològiques és la de Baumel *et al.* (1979).

### ORDRE PROCELLARIIFORMES FAMÍLIA PROCELLARIIDAE *Calonectris diomedea* Scopoli 1769

MATERIAL. MNMCM 21287-8: 2 fragments de mandíbula. Nombre mínim d'individus: 1.

Aquests dos fragments de mandíbula pertanyen a una Procellariiforme de talla mitjana. Han estat comparats amb materials recents de la col·lecció de comparació pertanyents a les espècies de *Puffinus* de talla gran (*P. gravis* i *P. griseus*) i a *Calonectris diomedea* (subespècies *diomedea* i *borealis*). Els fragments mandibulars provinents de la Cova Nova són morfològicament idèntics als de *Calonectris diomedea*, i presenten una talla similar. Hem observat que les mides de les mandíbules de les subespècies *diomedea* i *borealis* se solapen amplament, i no es pot discriminar entre aquestes dues subespècies tan sols per la mida dels ossos. Creiem que els materials de la Cova Nova deuen pertànyer a la subespècie *diomedea* per motius biogeogràfics.

*Calonectris diomedea diomedea* cria actualment a les illes de la Mediterrània occidental. La subespècie *borealis* cria a algunes de les illes macaronèsiques. Una



altra subespècie, *C. diomedea edwardsi*, de talla més petita i amb un bec més estilitzat, cria a les illes de Cap Verd.

*C. diomedea* no és molt abundant als jaciments pleistocènics mediterranis. Aquesta és la primera citació de l'espècie per al Pleistocè superior de Mallorca. Florit *et al.* (1989) l'esmenten al jaciment d'Es Pouàs, Eivissa. Ha estat trobat també al Pleistocè superior de Sardenya (Mayaud i Schaub, 1950), a França, Itàlia i Gibraltar (Mourer-Chauviré, 1975b). A l'Atlàntic s'ha trobat al Pleistocè medi de la Cova de Furinha (Portugal) i a diversos jaciments holocens de Canàries.

ORDRE ACCIPITRIFORMES  
FAMÍLIA ACCIPITRIDAE  
*Accipiter nisus* Linnaeus 1758

MATERIAL. MNM 21299: escàpula dreta mancada d'una part del seu extrem dorsal. Nombre mínim d'individus: 1.

L'escàpula MNM 21299 presenta els trets morfològics de les accipitriformes. Per la seva mida pertany a una au de talla mitjana. La seva pertinença a *Accipiter* es basa en els següents caràcters: la regió del coll és estreta, mentre que el *corpus* és molt ample (molt més que a *Circus* i *Pernis*); l'*apex scapulae* és molt estret (cosa que confereix a l'os l'aspecte característic de sabre que és típic d'*Accipiter*); el *tuberculum coracoideus* està poc desenvolupat; l'*apex acromialis* acaba fent un angle agut dirigit cap al crani. La mida de l'os exclou la seva pertinença a *Accipiter gentilis*. Les valors extremes de l'amplària màxima de la regió craniana de l'escàpula de *A. gentilis* són 12.6 i 16.3 mm (n = 58; Otto, 1981). Per als

exemplars de comparació que tenim de *A. nisus* aquesta mesura se situa entre 9.50 i 9.77 mm (n = 3, ♂♂ i ♀♀). L'exemplar MNM 21299 en fa 10.45 mm, una valor molt similar a les de *A. nisus*, i molt per davall de les de *A. gentilis*. No hem pogut disposar de materials de comparació de *A. breviceps*, espècie de talla similar a *A. nisus*. No obstant això, l'àrea de distribució d'aquesta espècie, la qual inclou algunes zones de la Mediterrània oriental i de la Mar Negra, permet descartar-la raonablement de les comparacions que hem de fer amb el material de la Cova Nova.

El gavilà, *Accipiter nisus*, és un ocell que cria actualment a quasi tot el continent europeu. A les Balears és un migrant amb un contingent moderat d'individus (Fernandez-Cruz i Araujo, 1985). S'ha trobat a nombrosos jaciments europeus del Pleistocè superior. Se'l coneixia previament del Pleistocè superior de la Cova de Son Maiol, Esporles (Mourer-Chauviré *et al.* 1977).

ORDRE FALCONIFORMES  
FAMÍLIA FALCONIDAE  
*Falco cf. naumanni* Fleischer 1818

MATERIAL. MNM 21346: tíbio-tars dret. Nombre mínim d'individus: 1.

Aquest tíbio-tars pertany a un falconiforme de talla petita. Atribuïm amb reserves aquest os a *Falco naumanni*, que té el tíbio-tars de mida i morfologia similars a la del fòssil, d'acord amb el material de comparació que tenim al nostre abast (els ossos de *F. tinnunculus*, *F. columbarius* i *F. subbuteo* són més grans que el fòssil de la Cova Nova). No hem pogut disposar de materials de *F. vespertinus*, espècie de talla similar a *F.*

*naumanni*, amb la qual caldria compararla en esser possible, per confirmar l'atribució taxonòmica provisional que presentam. A la taula 1 es presenten les principals mesures del tíbio-tars de la Cova Nova juntament amb exemplars actuals de *F. tinnunculus*, *F. columbarius*, *F. naumani* i *F. subbuteo*.

## ORDRE CHARADRIIFORMES

### FAMÍLIA ALCIDAE

#### *Alca torda* Linnaeus 1758

MATERIAL. MNMCM 21298: coracoide esquerre amb el *processus* lateral trencat. Nombre mínim d'individus: 1.

Hem comparat el coracoide MNMCM 21298 amb els de tots els Alcidae de la regió paleàrtica. Aquest os és molt característic per a cada espècie, tant per les seves mides com pels trets diagnòstics que conté. A la taula 2 es presenten les principals mesures del coracoide de la Cova Nova juntament amb les de tots els Alcidae paleàrtics actuals. *Alle alle* és l'espècie més petita, mentre que l'extinta *Pinguinus impennis* era la més gran. Osteològicament l'exemplar de la Cova Nova pertany clarament a *Alca torda*. El *margo medialis* presenta un regruix característic a nivell del *foramen supracoracoideum* (vegeu la figura 1). Aquest tret no s'observa a *Uria*

	LT	APT	ADT	AMT
Cova Nova				
<i>Falco cf. naumanni</i>				
MNCM 21346	50.34	7.39	5.91	2.80
Espècies actuals				
<i>Falco tinnunculus</i>				
M	58.47	8.69	6.85	3.29
Mín.	56.31	8.26	6.25	3.00
Màx.	60.70	9.31	7.38	3.57
n	13	13	13	13
sd	1.42	0.37	0.28	0.15
<i>Falco naumanni</i>				
	47.09	6.99	5.68	2.34
<i>Falco columbarius</i>				
	54.61	8.01	6.65	2.59
<i>Falco subbuteo</i>				
Mín.	56.92	8.96	7.09	3.20
Màx.	57.72	9.31	7.19	3.27

**Taula 1.** Principals mesures, en mm, del tíbio-tars del *Falco* fòssil de talla petita de la Cova Nova (MNCM 21346) i de Falconidae paleàrtics actuals.

*Main measurements (in mm) of the tibiotarsus of the small fossil Falco from the Cova Nova (MNCM 21346) and extant Palearctic Falconidae.*

i *Cephus*. La *facies articularis sternalis* i l'*apex medialis* són allargats a *Alca torda*, mentre que a *Fratercula arctica* la *facies articularis* és quasi tan llarga com ampla, i l'*apex medialis* és curt.

Actualment aquesta espècie colonial cria a les costes septentrionals del continent europeu, Islàndia, Groenlàndia, la Península del Llaurador i Terranova. Les poblacions més septentrionals són les més migradores. En migrar arriben a penetrar a la Mediterrània, fins a Marroc i Argèlia. A les Balears és un hivernant bastant escàs.

S'han trobat restes fòssilíferes pleistocèniques d'*Alca torda* a dipòsits de Noruega, Escòssia, Irlanda i França (costa atlàntica). A la Mediterrània només se n'havien trobat al jaciment d'Arene Candide, Ligúria, Itàlia (Cassoli, 1980). La troballa d'*Alca torda* a la Cova Nova constitueix la primera citació de l'espècie a les Balears.

## ORDRE STRIGIFORMES

### FAMÍLIA TYTONIDAE

#### *Tyto alba* Scopoli 1769

MATERIAL. MNM 21265: carpometacarpia dret. Nombre mínim d'individus: 1.

L'exemplar MNM 21265 presenta la *facies articularis digitalis III* a la mateixa alçada que la *f. a. digitalis II*, tret que caracteritza el carpometacarpia de *Tyto alba* davant el de les altres estrigiformes paleàrtiques. S'ha comparat aquest exemplar amb materials actuals de *Tyto alba* de les Balears, de la Península Ibèrica i d'Europa central.

L'òliba *Tyto alba* presenta actualment una distribució pràcticament cosmopolita, i viu sempre a zones més o menys obertes. Sovint es troba a àrees transfor-

mades per l'home. A les Balears cria a Mallorca, Menorca, Eivissa i Formentera, i s'ha detectat la seva presència a Cabrera i sa Dragonera.

Durant el Pleistocè superior i Holocè *Tyto alba* presentava una àmplia distribució paleàrtica. Tenim testimonis de la seva presència a Irlanda, Península Ibèrica, França, Mònaco, Itàlia, Sardenya (Malatesta i Suriano, 1970), Suïssa, Polònia, Grècia, Creta (Weesie 1987) i Israel. S'ha trobat a dos jaciments postwurmians de Mallorca, la Cova des Corral des Porcs i l'Avenc de l'Hospital (Mourer-Chauviré et al. 1977), i al jaciment arqueològic de s'Illot (Uerpmann 1971).

## ORDRE PASSERIFORMES

### FAMÍLIA PRUNELLIDAE

#### *Prunella modularis* Linnaeus 1758

MATERIAL. MNM 15404, 15412-3, 15393, 21316: 5 hùmers. Nombre mínim d'individus: 3.

L'húmer dels Prunellidae es caracteritza per la presència de dues fosses ben desenvolupades i no separades per la *crus dorsale fossae*, i per tenir la *fossa tricipitalis* molt menys fonda que la *f. pneumoanconaea*. D'acord amb Jánossy (1983), la *f. tricipitalis* té una tendència a estar pneumatitzada. *Prunella modularis* es diferencia de *P. collaris* per la seva talla més petita (Jánossy, 1983; Moreno, 1986). Els fòssils de la Cova Nova s'assemblen osteològicament i biomètrica a *P. modularis*.

*P. modularis* és una espècie paleàrtica que a les regions septentrionals sol ocupar les zones de clima temperat-fred amb elevades precipitacions, principalment boscos de muntanya. A les regions mediterrànies és sobretot un habi-

		LCo	LMCo	AFCo
Cova Nova				
<i>Alca torda</i>				
	MNCM 21298	36.20	34.15	13.09
Espècies actuals				
<i>Alca torda</i>				
	M	37.11	35.16	13.56
	Mín.	35.64	33.40	13.11
	Màx.	37.86	35.86	14.16
	n	5	5	5
	sd	0.94	1.02	0.38
<i>Uria aalge</i>				
	M	41.40	39.90	15.43
	Mín.	39.29	37.56	14.26
	Màx.	43.03	41.53	16.30
	n	5	5	5
	sd	1.54	1.77	0.82
<i>Fratercula arctica</i>				
	M	34.51	33.48	9.34
	Mín.	33.01	31.86	8.97
	Màx.	35.82	34.78	9.96
	n	7	7	7
	sd	0.85	0.90	0.36
<i>Uria lomvia</i>				
		40.90	39.16	15.64
<i>Cephus grylle</i>				
		33.33	31.14	11.22
<i>Alle alle</i>				
		23.72	22.67	7.46

**Taula 2.** Principals mesures, en mm, del coracoide d'*Alca torda* fòssil de la Cova Nova (MNCM 21298) i dels Alcidae paleàrtics actuals.

*Main measurements (in mm) of the coracoides of the specimen of Alca torda MNCM 21298 and actual palaeartic Alcidae.*

tant dels ambients subalpins i alpins. Al nord d'Europa les poblacions són migrants, i passen l'hivern a les regions mediterrànies. Les poblacions de les Illes Britàniques i d'Europa meridional són sedentàries.

S'han trobat fòssils d'aquesta espècie a França, Illes Britàniques i Ucraïna. A Mallorca es coneixen les restes de *Prunella cf. modularis* a sa Pedrera de s'Ònix (Alcover *et al.*, 1981).

## FAMÍLIA TURDIDAE

### *Erithacus rubecula* Linnaeus 1758

MATERIAL. MNM 11219: húmer dret; MNM 11220, 15388: fragments d'húmers. Nombre mínim d'individus: 2.

*Erithacus* i *Luscinia* són els únics Turdidae paleàrtics que tenen la *fossa tricipitalis* de l'húmer poc desenvolupada, mentre que la *f. pneumoanconaea* és normal. Els húmers de *Erithacus* i *Luscinia* són molt pareguts. *Luscinia* presenta la vorera proximal de la *fossa tricipitalis* més allargada i el cap de l'húmer més ample i més aplanat que *Erithacus rubecula*.

El ropit és una espècie que viu al Paleàrtic occidental, a zones de clima boreal, temperat i mediterrani. Se sol trobar a àrees amb una cobertura arbòria moderada. Entre altres bandes cria a la Península Ibèrica, Nord d'Àfrica, Itàlia i a les illes de Còrsega, Sardenya i Sicília (Cramp, 1988). No cria a les Balears, on és un hivernant i migrant abundant (Fernández-Cruz i Araujo, 1985).

Com a fòssil se'l coneix al Pleistocè d'Irlanda, Anglaterra, França, Còrsega, Itàlia, Dinamarca, Hongria, Ucraïna, Israel i Creta (Weesie, 1987). A les Balears s'ha esmentat *Erithacus* cf. *rubecula* al jaciment plio-quaternari de sa Pedrera de s'Ònix (Alcover et al., 1981).

## FAMÍLIA PASSERIDAE

### *Montifringilla nivalis* Linnaeus 1758

MATERIAL. MNM 21341: mandíbula. MNM 15244, 15330-1, 15340, 15349, 15399: húmers. Nombre mínim d'individus: 4.

La mandíbula MNM 21341 presenta una morfologia característica d'un ocell

granívor, amb un gran desenvolupament dels *processus coronoideus* i *p. pseudo-temporalis* (Baumel, 1979; Moreno, 1985). Es pot excloure la seva pertinença als Emberizidae a causa del seu perfil no angular. Els Passeridae i els Fringillidae presenten els dos *processus coronoideus* de mida similar. Als Passeridae el procés anterior és més ample que el posterior i es troba dirigit cap adalt (vegeu la figura 2). Als Fringillidae el procés anterior és més aplanat i de mida similar al posterior. *Montifringilla nivalis* té el bec massiu típic de la seva família, però més llarg i estilitzat que els de *Passer* i *Petronia*. La mandíbula de *M. nivalis* es caracteritza osteològicament per la seva forma allargada i per tenir la símfisi més llarga que ampla. Les marcades diferències morfològiques i biomètriques (vegeu la taula 3) existents entre els diferents Passeridae permeten atribuir l'exemplar MNM 21341 a *Montifringilla nivalis*.

D'altra banda, l'húmer de *M. nivalis* és molt més gran que el de *Passer*, i lleugerament més gran que el de *Petronia*. L'húmer de *M. nivalis* es diferencia del de *Passer* i de *Petronia* en que la *fossa tricipitalis* no és tan estreta i allargada com en aquests.

El gorrió d'ala blanca viu actualment a les regions d'alta muntanya del Paleàrtic, per damunt dels 2000 m, des dels Pirineus fins a Mongòlia. A l'hivern es desplaça a zones més baixes. Esporàdicament arriben exemplars d'aquesta espècie a Mallorca.

*M. nivalis* està present al Pleistocè de França, Suïssa, Txecoslovàquia i Ucraïna. A Itàlia s'han trobat nombroses restes d'aquesta espècie al jaciment de Arene Candide, de la darrera fase de la glaciació würmiana (Cassoli, 1980)

	LM	LS
Cova Nova		
<i>Montifringilla nivalis</i>		
MNCM 21341	24.83	6.60
Espècies actuals		
<i>Montifringilla nivalis</i>	23.82	6.59
<i>Petronia petronia</i>	23.17	7.62
<i>Passer domesticus</i>		
M	21.48	6.09
Mín.	20.78	5.35
Màx.	21.95	6.38
n	12	12
sd	0.35	0.29
<i>Passer hispaniolensis</i>		
M	21.14	5.79
Mín.	20.56	5.45
Màx.	22.03	6.32
n	4	4
sd	0.65	0.37
<i>Passer montanus</i>		
Mín.	18.39	5.04
Màx.	19.31	5.33
n	2	2

**Taula 3.** Principals mesures, en mm, de la mandíbula MNM 21341 de *Montifringilla nivalis* de la Cova Nova i dels Passeridae actuals.  
*Main measurements (in mm) of the mandible MNM 21341 of Montifringilla nivalis from the Cova Nova and of recent Passeridae.*

FAMÍLIA FRINGILLIDAE  
*Fringilla* sp., aff. *F. coelebs*/*F. montifringilla*

MATERIAL. MNM 11215, 15366, 15368, 15400-1, 15405-7, 15410: Húmers. Nombre mínim d'individus: 7.

L'húmer en el gènere *Fringilla* es caracteritza per l'amplària de la *crus dorsale*, on es troba una excavació altament diagnòstica. No es coneixen característiques morfològiques ni biomètriques que permetin discriminar les dues espècies paleàrtiques de *Fringilla*. Els fòssils de la Cova Nova són idèntics als exemplars actuals del gènere *Fringilla*.

*F. coelebs* té actualment una població sedentària a Mallorca i a Menorca. D'altra banda, nombrosos individus d'aquesta espècie hivernen a les Balears provinents d'Europa septentrional. *F. montifringilla* viu principalment als boscos de *Fagus sylvaticus* del centre i del nord d'Europa. A les Balears és un migrant i hivernant escàs.

*Fringilla coelebs* es coneix en nombrosos dipòsits pleistocens: Irlanda, Illes Britàniques, Gibraltar, França, Còrsega, Sardenya, Itàlia, Suïssa, Txecoslovàquia, Hongria, Romania, Ucraïna i Israel. *F. montifringilla* només s'ha trobat a Suïssa, Alemanya, Txecoslovàquia i Hongria. A Creta apareixen restes de *Fringilla* que han estat atribuïts a aquest gènere per Weesie (1987), però sense que s'hagin pogut determinar a nivell específic. A les Balears s'han trobat restes de *F. coelebs* a Sa Pedrera de S'Ònix (Mourer-Chauviré *et al.*, 1977).

## Discussió

Amb aquest treball s'afegeixen 9 tacons al catàleg paleornitològic de la Cova Nova. N'hi ha quatre que són nous per al registre fòssilífer de Mallorca, mentre que 3 ho són per al registre fòssilífer de totes les Balears. Aquest jaciment ha esdevingut el depòsit paleornitològic més important del Pleistocè superior de Mallorca.

	Zones Climàtiques	Hàbitats	Estatus actual
<i>Accipiter nisus</i>	SA-STR	Bosc	MH
<i>Aquila chrysaetos</i>	B-TC	Muntanya	E
<i>Falco tinnunculus</i>	B-TR	Espais oberts	N
<i>Falco eleonora</i>	TC-STR	Costa	N
<i>Anas crecca</i>	SA-TR	Aigües interiors	MH
<i>Scolopax rusticola</i>	B-TC	Bosc	MH
<i>Columba livia</i>	T-ST	Costa i muntanya	N
<i>Tyto alba</i>	T-TR	Espais oberts	N
<i>Apus melba</i>	T-TR	Costa i muntanya	N
<i>Upupa epops</i>	TC-STR	Espais oberts	N
<i>Melanocorypha calandra</i>	TC-STR	Espais oberts	A
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	T-STR	Muntanya i costa	N
<i>Prunella modularis</i>	SA-TC	Bosc	MH
<i>Prunella collaris</i>	TC	Alta muntanya	MH
<i>Erithacus rubecula</i>	B-STR	Bosc	MH
<i>Turdus merula</i>	B-TC	Espais oberts	N
<i>Turdus viscivorus</i>	B-TC	Espais oberts	MH
<i>Lanius minor</i>	T-STR	Espais oberts	A
<i>Lanius excubitor</i>	SA-STR	Espais oberts	A
<i>Pyrhacorax graculus</i>	TC	Alta muntanya	E
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	T-TC	Muntanya i costa	E
<i>Corvus corone</i>	SA-TC	Espais oberts	A
<i>Montifringilla nivalis</i>	TC	Alta muntanya	A
<i>Loxia curvirostra</i>	SA-TC	Bosc	N
<i>Fringilla</i> sp.	SA-TC	Bosc	*
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	B-TC	Bosc	A

\* *Fringilla coelebs* és nidificant, mentre que *F. montifringilla* és hivernant i migrant.

**Taula 4.** Ocells terrestres i d'aigües interiors trobades a la Cova Nova. Sigles: SA, subàrtic; B, boreal; T, temperada; TC, temperada càlida; STR subtropical; TR, tropical. La columna d'estatus es refereix a les espècies a Mallorca: N, nidificant; E, extint; M, migrant; H, hivernant; A, accidental (Fernandez-Cruz i Araujo, 1985).

*Terrestrial and continental water fowl from the Cova Nova. Abbreviations: SA, subarctic; B, boreal; T, temperate; TC, warm-temperate; STR, subtropical; TR, tropical. The column for status refers to the species in Mallorca: N, breeding population; E, extinct; M, migratory; H, winter visitor; A, accidental.*

Les noves troballes permeten descartar la hipòtesi d'una introducció antropocèntrica de les òlibes a Mallorca. Florit i Alcover (1987b) havien postulat que *Tyto balearica* hauria pogut sobreviure fins a l'arribada de l'home, i que hauria estat substituïda per *T. alba* a partir del moment que es va produir la substitució de la fauna endèmica de micromamífers per alguns elements de la fauna actual. *T. alba* ha estat probablement el principal agent acumulador d'ossos de micromamífers i de petits ocells al jaciment de la Cova Nova.

A la Cova Nova s'han trobat tres espècies d'aus marines: *Calonectris diomedea*, *Phalacrocorax aristotelis* i *Alca torda*. Les dues primeres crien actualment a les Balears i hi són bastant comunes. *C. diomedea* és una espècie d'aigües càlides, mentre que *P. aristotelis* cria tant a les costes mediterrànies com a les costes escandinaves. *A. torda* cria exclusivament a les costes de l'Atlàntic Nord i és un hivernant escàs a la Mediterrània. La seva presència al registre fòssil no testimonia que criàs a la Mediterrània. Durant el màxim de les glaciacions les àrees de cria d'espècies que actualment només crien a les regions àrtiques i subàrtiques arribaven a les costes atlàntiques de la Península Ibèrica. Mourer-Chauviré i Antunes (1991) troben restes de *Alca torda*, *Pinguinus impennis*, *Gavia stellata*, *Melanitta fusca*, *Melanitta nigra* i *Clangula hyemalis* al Pleistocè del sud de Portugal. És probable que durant aquests períodes la presència d'*Alca torda* i d'altres Alcidae fos més freqüent a la Mediterrània.

Hem de suposar que els requeriments ecològics de les espècies d'ocells no han canviat notablement des del Pleistocè fins a l'actualitat (Moreau,

1954). Per això es poden realitzar reconstruccions paleoclimàtiques i paleoambientals present com a fonament les associacions paleornitològiques trobades, a partir dels coneixements que tenim sobre els hàbitats actuals de les espècies (Baird, 1989). A la taula 4 es presenta la llista de les aus terrestres i d'aigües dolces provinents de la Cova Nova. A cada espècie se li ha assignat una zona climàtica. Quan les preferències d'una espècie abasten varies zones climàtiques s'assenyalen les zones climàtiques extremes, la més càlida i la més freda. També s'esmenta la seva preferència d'hàbitat, d'acord amb el model emprat per Mourer-Chauviré (1975a), la seva presència o absència a les Balears i el seu caràcter migratori.

Algunes de les espècies de l'ornitofauna fòssil de la Cova Nova són clarament indicadores d'un clima més fred que l'actual. N'hi ha de dues castes: espècies que actualment viuen a les zones d'alta muntanya (*Montifringilla nivalis*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Pyrrhocorax graculus*, *Prunella modularis*) i espècies típiques de boscos boreals i temperats (*Loxia curvirostra*, *Pyrrhula pyrrhula*). La majoria d'aquestes espècies d'ocells són sedentàries o realitzen migracions curtes. Amb la sola excepció del trencapinyons *Loxia curvirostra*, cap d'aquestes espècies forma part de l'ornitofauna actual de les Balears, tot i que n'hi ha algunes que en són visitants accidentals.

Les espècies que hem considerat d'alta muntanya tenen, totes, una distribució actual molt semblant. Al continent europeu estan confinades a les principals cadenes muntanyenques. Només *Pyrrhocorax pyrrhocorax* s'esten també a zones més baixes. Aquestes distribucions semblen ésser relíquies del que durant la darrera glaciació degué ésser una àrea de



distribució molt més àmplia, que incloïa extenses àrees continentals i les grans illes de la Mediterrània. Aquesta interpretació està recolzada sobre el registre fòssilífer d'aquestes espècies, el qual permet unir poblacions que actualment es troben aïllades (Tyrberg, 1991a). *Loxia curvirostra*, sedentària actualment a les Balears, és un cas especial. Ha d'esser considerada com a una població que es va quedar aïllada en tornar-se més càlid el clima, i que es va adaptar a viure als boscos de *Pinus halepensis* (Tyrberg, 1991b).

Devora aquestes espècies indicadores d'un clima més fred que l'actual n'hi ha d'altres que són típiques de clima mediterrani. N'hi ha que crien actualment a les Balears (*Falco eleonorae*, *Apus melba*, *Upupa epops* i *Ptyonoprogne rupes-tris*). *Melanocorypha calandra* no cria actualment a les Balears. *Scolopax rusticola*, *Prunella modularis*, *Erithacus rubecula* i *Fringilla* sp. són ocells de boscos temperats que passen l'hivern a l'àrea mediterrània, i no podem afirmar si la seva presència al jaciment de la Cova Nova és degut a un clima més fred o no. Les altres espècies lliurades pel jaciment de la Cova Nova ocupen àrees que abasten diferents zones climàtiques. N'hi ha que crien actualment a les illes, com *Falco tinnunculus*, *Columba livia*, *Tyto alba*, i *Turdus merula*. Altres hi són hivernants o migrants comuns, com *Anas crecca*, *Accipiter nisus* i *Turdus viscivorus*. *Aquila chrysaetos*, *Lanius excubitor* i *Corvus corone* són espècies sedentàries que actualment no crien a les Balears, però ho degueren fer en el passat.

Probablement la major part de la fauna del jaciment de la Cova Nova és de la mateixa edat (veure Florit i Alcover, 1987b), tant les espècies mediterrànies

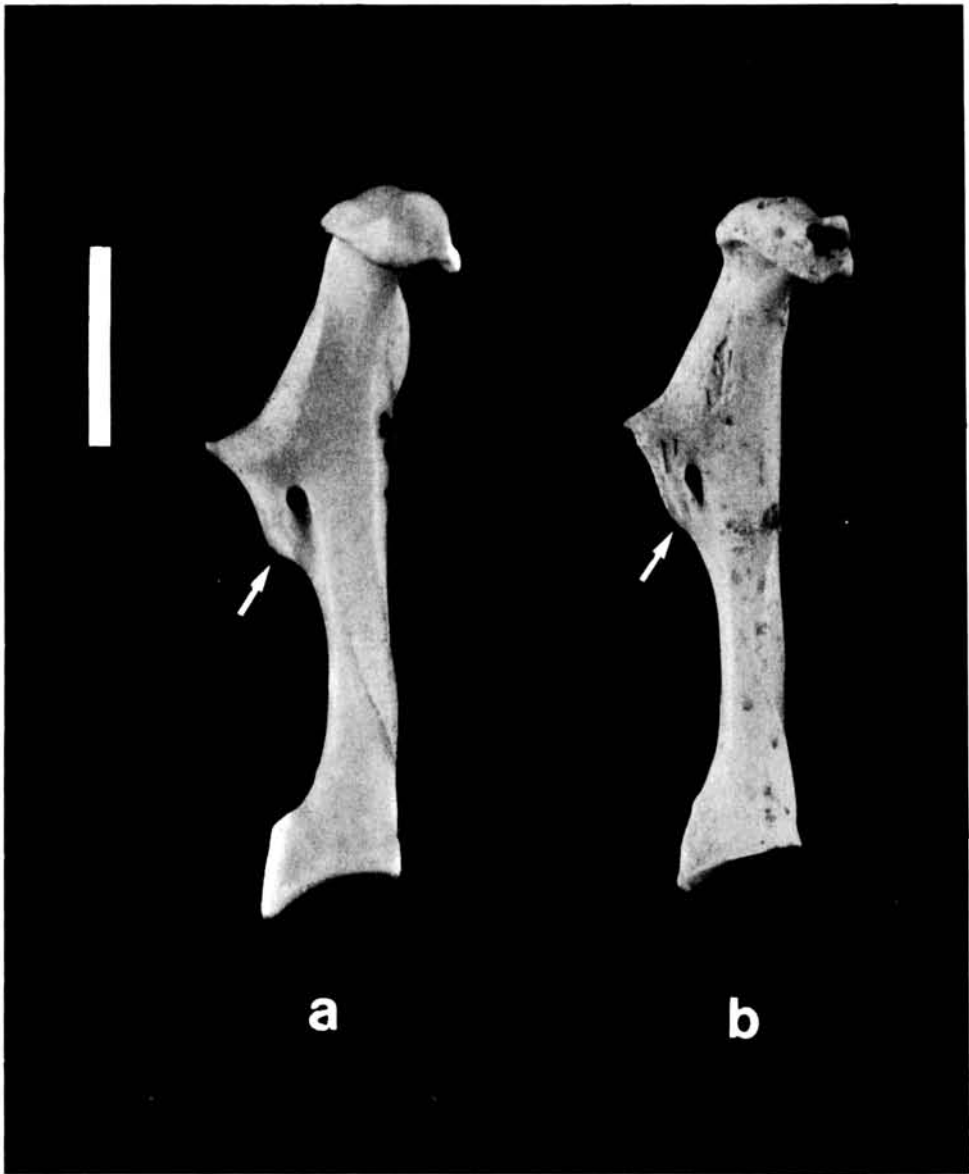
com les típiques de clima fred. Malauradament no disposam de la seva cronologia absoluta, i per això no hem realitzat comparacions amb altres ornitofaunes coetànies. A Creta les aus típiques de clima fred foren més nombroses que les típiques de clima càlid durant el Pleistocè superior, mentre que a l'actualitat és a l'enrevés (Weesie, 1987). Les poques dades que tenim apunten cap a un fenomen similar a Mallorca.

### Agraïments

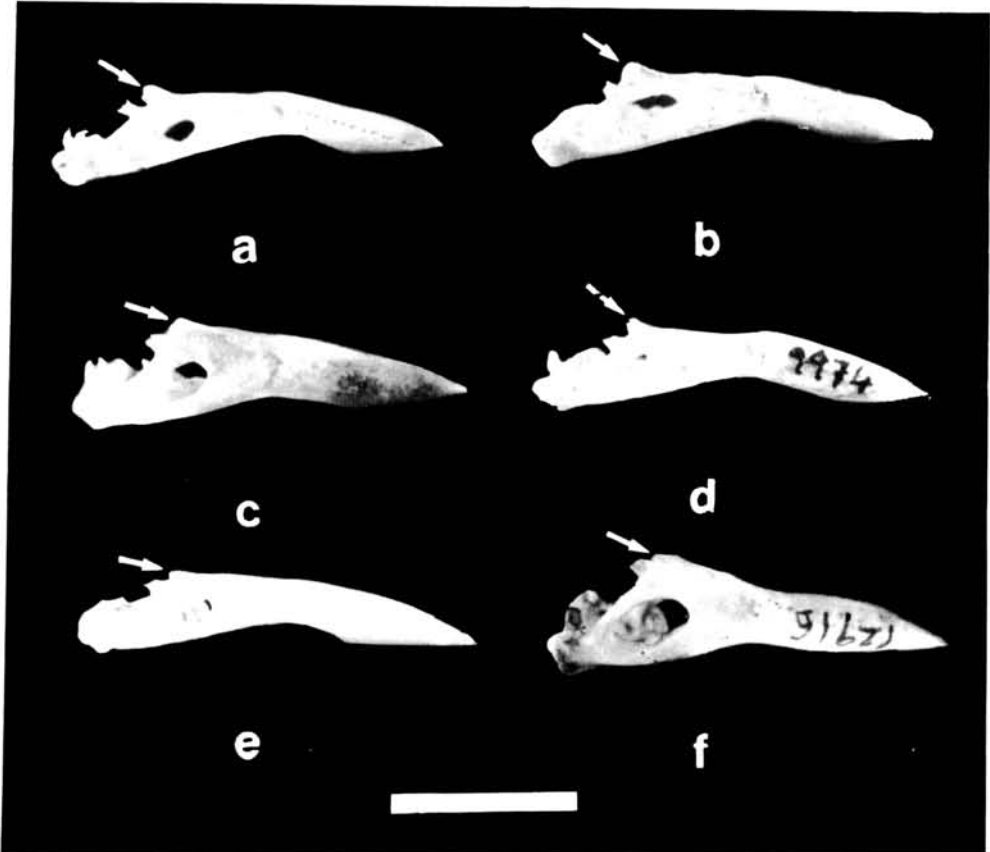
Les noves prospeccions paleontològiques que ens han lliurat els materials i que són objecte de la present nota s'han pogut realitzar gràcies a l'autorització de l'empresa "Coves d'Artà". Aquest treball s'inclou en el Projecte d'Investigació de la DGICYT PB88-0041 "Biogeografia Insular i Nesoevolució".

### Bibliografia

- Alcover, J.A., Moyà-Solà, S. i Pons-Moyà, J. 1981. *Les Quimeres del Passat. Els Els vertebrats fòssils del PlioQuaternari de les Balears i Pitiüses*. Mon. Cien. 1, Edit. Moll. 265 pp. Palma de Mallorca.
- Baird, R.F. 1989. Fossil bird assemblages from Australian caves: precise indicators of Late Quaternary environments? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 69:241-244.
- Baumel, J.J., King, A.S., Lucas, A.M., Breazile, J.E., i Evans, H.E. 1979.- *Nomina Anatomica Avium*. Academic Press. 637 pp. London.
- Brodkorb, P. 1962. Catalogue of fossil birds. Part 1 (Archaeopterygiformes



**Fig. 1.** Coracoide d'*Alca torda*. a: espècimen actual MNCM 20767. b: espècimen fòssil MNCM 21298. La fletxa assenyala el *margo medialis*. Escala=10 mm.  
*Alca torda coracoides*, arrow indicates *margo medialis*. a: recent specimen MNCM 20767. b: fossil specimen from Cova Nova MNCM 21298. Scale=10 mm.



**Fig. 2.** Mandíbules en norma dorsal i ventral de l'exemplar MNCM 21341 i de diferents Passeridae i Fringillidae paleàrtics europeus. a: *Montifringilla nivalis*, exemplar actual (MNCM 3821). b: *Montifringilla nivalis*, exemplar fòssil de la Cova Nova (MNCM 21341). c: *Petronia petronia*, exemplar actual (CEMM 8307162). d: *Passer domesticus*, exemplar actual (MNCM 9974). e: *Fringilla coelebs*, exemplar actual (MNCM 12518). f: *Carduelis chloris*, exemplar actual (MNCM 12916). MNCM: Col.lecció de vertebrats "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears". CEMM: Col.lecció osteològica d'ocells Eulalia Moreno, Madrid. La fletxa assenyalava els *processus coronoideus*. Escala=10 mm.

*Mandibles in dorsal and ventral view of the specimen MNCM 21341 and of different European Palaeartic Passeridae and Fringillidae, arrow indicates processus coronoideus. a: Montifringilla nivalis, recent specimen (MNCM 3821). b: Montifringilla nivalis, fossil specimen from Cova Nova (MNCM 21341). c: Petronia petronia, recent specimen (CEMM 8307162). d: Passer domesticus, recent specimen (MNCM 9974). e: Fringilla coelebs, recent specimen (MNCM 12518). f: Carduelis chloris, recent specimen (MNCM 12916). Scale=10 mm. Taula 1.*

- through Ardeiformes). *Bull. Florida St. Mus. Biol. Sci.*, 7:179-293.
- Brodkorb, P. 1970. Catalogue of fossil birds. Part 4 (Columbiformes through Piciformes). *Bull. Florida St. Mus. Biol. Sci.*, 15:163-266.
- Brodkorb, P. 1978. Catalogue of fossil birds. Part 5 (Passeriformes). *Bull. Florida St. Mus. Biol. Sci.*, 23:139-228.
- Cassoli, F. 1980. L'Avifauna del Pleistocene Superiore dells Arene Candide (Liguria). *Mem. Ist. Paleont. Um., n.s.*, 3:155-234.
- Cramp, S. i Simmons, K.E.L. eds. 1977. *The birds of the Western Palearctic, Vol. I.* Oxford University Press. 722 pp. Oxford.
- Cramp, S. i Simmons, K.E.L. eds. 1980. *The birds of the Western Palearctic, Vol. II.* Oxford University Press. 695 pp. Oxford.
- Cramp, S. eds. 1985. *The birds of the Western Palearctic, Vol. IV.* Oxford University Press. 960 pp. Oxford.
- Cramps, S. eds. 1988. *The birds of the Western Palearctic, Vol. V.* Oxford University Press. 1063 pp. Oxford.
- Drisc, A. von den 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bull.* 1:1-137.
- Fernandez-Cruz, M. i Araujo, J., eds. 1985. *Situación de la avifauna de la Península Ibérica, Baleares y Macaronesia.* 207 pp. Coda-Seo. Madrid.
- Ferrer, X., Martínez, A. i Muntaner, J. 1986. Ocells. In: Folch, R. eds. *Història Natural dels Països Catalans.* 12:1-445. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- Florit, X. i Alcover, J.A. 1987a. Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). I. El Registre. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31:7-32.
- Florit, X. i Alcover, J.A. 1987b. Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). II. Fauna associada i discussió. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31:33-44.
- Florit, X., Mourer-Chauviré, C. i Alcover, J.A. 1989. Els ocells pleistocènics d'Es Pouàs, Eivissa. Nota preliminar. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 56: 35-46.
- Jánossy, D. 1983.- Humeri of Central European Smaller Passeriformes. *Frag. Min. Pal.*, 11:85-112.
- Mayaud, N. i Schaub, S. 1950. Les Puffins subfossiles de Sardaigne. *Verch. Naturf. Ges.*, 61: 19-27.
- Malatesta, A. i Suriano, F. 1970. Avifauna Pleistocenica di Alghero (Sardegna). *Boll. Serv. Geol. It.*, 51:149-158.
- Moreau, R.E. 1954. The main vicissitudes of the European avifauna since the Pliocene. *Ibis*, 96:411-431.
- Moreno, E. 1985.- Clave osteológica para la identificación de los Passeriformes ibéricos. I. *Ardeola*, 32:295-377.
- Moreno, E. 1986. Clave osteológica para la identificación de los Passeriformes ibéricos. II. *Ardeola*, 33:69-129.
- Mourer-Chauviré, C. 1975a. Faunes d'oiseaux du Pléistocène de France: systématique, évolution et adaptation, interprétation paléoclimatique. *Géobios*, 8:333-352.
- Mourer-Chauviré, C. 1975b. *Les oiseaux du Pleistocène moyen et supérieur de France.* Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 64: 624 pp.
- Mourer-Chauviré, C., Moyà, S. i Adrover, R. 1977. Les oiseaux des gisements quaternaires de Majorque. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nay. Lyon*, 15:61-64.

- Mourer-Chauviré, C. i Antunes M. 1991. Présence du Grand Pingouin, *Pinguinus impennis* (aves, charadriiformes) dans le Pléistocène du Portugal. *Géobios*, 24:201-205.
- Otto, C. 1981. Vergleichend Morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa Vorkommender Mittelgrosse Accipitridae. I. Schädel, Brustbein, Schultergürtel und Vorderextremität. *Tesis Doctoral*. Ludwig Maximilians Universität. 182 pp. München.
- Tyrberg T. 1991a. Arctic, Montane and Steppe birds as Glacial relicts in the West Palearctic. *Orn. Verch.*, 25:29-49.
- Tyrberg, T. 1991b. Crossbill (genus *Loxia*) evolution in the West Palearctic. A look at the fossil evidence. *Orn. Sve.*, 1:3-10.
- Uerpmann, H.P. 1971. Die Tierknochenfunde aus der Talayot Siedlung von s'Illot (San Llorenç/Mallorca). *Stud. u. f. Tierknoch. Iber. Halb.*, 2:1-95.
- Voous, K.H. 1973. List of recent Holarctic bird species. Non Passerines. *Ibis*, 115:612-638.
- Voous, K.H. 1977. List of recent Holarctic bird species. Passerines. *Ibis*, 119: 223-250.
- Weesie, P.D.M. 1987. The Quaternary Avifauna of Crete, Greece. *Tesis Doctoral*. Univ. 90 pp. Utrecht.



# Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R. E. Norris a les Balears

Enric BALLESTEROS

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Ballesteros, E. 1992. Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 33-50 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Hom estudia la composició específica i diferents paràmetres estructurals de la comunitat dominada per *Osmundaria volubilis* que es desenvolupa sobre substrat rocós en aigües profundes de les illes Balears. La comunitat creix sobre roques amb sediment abundant situades entre els 30 i els 50 metres de fondària i és caracteritzada, principalment, per les algues rodofícies erectes *Osmundaria volubilis*, *Polysiphonia subulifera*, *Phyllophora crispa* i *Brongniartella byssoides*. La dominància quantitativa correspon a les espècies pròpies de l'estatge circalitoral, les algues antiesciòfiles i les espècies esciòfiles d'àmplia distribució. Hom remarca la seva relació amb el *Cystoseiretum zosteroidis* i la pertinença de la comunitat a l'estatge circalitoral, ateses les seves característiques bionòmiques. La riquesa específica oscil·la entre 60 i 79 espècies per inventari, el recobriment entre el 120 i el 280 % i la biomassa total entre 800 i 1900 g ps m<sup>-2</sup>. La diversitat (calculada amb l'índex de Shannon i a partir de les dades de recobriment) oscil·la entre 3 i 3,6 bits. L'elevada biomassa d'algues erectes (100-200 gps m<sup>-2</sup>) suggereix una producció primària relativament elevada, si es té en compte la fondària i els valors d'irradiància (2-6 % de la irradiància superficial) als que es desenvolupa la comunitat, la qual cosa permet ressaltar la importància de l'estatge circalitoral en el balanç de carboni de les zones costaneres mediterrànies.

**Paraules clau:** fitolentos, fitosociologia, aigües profundes, biomassa, Mediterrània occidental.

THE DEEP-WATER ROCKY BOTTOMS WITH *OSMUNDARIA VOLUBILIS* (LINNÉ) R. E. NORRIS FROM THE BALEARIC ISLANDS (WESTERN MEDITERRANEAN). Species composition and structural parameters (biomass, coverage, species diversity) are studied in the algal community dominated by *Osmundaria volubilis*, which develops in the deep-water rocky bottoms around the Balearic islands. The community appears on rocky beds with high sediment cover between 30 and 50 meters depth. It is mainly characterized by the erect red algae *Osmundaria volubilis*, *Polysiphonia subulifera*, *Phyllophora crispa* and *Brongniartella byssoides*. The quantitative dominance belongs to the ecological supergroups of circalittoral algae, anti-sciaphilic algae and sciaphilic algae with wide distribution. The community is related to the *Cystoseiretum zosteroidis* association and it can be included in the circalittoral zone, attending to its bionomical features. The species richness ranges from 60 to 79 species per inventory, percentage coverage from 120 to 280 %, biomass from 800 to 1900 g dw m<sup>-2</sup>, and species (Shannon's) diversity (estimated from coverage values) from 3 to 3,6 bits. The high biomass of erect algae (100-200 g dw m<sup>-2</sup>) suggests a relative high productivity, if the low irradiance values (2-6 % of surface irradiance) and depth are considered, which emphasizes the importance of the circalittoral zone in the carbon budget of Mediterranean coastal areas.

**Keywords:** Phytolenthos, phytosociology, deepwaters, biomass, Western mediterranean.

Enric BALLESTEROS. Centre d'Estudis Avançats de Blanes. CSIC. 17300. Blanes Girona. Espanya.

Recepció del manuscrit, 12-mai-92. Revisió acceptada, 7-set-92

## Introducció

*Osmundaria volubilis* (L.) R. E. Norris (= *Vidalia volubilis* (L.) J. Agardh) és una alga rodamelàcia (Rhodophyta) amb una distribució geogràfica bastant reduïda ja que inclou només la Mediterrània i l'Atlàntic oriental càlid-temperat, des del sud de Portugal fins a les illes Canàries (Norris, 1991). A la Mediterrània és una espècie molt comuna, tot i que la seva abundància varia molt segons les àrees geogràfiques. Així, és una espècie molt abundant a totes les illes Balears (Rodríguez, 1889; Buen, 1905; Bellón, 1921; Ribera i Gómez, 1984), però és raríssima a la costa catalana (Ballesteros i Romero, 1982).

L'ecologia d'*Osmundaria volubilis* ha estat una qüestió polèmica. L'espècie és molt abundant en determinats fons del detrític costaner a les illes Balears (Buen, 1906; Buen, 1934; Gómez *et al.*, 1986; Ballesteros *et al.*, 1992), Tunísia (Pruvot, 1921), Còrsega (Molinier, 1960), la Mediterrània oriental (Pérès i Picard, 1964), Sicília (Battiato *et al.*, 1979), Port-Cros (Augier i Boudouresque, 1978; Bourcier, 1981) i el sud-est de la Península Ibèrica (Soto, 1990). És, però, una espècie comuna en el coral·ligen amb un recobriment d'algues erectes encara important (precoral·ligen de diversos autors), a determinades àrees: Nàpols (Funk, 1927), els Pirineus Orientals (Feldmann, 1937), Còrsega (Molinier, 1960), Sicília (Giaccone i De Leo, 1966; Giaccone, 1967, 1969; Battiato *et al.*, 1979), el mar Egeu (Giaccone, 1968) i l'arxipèlag de Cabrera (Ballesteros *et al.*, 1992). Fins i tot pot aparèixer i formar fàcies a les comunitats d'algues fotòfiles en modus calmat a Còrsega (Verlaque, 1985, 1987) i Sicília (Serio i Pizzuto, 1990). Aquesta distribució

un tant particular ha portat Boudouresque (1984) a incloure-la dins del grup ecològic d'algues antiesciòfiles (AS), les quals es caracteritzen per la seva fotofília en aigües càlides però es comporten com a esciòfiles en aigües fredes, trobant-se preferentment en fondària en aquests indrets.

*Osmundaria volubilis* és una espècie extraordinàriament comuna a les illes Balears, fins el punt de tenir noms vulgars: herba gerriquera (Rodríguez, 1889) o herba torta (Buen, 1905). Ha estat citada de nombrosos punts de l'arxipèlag (vegeu Ribera i Gómez, 1984) i és especialment abundant a la costa SW de Mallorca, la badia de Pollença i a Cabrera (Buen, 1905, 1906, 1916; Buen, 1934; Canals *et al.*, 1988, 1990; Ballesteros, 1992).

Tot i la gran proliferació de citacions d'*Osmundaria volubilis* a la Mediterrània i l'extensió que tenen els fons marins ocupats per aquesta alga, la manca d'inventaris quantitativament precisos d'aquestes comunitats és palesa, i es redueixen als estudis de les comunitats d'algues fotòfiles (Verlaque, 1987; Serio i Pizzuto, 1990). En el transcurs d'una sèrie de campanyes d'estudi de les comunitats fitobentòniques de les illes Balears hem localitzat diversos fons marins on aquesta espècie era molt abundant, tant sobre substrat dur com en el detrític. En aquest treball donem a conèixer la composició específica i l'estructura (biomassa, recobriment) de les comunitats dominades per *Osmundaria volubilis* sobre substrat dur, les quals es localitzen, a les Balears, entre 30 i 50 metres de fondària, és a dir, en el límit inferior de la zona infralitoral i la part superior de l'estatge circalitoral (Ballesteros, 1992; Ballesteros *et al.*, 1992).



## Material i mètodes

Les mostres van ésser recollides durant els mesos de maig, juny i octubre dels anys 1985, 1986 i 1987, a la badia de Pollença (Mallorca) i a l'illa de Cabrera durant el transcurs d'una sèrie de campanyes oceanogràfiques dels projectes Carbal i Cabrera. Les mostres van recollir-se mitjançant el mètode de recol·lecció total (Boudouresque, 1971), amb la utilització d'equips d'immersió autònoms. La superfície mostrejada fou de 900 cm<sup>2</sup>, superior a l'àrea mínima qualitativa i quantitativa dels poblaments mediterranis d'algues esciòfiles erectes (*Rhodymenio-Codietum vermilarae*, *Cystoseiretum zosteroidis*) (Ballesteros, 1989a, 1990a). Les mostres eren fixades amb formaldehid al 4% en aigua de mar i eren conservades a la foscor fins a la seva separació. La determinació i quantificació de les mostres va realitzar-se en el laboratori segons la metodologia descrita a Ballesteros (1986). Com a paràmetres estructurals han estat determinats el percentatge de recobriment total i de l'epiflora, la biomassa total i de l'epiflora (ambdues extrapolades al m<sup>2</sup>) i la diversitat (calculada a partir dels valors de recobriment i biomassa, i expressada segons l'Índex de Shannon) de cadascun dels inventaris. La taula global d'inventaris ha estat treballada fitosociològicament, seguint els criteris de Boudouresque (1984) i Verlaque (1987), a fi de caracteritzar la comunitat des d'aquest enfoc.

La nomenclatura de les espècies segueix, en general, els criteris de Ballesteros (1990b). L'assignació al gènere *Osmundaria* de l'espècie fins ara coneguda amb el binomi de *Vidalia volubilis* es basa en les consideracions de Norris (1991).

## Resultats

Els inventaris realitzats es presenten a la taula 1. La comunitat d'*Osmundaria volubilis* sobre substrat rocós es caracteritza per l'elevat grau de recobriment i biomassa d'algues erectes esciòfiles (taula 2), els quals oscil·len, respectivament, entre el 120 i el 270% i els 95 i els 205 g ps m<sup>-2</sup>. L'espècie dominant és, principalment, *Osmundaria volubilis*, tot i que en determinades zones (inventari 5, taula 1) *Phyllophora crispa* pot codominar el poblament. D'altres espècies erectes de mida mitjana comunes en el poblament són els rodòfits *Polysiphonia subulifera*, *Brongniartèlla byssoides*, *Laurencia pelagosae*, *Polysiphonia ornata*, *Polysiphonia flexella* i *Rytiphloea tinctoria*; els feòfits *Dictyota dichotoma*, *Halopteris filicina*, *Dictyopteris membranacea* i *Cystoseira spinosa*; i els cloròfits *Flabellia petiolata* i *Halimeda tuna*. L'estrat epifític és extraordinàriament abundant, principalment sobre *Osmundaria* i *Phyllophora*; hom hi observa, majoritàriament, petites coral·linàcies incrustants (*Fosliella farinosa*, *Titanoderma* sp.), petits rodòfits (*Acrosorium uncinatum* v. *venulosum*, *Champia parvula*, *Chylocladia verticillata*, *Antithamnion* spp., *Ceramium* spp., *Dasya* spp.) i el feòfit *Sphacelaria cirrosa*. L'estrat incrustant està relativament poc desenvolupat, probablement a causa de la gran quantitat de sediment que hi ha en els indrets on es desenvolupa la comunitat. Les coral·linàcies incrustants rarament recobreixen el 100% del substrat (*Mesophyllum lichenoides*, *Spongites hauckii?* i d'altres). Les espècies que creixen aplicades al substrat, no carbonatades, tampoc són massa abundants, però podem destacar-ne *Ethelia fissurata*, *Peyssonnelia rubra* i altres congèneres,

*Rhodymenia ardissoni*, *Zanardinia prototypus* i *Aglaozonia chilosa* (estadi).

Fitosociològicament hom observa una dominància absoluta de les espècies esciòfiles (75,5% de dominància quantitativa; 50,9% de dominància qualitativa) (taula 3). Els grups d'algues pròpies de l'estatge circalitoral, les espècies antiesciòfiles i les algues esciòfiles d'àmplia distribució són les espècies dominants quantitativament i per això hom pot considerar aquests poblaments com a pertanyents bionòmicament a l'estatge circalitoral.

El recobriment total oscil·la entre el 200 i el 400% i en gran part està provocat per l'elevat grau de recobriment d'espècies erectes (taula 2). La biomassa total, en canvi, oscil·la entre 800 i 1900 g ps m<sup>2</sup>, però només una petita part (90 a 205 g ps m<sup>2</sup>) és atribuïble a les espècies erectes, ja que les algues incrustants estan fortament calcificades. La diversitat està compresa entre 3 i 3,6 bits (estimes fetes a partir de les mesures de recobriment) o entre 1,3 i 2 bits (estimes fetes a partir de les mesures de biomassa). El nombre d'espècies per inventari varia entorn les 70 espècies (taula 3).

**Taula 1.**

	1	2	3	4	5
<i>Osmundaria volubilis</i> (Linné) R.E. Norris	79,133	88,967	47,867	44,922	58,125
	100,478	124,144	68,642	38,933	79,421
<i>Spongites haucki?</i> (Rothpletz) Ballesteros	51,111	3,333	30,000	5,556	24,000
	1492,44	97,333	751,500	127,579	551,100
<i>Fosliella farinosa</i> (Lamouroux) Howe	34,444	10,556	20,556	16,667	32,500
	3,444	1,056	2,055	1,667	3,250
<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J. Agardh	2,644	2,000	1,956	0,467	18,250
	4,678	2,433	2,956	0,557	21,775
<i>Polysiphonia subulifera</i> (C. Agardh) Harvey	75,222	20,678	22,644	61,044	1,500
	53,956	12,556	16,867	39,433	1,500
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	1,911	17,422	5,222	2,944	7,200
	0,711	3,067	2,100	0,922	1,650
<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing	0,167	5,511	4,711	1,267	5,975
	0,167	4,222	3,311	0,844	5,900
<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Agardh	0,400	2,622	1,444	0,444	6,825
	0,267	1,133	0,950	0,230	3,825
<i>Laurencia pelagosae</i> (Schiffner) Ercegovic	2,533	2,844	0,844	0,633	4,050
	0,887	1,478	0,800	0,544	3,625
<i>Laurencia gr. obtusa</i> (Hudson) Lamouroux	0,232	2,300	0,300	0,622	0,150
	0,233	0,978	0,250	0,450	0,075
<i>Plocamium cartilagineum</i> (Linné) Dixon	0,744	0,211	0,066	0,178	0,175
	0,411	0,144	0,045	0,059	0,058

	1	2	3	4	5
<i>Dasya</i> sp.	0,311	0,010	0,133	0,178	0,175
	0,200	0,007	0,120	0,089	0,088
<i>Daysa</i> cf. <i>corymbifera</i> J. Agardh	1,333	0,156	0,010	0,022	0,150
	1,000	0,067	0,008	0,011	0,075
<i>Chondria tenuissima</i> (Goodenough & Woodward)	0,100	0,489	0,033	0,067	0,020
C. Agardh	0,100	0,189	0,016	0,035	0,010
<i>Spermothamnion johannis</i> G. Feldmann	0,120	1,044	0,244	0,067	0,020
	0,110	0,456	0,122	0,033	0,010
<i>Spacelaria plumula</i> Zanardini	0,122	0,222	0,211	0,056	0,700
	0,122	0,178	0,200	0,027	0,350
<i>Aglaozonia chilosa</i> Falkenberg-stadium	0,010	0,333	0,300	0,444	4,125
	0,011	0,333	0,300	0,444	1,500
<i>Brongiartella byssoides</i> (Goodenough & Woodward) Schmitz	26,888	4,278	0,678	0,244	
	18,167	1,456	0,400	0,165	
<i>Stictyosiphon adriaticus</i> Kützing	1,733	0,267	0,733	1,033	
	1,333	0,111	0,322	0,589	
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli	0,964	0,133	0,200	0,044	
	0,478	0,089	0,100	0,022	
<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	1,078	0,344	2,267	0,211	
	1,500	0,367	1, 667	0,156	
<i>Ceramium bertholdii</i> Funk	0,511	0,122	0,022	0,010	
	0,278	0,067	0,011	0,004	
<i>Cryptonemia tunaeformis</i> (Bertoloni) Zanardini	0,256	0,467	0,533	0,233	
	0,233	0,278	0,877	0,200	
<i>Thuretella schousboei?</i> (Thuret) Schmitz	0,722	0,143	0,722	0,333	
	0,556	0,089	0,351	0,155	
<i>Rhodymenia delicatula</i> Dangeard	0,067	0,167	0,111	0,111	
	0,044	0,078	0,055	0,056	
<i>Lyngbya sordida</i> (Zanardini) Gomont	0,010	0,010		0,010	7,500
	0,003	0,011		0,002	0,015
<i>Monosporus pedicellatus</i> (Smith)	0,010	0,189	0,022		0,250
Solier in Castagne	0,011	0,078	0,011		0,125
<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J. Agardh	0,089	0,020	0,033		0,225
	0,033	0,067	0,011		0,075
<i>Calothrix confervicola</i> (Roth) C. Agardh	0,010		0,033	0,010	0,020
	0,003		0,010	0,002	0,002
<i>Eupogodon planus</i> (C. Agardh) Kützing	0,089		0,033	0,056	0,375
	0,044		0,022	0,027	0,187
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	0,533		0,178	0,178	0,070
	0,533		0,178	0,178	0,700
<i>Spermothamnion flabellatum</i> Bornet	0,020		0,056	0,033	0,020
	0,111		0,028	0,016	0,010

(Cont.)

	1	2	3	4	5
<i>Polysiphonia ornata</i> J. Agardh		6,722	0,189	0,267	0,050
		5,778	0,140	0,367	0,035
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i> (Stackhouse)		0,411	0,044	0,033	0,300
Collins & Harvey		0,133	0,015	0,008	0,100
<i>Daysa baillouviana</i> (Gmelin) Montagne		0,611	0,010	0,156	0,075
		0,300	0,010	0,078	0,037
<i>Rhodophyllis strafforellii</i> Ardissonne		0,344	0,044	0,056	0,125
		0,142	0,015	0,018	0,042
<i>Titanoderma</i> sp.		5,556	1,111	0,411	1,875
		2,222	0,555	0,200	0,938
<i>Ceramium codii</i> (Richards) Mazoyer		0,010	0,022	0,010	0,020
		0,005	0,011	0,003	0,010
<i>Lithophyllum expansum</i> Philippi sensu Lemoine		7,222	8,900	1,110	
		51,756	288,544	1,679	
<i>Mesophyllum lichenooides</i> (Ellis) Lemoine		88,889		1,333	75,000
		888,889		13,330	750,000
<i>Melobesia</i> n. ident.	16,666		50,000	57,800	
	166,667		500,000	578,000	
<i>Zanardinia prototypus</i> (Nardo) Nardo		0,422	4,720	1,211	
		0,133	6,100	1,700	
<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding	3,756	0,311	0,089		
	2,833	0,133	0,045		
<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss	0,256	0,467			0,700
	0,111	0,200			0,250
<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) Silva	0,178		0,022	0,010	
	0,100		0,011	0,005	
<i>Ptilothamnion pluma</i> (Dillwyn) Thuret in Le Jolis	0,044	0,056	0,010		
	0,022	0,033	0,005		
<i>Polysiphonia</i> sp.	0,444	0,222		0,010	
	0,444	0,144		0,044	
<i>Cladophora albida</i> (Hudson) Kützing	0,010	0,667		0,100	
	0,005	0,333		0,050	
<i>Eupogodon spinellus</i> (C. Agardh) Kützing		0,044	0,033	0,144	
		0,033	0,016	0,077	
<i>Halimeda tuna</i> (Ellis & Solander) Lamouroux	1,800	0,211	1,200		
	4,789	0,556	3,200		
<i>Rytiphloea tinctoria</i> (Clemente) C. Agardh	0,130		0,556	5,400	
	0,133		0,700	5,077	
<i>Lomentaria chylocladiella</i> Funk	0,010	0,010			0,150
	0,005	0,005			0,075
<i>Polysiphonia flexella</i> J. Agardh		1,278	0,978	2,456	
		0,933	0,833	1,911	

(Cont.)

	1	2	3	4	5
<i>Halopitys incurvus</i> (Hudson) Batters		0,333	0,067	0,156	
		0,333	0,060	0,140	
<i>Botryocladia boergesenii</i> J. Feldmann	0,078		0,133	0,044	
	0,078		0,087	0,044	
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew	0,010		0,010	0,010	
	0,011		0,003	0,002	
<i>Sphondylothamnion multifidum</i> (Hudson) Nägeli	0,189		0,067	0,133	
	0,178		0,034	0,066	
<i>Acrosorium uncinatum</i> v. <i>venulosum</i>		0,556	0,033		9,750
<i>Boudouresque et al.</i>		0,178	0,011		3,250
<i>Polysiphonia macrocarpa</i> Harvey in Mackay			0,067	0,010	0,020
			0,033	0,003	0,008
<i>Kallymenia requienii</i> J. Agardh			2,544	0,022	0,175
			3,144	0,010	0,087
<i>Choristocarpus tenellus</i> (Kützing) Zanardini			0,033	0,022	0,020
			0,016	0,011	0,010
<i>Ceramium</i> sp.			0,044	0,233	0,020
			0,015	0,115	0,010
<i>Ethelia fissurata</i> (Crouan & Crouan) Denizot	19,444		6,700		
	29,167		10,000		
<i>Peyssonnelia rosa-marina</i> Boudouresque & Denizot			0,556	1,000	
			5,560	10,000	
<i>Peyssonnelia harveyana</i> J. Agardh				0,278	0,675
				0,334	0,878
<i>Peyssonnelia squamaria</i> (Gmelin) Decaisne			1,667		0,975
			2,519		1,175
<i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) Dixon		0,633			91,875
		0,778			80,400
<i>Antithamnion tenuissimum</i> (Hauck) Schiffner	0,056	0,133			
	0,056	0,067			
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey in Hooker	0,078	0,333			
	0,078	0,222			
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth	1,556	0,178			
	1,000	0,089			
<i>Cystoseira spinosa</i> Sauvageau		7,878			0,675
		25,611			0,675
<i>Pterothamnion plumula</i> (Ellis) Nägeli		0,010			0,020
		0,011			0,010
<i>Dictyopteris membranacea</i> (Stackhouse) Batters				0,144	20,325
				0,050	6,025
<i>Callithamnion byssoides</i> Arnott ex Harvey in Hooker	0,010 0,011			0,010 0,004	

(Cont.)

	1	2	3	4	5
<i>Rhodymenia</i> sp.		0,010 0,007		0,010 0,005	
<i>Halicystis parvula</i> Schmitz- stadium		0,010 0,011			0,200 0,100
<i>Jania adhaerens</i> Lamouroux			0,033 0,033		1,350 0,675
<i>Myriactula</i> sp.			0,022 0,011	0,010 0,003	
<i>Lyngbya</i> sp.			0,022 0,007		0,675 0,067
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey			0,222 0,074	4,122 2,489	
<i>Castagnea</i> sp.			0,522 0,251	0,122 0,061	
<i>Asperococcus</i> sp.			0,010 0,005	0,022 0,011	
<i>Castagnea irregularis</i> Sauvageau			0,022 0,011	0,078 0,037	
<i>Myriogramme carnea</i> (Rodríguez) Kylin			0,067 0,027	0,033 0,011	
<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C. Agardh			0,078 0,078	0,022 0,022	
<i>Griffithsia</i> sp. 1			0,033 0,017	0,033 0,016	
<i>Polysiphonia</i> cf. <i>foetidissima</i> Cocks				0,444 0,222	0,200 0,100
<i>Polysiphonia</i> cf. <i>foeniculacea</i> (Draparnaud) J. Agardh	1,100 0,889				
<i>Polysiphonia furcellata</i> (C. Agardh) Harvey in Hooker	0,772 0,556				
<i>Erythroglossum balearicum</i> (Rodríguez) Kylin	0,655 0,222				
<i>Wrangelia penicillata</i> C. Agardh	0,544 0,444				
<i>Laurencia</i> sp.	0,522 0,522				
<i>Erythroglossum sandrianum</i> (Zanardini) Kylin	0,020 0,067				
<i>Halymenia latifolia</i> Crouan & Crouan	0,111 0,078				
<i>Halodictyon mirabile</i> Zanardini	0,044 0,040				

(Cont.)

	1	2	3	4	5
<i>Audouinella</i> sp.	0,010				
	0,011				
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	0,010				
	0,011				
<i>Cladophora vagabunda</i> Hoek		2,700			
		1,056			
<i>Lomentaria ercegovicii</i> Verlaque et al.		1,567			
		0,678			
<i>Sargassum hornschurchii</i> C. Agardh		1,444			
		1,444			
<i>Contarinia peyssonneliaeformis</i> Zanardini		0,889			
		0,889			
<i>Peyssonnelia stoechas</i> Boudouresque & Denizot		0,444			
		0,444			
<i>Spermothamnion repens</i> (Dillwyn) Rosenvinge		0,297			
		0,178			
<i>Griffithsia</i> sp.2		0,167			
		0,110			
<i>Acrodiscus vidovichii</i> (Meneghini) Zanardini		0,133			
		0,178			
<i>Polysiphonia banyulensis</i> Coppejans		0,111			
		0,078			
<i>Chondria</i> sp.		0,010			
		0,011			
<i>Gelidium latifolium</i> (Greville) Bornet & Thuret		0,010			
		0,011			
<i>Peyssonnelia armorica</i> (Crouan & Crouan) Boergesen			3,900		
			5,893		
<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst			1,489		
			2,022		
<i>Polysiphonia pulvinata</i> (J. Agardh) Bornet			0,522		
			0,251		
<i>Arthrocladia villosa</i> (Hudson) Duby			0,344		
			0,200		
<i>Nithophyllum micropunctatum</i> Funk			0,200		
			0,070		
<i>Carpomitra costata</i> (Stackhouse) Batters			0,144		
			0,144		
<i>Stilophora rhizodes</i> (Turner) J. Agardh			0,033		
			0,016		
<i>Cordylecladia erecta</i> (Greville) J. Agardh			0,010		
			0,010		

(Cont.)

	1	2	3	4	5
<i>Elachista intermedia</i> Crouan & Crouan			0,010		
			0,005		
<i>Giraudia sphacelarioides</i> Derbès & Solier			0,010		
			0,004		
<i>Peyssonnelia</i> sp.				2,222	
				3,357	
<i>Zosterocarpus oedogonium</i> (Meneghini) Bornet			0,200		
			0,100		
Gigartinal n. ident.			0,056		
			0,021		
<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linné) Silva			0,044		
			0,017		
<i>Siphonocladus pusillus</i> (Kützing) Hauck			0,033		
			0,020		
<i>Nemastoma dichotomum</i> J. Agardh			0,033		
			0,016		
<i>Feldmannia</i> sp.			0,010		
			0,003		
<i>Rhodymenia ardissonae</i> J. Feldmann					20,100
					6,375
<i>Antithamnion</i> sp. 1					3,750
					1,875
<i>Microdictyon tenuis</i> (J. Agardh) Decaisne					2,175
					0,925
<i>Dasya</i> cf. <i>rigidula</i> (Kützing) Ardissonne					0,825
					0,412
<i>Gelidium pectinatum</i> Schousboe ex Montagne					0,625
					0,625
<i>Myriogramme tristomatica</i> (Rodríguez ex Mazza) Boudouresque					0,400
					0,015
<i>Cladophora</i> sp.					0,300
					0,200
<i>Pterothamnion crispum</i> (Ducluzeau) Nägeli					0,200
					0,100
<i>Feldmannophycus rayssiae</i> (J. & G. Feldm) Augier & Boudouresque					0,150
					0,100
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn					0,125
					0,062
<i>Nereia filiformis</i> (J. Agardh) Zanardini					0,075
					0,075
<i>Gloiocladia furcata</i> (C. Agardh) J. Agardh					0,075

(Cont.)



	1	2	3	4	5
<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) Schmitz-stadium					0,037
					0,075
					0,037
<i>Lomentaria verticillata</i> Funk					0,050
					0,025
<i>Callithamnion decompositum</i> J. Agardh					0,030
					0,010
<i>Ceramium diaphanum v. lophophorum</i> G. Feldmann					0,020
					0,010
<i>Antithamnion</i> sp. 2					0,020
					0,010
<i>Lejolisia mediterranea</i> Bornet					0,020
					0,005
<i>Lyngbya meneghiniana</i> Gomont					0,020
					0,002
<i>Fosliella farinosa v. chalicodictya</i> Taylor					0,020
					0,002

PROCEDÈNCIA DELS INVENTARIS

- Inv. 1. Badia de Pollença, Mallorca (315 EE1617), - 40 m, 280685.
- Inv. 2. Badia de Pollença, Mallorca (315 EE1617), - 41m, 240586.
- Inv. 3. Badia de Pollença, Mallorca (315 EE1617), - 42 m, 230687.
- Inv. 4. Badia de Pollença, Mallorca (315 EE1617), - 42 m, 230687.
- Inv. 5. Cap de Sa Carabassa, Cabrera (315 DD9733), - 38 m, 181086.

**Taula 1.-** Inventaris de la comunitat amb *Osmundaria volubilis* en fons rocosos profunds a les Balears. La primera línia de valors indica percentatge de recobriment i la segona biomassa en g ps m<sup>-2</sup>.  
*Inventories of the deep-water rocky bottoms with Osmundaria volubilis in the Balearic islands. The percentage cover for each species is given in the first row, and the biomass (expressed in g dw m<sup>-2</sup>) in the second.*

nº inventari	Recobriment total %	Recobriment algues erectes %	Biomassa total g/m <sup>2</sup>	Biomassa algues erectes g/m <sup>2</sup>	Diversitat (recobriment) bits	Diversitat (biomassa) bits	Número d'espècies
1	332,0	242,5	1891,1	198,1	3,20	1,27	60
2	296,1	192,8	1236,6	194,4	3,30	1,63	67
3	229,7	123,3	1685,2	112,3	3,62	2,05	79
4	218,1	146,6	833,1	96,1	2,97	1,65	75
5	406,7	276,9	1531,2	204,8	3,56	1,86	68
mitjana	296,5	196,4	1435,4	161,1	3,3	1,7	69,8

**Taula 2.-** Paràmetres estructurals dels inventaris de la comunitat d'*Osmundaria volubilis*.  
*Structural parameters of the inventories from the Osmundaria volubilis community.*

<i>Supergrups ecològics</i>	<i>Dominància quantitativa</i>	<i>Dominància qualitativa</i>
Circalitorals (CC+CCT+SRH+SM)	24,7	15,8
Antiesciòfiles (AS)	22,2	3,4
Esciòfiles d'àmplia distribució (SIC+SC)	18,9	17,9
Esciòfiles infralitorals (SCI+SCIT+SI+SSB)	9,7	13,8
Àmplia distribució (ISR+LRE)	8,6	6,9
Fotòfiles (PHI+PHIC+PHIT)	4,2	11,7
Altres o grup no determinat	11,8	30,4

**Taula 3.-** Dominància quantitativa i qualitativa dels diferents supergrups ecològics a la comunitat d'*Osmundaria volubilis*.

*Quantitative and qualitative dominance of the ecological supergroups within the Osmundaria volubilis community.*

## Discussió

La comunitat d'*Osmundaria volubilis* sobre substrat dur es desenvolupa a les Balears en fons compresos entre els 30 i els 50 metres de fondària, en roques planes amb sediment abundant i un concrecionament escàs. Atenent a les mesures de transparència de l'aigua realitzades a l'arxipèlag de Cabrera (Ballesteros i Zabala, 1992), la irradiància que arriba a aquestes fondàries és del 2-6% de la irradiància superficial (mitjana anual). Si considerem el percentatge d'extinció de la llum com a un criteri vàlid per a limitar els estats, la comunitat d'*Osmundaria volubilis* apareix en el límit entre l'estatge infralitoral inferior i l'estatge circalitoral ja que segons Giaccone (1973) aquest límit es situa allà on arriba el 1% de la llum, mentre que segons Ballesteros (1984) el límit es troba en el 3% de la irradiància superficial.

L'estudi fitosociològic del poblament deixa clar, però, que, bionòmicament, la comunitat d'*Osmundaria volubilis* pertany a l'estatge circalitoral ja que hi dominen les algues circalitorals (*Polysiphonia subulifera*, *Spongites hauckii?*, *Brongniartella byssoides*, *Laurencia pelagosae*, *Acrosorium uncinatum* v. *venulosum*), antiesciòfiles (*Osmundaria volubilis*) o esciòfiles d'àmplia distribució (*Mesophyllum lichenoides*, *Ethelia fissurata*, *Peyssonnelia rubra*, *Rhodymenia ardissoni*, *Lithophyllum expansum*). L'assignació a una associació prèviament descrita és difícil, a causa de la poca precisió en la descripció de les associacions de l'estatge circalitoral a la Mediterrània i a l'escàs nombre d'inventaris complets realitzats (Ballesteros, 1991). La comunitat d'*Osmundaria volubilis* és diferent a les comunitats afins al *Rodriguezelletum strafforellii* (Augier i Boudouresque, 1974; Ballesteros, 1991)

Comunitat	Estatge	Àrea (cm <sup>2</sup> )	Nombre d'espècies	Diversitat (rec.)
Comunitat d' <i>Osmundaria volubilis</i>	Circalitoral	900	70	3,3
<i>Cystoseiretum zosteroidis</i>	Circalitoral	1600	132	3,5
Comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	Circalitoral	1024	76	2,5
<i>Phymatolitho-Lithothamnietum coralloidis</i>	Circalitoral	1600	45	2,5
<i>Phymatolitho-Lithothamnietum coralloidis</i>	Circalitoral	1600	41	3,1
Comunitat d' <i>Osmundaria volubilis</i>	Infralitoral inferior	400	61	.
Comunitat de Rodomelàcies	Infralitoral inferior	400	108	4,5
<i>Cystoseiretum spinosae</i>	Infralitoral inferior	400	68	3,9
<i>Rhodymenio-Codietum vermilarae</i>	Infralitoral inferior	1024	123	3,9

	Biomassa g ps m <sup>-2</sup>	% rec.	Localitat	Referència
Comunitat d' <i>Osmundaria volubilis</i>	1435	296	Balears	aquest treball
<i>Cystoseiretum zosteroidis</i>	1425	201	Tossa	Ballesteros (1990a)
Comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	1648	263	Tossa	Ballesteros (1991)
<i>Phymatolitho-Lithothamnietum coralloidis</i>	2835	329	Balears	Ballesteros (dades inèdites)
<i>Phymatolitho-Lithothamnietum coralloidis</i>	2061	145	Tossa	Ballesteros (1988)
Comunitat d' <i>Osmundaria volubilis</i>	.	>100	Sicília	Serio i Pizzuto (1990)
Comunitat de Rodomelàcies	.	490	Còrsega	Verlaque (1987)
<i>Cystoseiretum spinosae</i>	1381	332	Balears	Ballesteros (dades inèdites)
<i>Rhodymenio-Codietum vermilarae</i>	1810	305	Tossa	Ballesteros (1989)

**Taula 4.** - Comparació de diversos paràmetres estructurals obtinguts a diferents comunitats d'algues esciòfiles i hemiesciòfiles de la Mediterrània Occidental.  
*Comparison between various structural parameters obtained from different associations of sciaphilic and hemiesciaphilic algae in the Western Mediterranean.*

però està relacionada amb el *Cystoseiretum zosteroidis* (Giaccone, 1973; Ballesteros, 1990b). Això no obstant, es diferencia del *Cystoseiretum zosteroidis* típic per la manca o el baix grau de presència de la majoria d'espècies que caracteritzen l'associació, llevat de *Brongniartella byssoides* i *Laurencia pelagosae*. En la nostra opinió, és necessari un estudi més aprofundit i globalitzador dels poblaments d'algues circalitorals mediterrànies abans que hom els pugui classificar correctament, i per aquesta causa no assignem cap rang de categoria sintaxonòmica (associació, subassociació) als poblaments estudiats. Es evident, però, que aquesta comunitat amb *Osmundaria volubilis* està relacionada amb el *Cystoseiretum zosteroidis* i, per tant, queda inclosa dins l'aliança *Sargassion hornschurchii* (Giaccone, 1973). Els poblaments sobre substrat rocòs d'*Osmundaria volubilis* de Balears són, probablement, semblants als trobats a Nàpols per Funk (1927), a Còrsega per Molinier (1956, 1960), i a Siracusa (Sicília) per Battiato *et al.* (1979), però diferents dels poblaments fotòfils que forma aquesta espècie a Còrsega (Verlaque, 1985, 1987) i Sicília (Serio i Pizzuto, 1990). Finalment, l'afinitat de la comunitat d'*Osmundaria volubilis* que ocupa els fons rocosos, amb els fons de *maërl* (avellanó) amb abundància d'aquesta espècie, és molt notable. En aquests darrers hi ha, però, una representació molt important d'espècies circalitorals de substrat tou (*Phymatolithon calcareum*, *Lithothamnion valens*, *Lithothamnion corallioides*, *Lithothamnion fruticosum*, *Peyssonnelia crispata*, *Peyssonnelia rosa-marina* f. *rosa-marina*, *Cryptonemia tunaeformis*) (Giaccone, 1973; Augier i Boudouresque, 1978; Bourcier, 1981; Boudouresque,

1985; Soto, 1990; Ballesteros, dades inèdites) que són absents o raríssimes sobre fons rocosos.

Estructuralment, la comunitat d'*Osmundaria volubilis* sobre substrat rocòs de Balears és relativament semblant al *Cystoseiretum zosteroidis* de Tossa de Mar, tot i que el recobriment sigui lleugerament superior (taula 4). El nombre d'espècies per inventari, el recobriment i la biomassa són similars als del *Cystoseiretum spinosae*, associació comuna a les Balears en fons de morfologia semblant situats a fondàries inferiors (-15 a -30 metres). Respecte les comunitats fotòfiles amb *Osmundaria volubilis* descrites a Còrsega (taula 4), la diversitat, el nombre d'espècies i el recobriment és inferior, com correspon a un poblament situat a major fondària. La major biomassa del coral·ligen d'*Halimeda tuna* i els fons de *maërl*, situats a fondàries superiors o a nivells d'irradiància inferiors, s'explica per l'abundància d'algues calcàries en aquestes comunitats, la qual cosa fa augmentar artificialment la biomassa.

Es important de remarcar l'elevada biomassa d'algues erectes (100 a 200 g ps m<sup>-2</sup>) present a la fondària on es desenvolupa la comunitat. Aquesta elevada biomassa és indicativa d'una producció primària també elevada ja que gran part de les espècies tenen un desenvolupament anual (*Polysiphonia subulifera*, *Dictyota dichotoma*, *Brongniartella byssoides*, *Laurencia pelagosae*) i les que són plurianuals renoven gran part de la seva biomassa cada any (*Osmundaria volubilis*, *Phyllophora crispa*, *Dictyopteris membranacea*, *Rhodymenia ardissonaei*, *Halopteris filicina*). Això permet avaluar una producció primària de 100 g ps m<sup>-2</sup> any<sup>-1</sup> (o superior), corresponent a uns 40 g C m<sup>-2</sup>. Aquest valor mínim de producció

és considerable si tenim en compte que s'efectua a una fondària de 40 metres i a una intensitat de llum corresponent al 2-6% de l'existent en superfície. Aquests valors de producció són semblants als calculats en d'altres comunitats de la zona circalitoral superior de la Mediterrània (Ballesteros, 1989b) i posen de relleu la importància de l'estatge circalitoral en el balanç de producció de carboni a les àrees costaneres, sobretot si, com passa a l'arxipèlag balear, aquest estatge té una amplitud batimètrica considerable.

## Agraïments

Aquest treball és una contribució dels projectes de recerca Carbal (CAICYT 3210/83) i Bentos (CAICYT PPB86-0641). Agraïm a Mikel Zabala, Javier Romero i Catalina Massuti la seva ajuda en la recollida de les mostres.

## Bibliografia

- Augier, H., i Boudouresque, C.F. 1974. Dix ans de recherche dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France). Deuxième partie. *Annales Soc. Sci. Nat. Arch. Toulon Var*, 26: 119-150.
- Augier, H. i Boudouresque C.F. 1978. Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National) XVI: Contribution à l'étude de l'épiflore du détritique côtier. *Trav. Sci. Parc Nation. Port-Cros*, 4: 101-125.
- Ballesteros, E. 1984. *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 587 pp.
- Ballesteros, E. 1986. Métodos de análisis estructural en comunidades naturales, en particular del fitobentos. *Oecol. Aquat.*, 8: 117-131.
- Ballesteros, E. 1988. Composición y estructura de los fondos de *maërl* de Tossa de Mar (Gerona, España). *Collect. Bot. (Barcelona)*, 17(2): 161-182.
- Ballesteros, E. 1989a. Estructura y dinámica de la comunidad infralitoral de *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje de la Costa Brava (Mediterráneo Occidental). *Anal. Biol.*, 19: 73-90.
- Ballesteros, E. 1989b. Production of seaweeds in Northwestern Mediterranean marine communities: its relation with environmental factors. *Scient. Mar.*, 53: 357-364.
- Ballesteros, E. 1990a. Structure and dynamics of the community of *Cystoseira zosteroides* (Turner) C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae) in the Northwestern Mediterranean. *Scient. Mar.*, 54(3): 217-229.
- Ballesteros, E. 1990b. Check list of benthic marine algae from Catalonia (Northwestern Mediterranean). *Treb. Inst. Bot. Barcelona*, 13: 1-53.
- Ballesteros, E. 1991. Structure of a deep-water community of *Halimeda tuna* (Chlorophyceae, Caulerpales) from the North-Western Mediterranean. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 20: 5-21.
- Ballesteros, E. 1992. Algues i fanerògames marines de l'arxipèlag de Cabrera. In: Alcover, J.A., Fornós, J. i Ballesteros, E. eds. *L'arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. (en premsa). Societat Història Natural de les Balears. Palma de Mallorca.
- Ballesteros, E. i Romero, J. 1982. Catálogo de las algas bentónicas (con exclusión de las diatomeas) de la costa

- catalana. *Collect. Bot.*, 13(2): 723-765.
- Ballesteros, E. i Zabala, M. 1992. El bentos de l'arxipèlag de Cabrera: el marc físic. In: Alcover, J.A., Fornós, J. i Ballesteros, E. eds. *L'arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. (en premsa). Societat Història Natural de les Balears. Palma de Mallorca.
- Ballesteros, E., Zabala, M., Uriz, M.J., García, A i Turón, X 1992. El bentos de l'arxipèlag de Cabrera: les comunitats. In: Alcover, J.A., Fornós, J. i Ballesteros, E. eds. *L'arxipèlag de Cabrera: Història Natural*. (en premsa). Societat Història Natural de les Balears. Palma de Mallorca.
- Battiato, A., Cormaci, M., Furnari, G., i Scammacca, B. 1979. Osservazioni sulla zonazione dei popolamenti fitobentònici di substrato duro della penisola della Maddalena (Siracusa). *Thalassia Salentina*, 9: 19-25.
- Bellón, L. 1921. Contribución al estudio de la flora algológica del Mediterráneo español. *Bol. Pesca*, 56-58: 81-119.
- Boudouresque, C. F. 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phyto-benthos). *Téthys*, 3(1): 79-104.
- Boudouresque, C. F. 1984. Groupes écologiques d'algues marines et phytocenoses benthiques en Méditerranée Nord-occidentale: une revue. *Giorn. Bot. Ital.*, 118(2): 7-42.
- Bourcier, M. 1981. Nouvelles localisations de quelques facies des fonds detritiques côtiers dans le Parc National de Port-Cros (France, Méditerranée). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27(2): 121-122.
- Buen, O. De 1905. La région méditerranéenne des Baléares. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 30: 98-106.
- Buen, O. De 1906. Homenaje a Rodríguez Femenías. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 6: 173-180.
- Buen, O. De 1916. Première campagne de l'Institut Espagnol d'Océanographie dans la Méditerranée. *Bull. Inst. Océanogr.*, 318: 1-23.
- Canals, M., Ballesteros, E., Serra, J., Alonso, B. i Catafau, E. 1988. The Pollensa Bay carbonate factory (Balearic Islands, Mediterranean Sea). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 31(2): 298.
- Canals, M., Calafat, A.M., Casamor, J.L. Serra, J., Ballesteros, E. i Zabala, M. 1990. Keys for sedimentation in the Balearic Islands continental margin: benthic carbonate production vs. particle fluxes. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32(1): 285.
- Feldmann, J. 1937. *Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée: la côte des Albères*. Wolf. Rouen. 339 pp.
- Funk, G. 1927. Die Algenvegetation des Golfs von Neapel. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 7 (suppl.): 1-507.
- GIACCONE, G. 1967. Popolamenti a *Laminaria rodriguezii* Bornet sul Banco Apollo dell'Isola di Ustica (Mar Tirreno). *Nova Thalassia*, 3(6): 1-9.
- Giaccone, G. 1968. Aspetti della biocenosi coralligena in due stazioni dei bacini occidentale ed orientale del Mediterraneo. *Giorn. Bot. Ital.*, 102: 537-541.
- Giaccone, G. 1969. Note sistematiche ed osservazioni fitosociologiche sulle Laminariales del Mediterraneo Occidentale. *Giorn. Bot. Ital.*, 103: 457-474.
- Giaccone, G. 1973. *Elementi di Botanica Marina, I*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste. 41 pp.

- Giaccone, G. i Leo, A de 1966. Flora e vegetazione algale del Golfo di Palermo (II contributo). *Lav. Ist. Bot. Giard. Col. Palermo*, 22: 251-317.
- Gómez, A., Ribera, A. i Chacártegui, G. 1986. Estudio de la vegetación marina de la bahía de Palma (Mallorca). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3(1): 29-42.
- Molinier, R. 1956. Les fonds à laminaires du «Grand Banc» de Centuri (Cap Corse). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 342: 939-941.
- Molinier, R. 1960. Etude des bioce-noses marines du Cap Corse. *Vegetatio*, 9: 217-312.
- Norris, R. E. 1991. The structure, reproduction and taxonomy of *Vidalia* and *Osmundaria* (Rhodophyta, Rhodomeleaceae). *Bot. J. Linn. Soc.*, 106: 1-40.
- Pérès, J. M. 1967. The Mediterranean Benthos. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 5: 449-533.
- Pérès, J. M. i Picard, J. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 31(47): 5-138.
- Pruvot, G. 1921. Rapport sur la campagne de pêche de l'Orvet dans les eaux tunisiennes. *Office Sci. Tech. Pêches marit. Notes et Mémoires*, 8.
- Ribera, M. A. i Gómez, A. 1984. Catálogo de la flora bentónica marina de las islas Baleares, I (Rhodophyceae). *Collect. Bot.*, 15: 377-406.
- Rodríguez, J. J. 1889. Algas de las Baleares. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 18: 199-274.
- Serio, D. i Pizzuto, F. 1990. Su un popolamento a *Vidalia volubilis* (L.) J. Ag. (Ceramiales, Rhodophyta) del litorale di Pozzillo (Catania). *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 23: 399-414.
- Soto, J. 1990. Vegetación algal sobre sustrato móvil de la zona circalitoral del sureste de la Península Ibérica: una aproximación. *Fol. Bot. Misc.*, 7:43-49.
- Verlaque, M. 1985. Résultats préliminaires sur la genèse des phytocénoses photophiles infralittorales de mode calme en Corse (Méditerranée, France). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29(5): 279-282.
- Verlaque, M. 1987. *Contribution à l'étude du phytobenthos d'un écosystème photophile thermophile marin en Méditerranée Occidentale*. Thèse. Université d'Aix-Marseille II. 389 pp.





# Una nueva especie de *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo *monticola*), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae)

Antonio CRUZ y Lluç GARCIA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Cruz, A. y García LI. 1992. Una nueva especie de *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo *monticola*), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 51-60 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se describe una nueva especie de isópodo terrestre, del género *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo *monticola*) (Vandel, 1946). Los principales caracteres que permiten incluirla en este grupo son los siguientes: tegumento con granulaciones de mediano tamaño y escamas aparentes; campos glandulares ovoides, cercados, ligeramente separados del margen y situados en la mitad anterior del pleuroepímero; poros glandulares poco numerosos; lóbulos cefálicos moderadamente desarrollados; presencia de tubérculo antenal; borde posterior del primer pereionito sinuado y aspecto general del pleópodo 1 del macho. Se trata de la primera especie del grupo ibérico citada de la Isla de Mallorca. Las implicaciones biogeográficas que plantea son también comentadas.

**Palabras clave:** grupo ibérico, Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae, Mallorca.

UNA NOVA ESPÈCIE DE *PORCELLIO* LATREILLE, PERTANYENT AL GRUP IBÈRIC (GRUP *monticola*), A L'ILLA DE MALLORCA: *P. balearicus* sp. n. (ISOPODA, ONISCIDEA, PORCELLIONIDAE). Hom descriu una nova espècie d'isòpode terrestre, del gènere *Porcellio* Latreille, pertanyent al grup ibèric (grup *monticola*) (Vandel, 1946). Els principals caràcters que la permeten incloure en aquest grup són els següents: tegument amb granulacions de tamany mitjà i escates aparents; camps glandulars ovoïdes, cercats, lleugerament separats del marge i situats a la meitat anterior del pleuroepímer; poros glandulars poc nombrosos; lòbuls cefàlics moderadament desenvolupats; presència de tubercle antenal; vora posterior de la primera pereionita sinuada i l'aspecte general del primer pleopodi del mascle. Es tracta de la primera espècie del grup ibèric citada de l'illa de Mallorca. Les implicacions biogeogràfiques que planteja són també comentades.

**Paraules clau:** grup ibèric Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae, Mallorca.

A NEW SPECIES OF *PORCELLIO* BELONGING TO THE IBERIAN GROUP *MONTICOLA* IN MAJORCA ISLAND: *P. balearicus* N. SP. (ISOPODA, ONICIDEA, PORCELLIONIDAE) The description of *Porcellio balearicus* n. sp. from Es Coll Pelat (Escorca, Majorca) is given. This new species belongs to the Iberian group as it was defined by Vandel (1946). The main features that allow its inclusion in this group are as follows: tegument with medium sized granulations and plaques; ovoid glandular camp, enclosed, slightly separated from the edge of pleuroepimer and located in its anterior; few glandular pores; cephalic lobes moderately developed; frontal tubercle present; first pereonite with sinuous posterior edge; general appearance of the first pleopod of male also characteristic. It is the first species of the group recorded for the island of Majorca. Biogeographic implications of this finding are also discussed.

**Key words:** Iberian group, Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae, Mallorca.

Antonio CRUZ, Dept. de Biologia Animal, Fac. de Biologia, Univ. de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona, Espanya. Lluç GARCIA, Museu Balear de Ciències Naturals, Ap. 55, 07100 Sóller, Mallorca, Espanya.

Recepció del manuscrit, 06-mai-92. Revisió acceptada, 08-oct-92

## Introducción

Vandel (1946, 1951, 1956, 1958, 1962), utilizando criterios estructurales y de distribución geográfica, dividió las numerosas especies del género *Porcellio* Latreille, 1804 en varios "grupos" que, aunque carecen de entidad taxonómica, resultan sumamente útiles y son reconocidos por todos los isopodólogos. Seis de estos doce grupos definidos por Vandel poseen representantes en la Península Ibérica. De entre ellos, sólo cuatro hablan sido citados también de Mallorca, los grupos: atlántico (grupo *scaber*), norte-africano (grupo *laevis*), béticorrifeño (grupo *hoffmannseggi*) y halófilo (grupo *lamellatus*) (Cruz, 1990).

La nueva especie del género *Porcellio*, que se describe en este trabajo, pertenece al grupo ibérico (grupo *monticola*) que es nuevo, por lo tanto, para la fauna balear. El material que se posee, (Pons y Palmer, 1990) un ejemplar macho, fué recolectado mediante trampas de caída Pons y Palmer, 1990 en el suelo de un encinar de Es Coll Pelat (Escorca, Sierra Norte de Mallorca) a una altitud de 683

m. Dicho encinar, correspondiente a la comunidad *Quercion-ileicis*, se halla bien conservado y presenta un 100 % de cobertura. La precipitación anual es de 1113,6 mm. y la temperatura media anual de 14,6 grados centígrados (Guijarro, 1986).

Se aporta también una clave dicotómica de todas las especies de *Porcellio* pertenecientes a este grupo. El material estudiado está depositado en el Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC), en la colección de crustáceos "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears". (MNCM). Para la terminología utilizada en las descripciones morfológicas, así como para los índices biométricos, se siguen los criterios de Vandel (1960).

## *Porcellio balearicus* sp. n.

### Descripción

Holotipo : MNCM-CR 1103, Es Coll Pelat, Escorca, Mallorca, Coord. UTM: 3-1SDE9108, 17.IV.1990, M. Palmer y G. Pons leg., Tamaño: 7,1 x 2,5 mm.

Coloración: pardo oscuro. Todos los artejos antenales presentan pigmentación en la misma tonalidad. En los lóbulos cefálicos esta tonalidad se torna más intensa. Las impresiones musculares del céfalon, de color blanco, son muy aparentes. En el límite de los pleuroepímeros existe una banda blanca que recorre longitudinalmente todo el pereion. Las impresiones musculares del pereion se unen formando amplias manchas claras. El pleotelson y los urópodos presentan pigmentación, sin embargo los pereiópodos y pleópodos están casi totalmente despigmentados.

Aparato ocular: constituido por 20 ó 21 omatidios.

*Caracteres tegumentarios:* tegumento cubierto de granulaciones de mediano tamaño. Sobre el vértex pueden contarse hasta cinco hileras de estas granulaciones, aunque en las dos primeras los granulos están distribuidos de forma irre-

gular. Cada uno de los pereionitos presenta tres hileras de granulaciones. Los pleonitos poseen únicamente dos hileras de granulaciones de menor tamaño. Las escamas imbricadas son semicirculares y entre ellas se observan grupos de escamas que describen círculos completos. No hay escamillas. Las seda-escamas son abundantes y presentan la característica forma triangular (Fig. 2d). Los *noduli laterales* son pequeños y poco aparentes. Los valores de la relación d/c son modestos si se comparan con los de las grandes especies del grupo *monticola*. Sin embargo se parecen a los de ciertas poblaciones de *P. violaceus* Budde-Lund. Aunque la relación d/c del *nodulus IV* sea inferior a 1, éste sigue siendo el más excéntrico (Fig. 2c). Los campos glandulares son ovoides, están cercados y ligeramente separados del margen lateral (Fig. 6). El número de poros glandulares es reducido oscilando entre 4 y 11 (Tabla 1).

	Número de poros Glandulares:	a/c	b/c	d/c	desvío de la media d/c
I	11	1.09	0.19	0.68	10
II	7	0.71	0.19	0.71	13
III	4	0.70	0.22	0.79	21
IV	5	0.61	0.24	0.87	29
V	6	0.60	0.21	0.43	15
VI	6	0.67	0.14	0.31	27
VII	5	0.66	0.13	0.30	28

**Tabla 1.** Número de poros glandulares y valores de la relación a/c. La situación de los noduli laterales viene determinada por las relaciones b/c y d/c (según Vandel, 1960) para cada uno de los siete pereionitos. Se señala también el desvío de la media de la relación d/c.

*Number of glandular pores and valves of the a/c ratio. The situation of the noduli laterales is determined by the b/c and d/c ratios (according to Vandel, 1960) for each of the seven perionites. The standard deviation of the d/c ratio is also given.*

**Caracteres somáticos.** Céfalón (Fig. 1a): la línea frontal forma un lóbulo mediano triangular, aunque con el vértice ligeramente redondeado, y dos lóbulos laterales bien desarrollados. Como suele ser la norma en este género, no hay línea supra-antenal, ni línea marginal secundaria. Pereion (Fig. 1a): alargado con los bordes posterolaterales de los cuatro primeros pereionitos claramente sinuados. Los restantes pereionitos (V, VI y VII) terminan en ángulos posterolaterales agudos. Pleon (Fig. 1a): continúa directamente el margen del pereion y presenta las neopleuras cortas. Telson (Fig. 1a): corto y triangular.

**Apéndices.** Antenas (Fig. 1a): tan cortas que no alcanzan el borde posterior del segundo pereionito. Dientes del segundo y tercer artejo pequeños pero presentes. Los dos artejos del flagelo son aproximadamente de la misma longitud. Urópodos (Fig. 1a): muy pequeños y ligeramente espatuliformes.

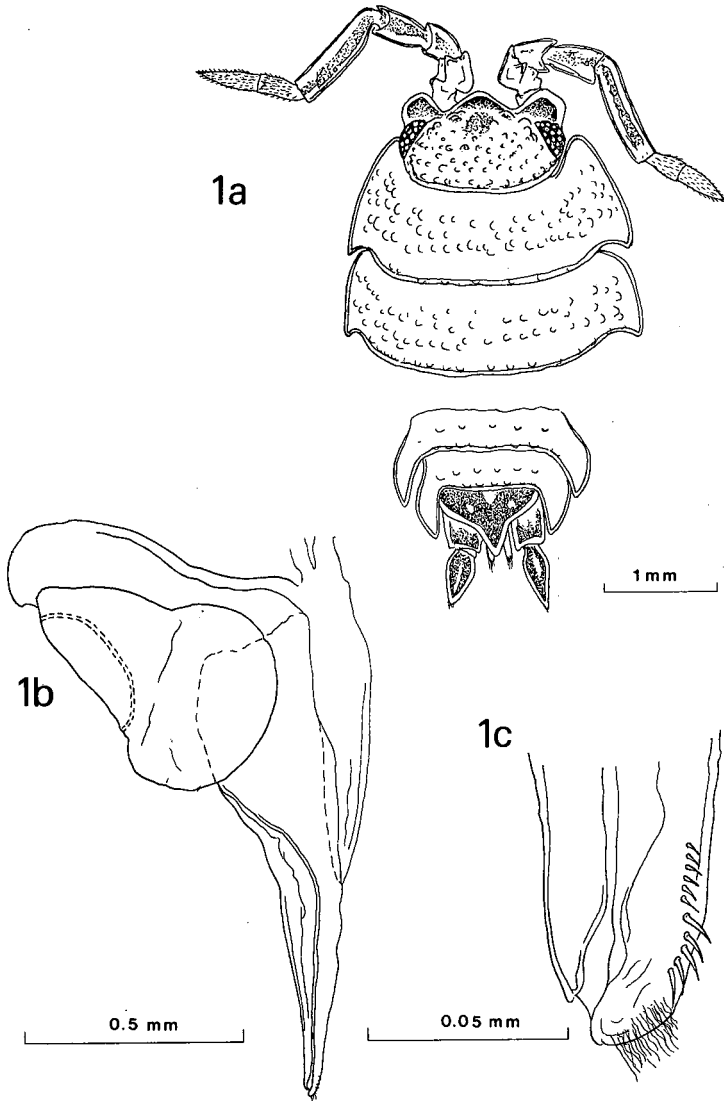
**Caracteres sexuales del macho.** Pereiópodos I, II y III: los carpopoditos y meropoditos presentan brochas de tallos laciniados. Pereiópodo VII (Fig. 2b): isquiopodito con la arista esternal cóncava. Pleópodo 1 (Figs. 2a, 2b): exopodito con el extremo posterior redondeado. En el holotipo la relación h/l es igual a 0.73. El endopodito acaba en una punta cónica que presenta una hilera de espinas en el borde interno y finísimas sedas en el ápice terminal.

## Afinidades

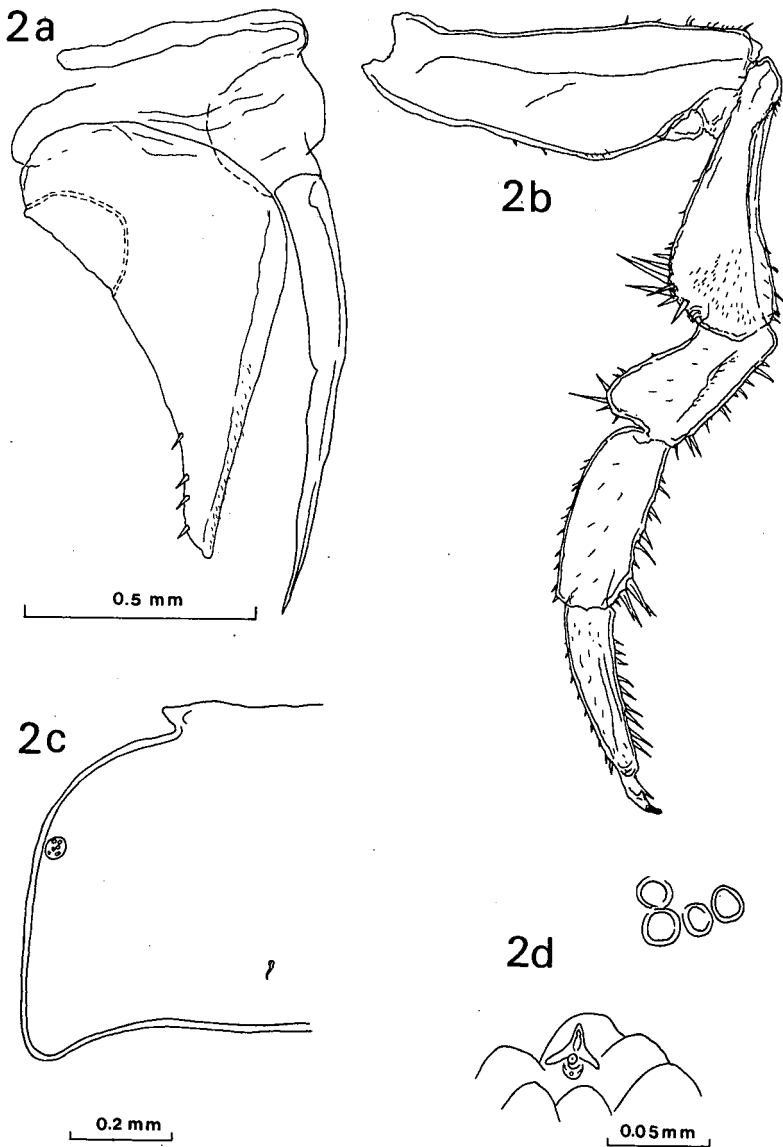
La inclusión de esta nueva especie en el género *Porcellio* queda justificada principalmente por la ausencia de línea supra-antenal y de línea marginal se-

cundaria, así como de escamitas sobre el tegumento y por el hecho de que los campos glandulares no se abran en el borde lateral de los pleuroepímeros. Su pertenencia al grupo ibérico (grupo *monticola*) viene avalada por las siguientes características: el tegumento posee granulaciones de mediano tamaño y aparentes escamas; los campos glandulares son ovoides, están cercados, ligeramente separados del margen y situados siempre en la mitad anterior del pleuroepímero; los poros glandulares son escasos; los lóbulos cefálicos están moderadamente desarrollados; el céfalón presenta un claro tubérculo frontal y el borde posterolateral de los primeros pereionitos es claramente sinuado. Se trata de una especie en la que predominan los caracteres primitivos como, pueden ser, la baja relación del índice d/c, el pequeño tamaño de los dientes de los artejos antenales, la similar longitud de los artejos del flagelo antenal y la presencia de urópodos pequeños en el macho. Aunque posee también ciertos rasgos que sugieren un mayor grado de evolución como el tamaño mediano de las granulaciones tegumentarias o el de los lóbulos cefálicos.

*P. balearicus* sp. n. presenta numerosos caracteres en común con *P. spinicornis* Say, con *P. monticola* Lereboullet y con *P. pyrenaeus* Dollfus, especies citadas de la Península Ibérica pero desconocidas en Baleares. Sin embargo se diferencia de la primera por tener el cuerpo más estrecho, los artejos del flagelo antenal casi iguales y el lóbulo frontal cefálico triangular. De *P. monticola* se distingue también por la forma general del cuerpo, algo más estrecho, por la relación d/c de los *noduli laterales* así como por la forma del flagelo antenal y del exopodito del pleópodo 1 del macho. Las diferencias



**Fig. 1.** *P. balearicus* sp. nov.: 1a Partes anterior y posterior del macho; 1b. Pleópodo 1 del macho; 1c. Detalle del endopodito del pleópodo 1 del macho.  
*P. balearicus* sp. nov.: 1a Fore and hind parts of male; 1b. Pleopod 1 of male; 1c. Detail of pleopod-endopodite 1 of male.



**Fig.2** *P. balearicus* sp. nov.: 2a Pleópodo 2 del macho; 2b. Pereiópodo VII del macho; 2c. Pleuroepímero del pereonito IV; 2d. Escamas y seda-escama del pereonito IV.  
*P. balearicus* sp. nov.: 2a Pleopod 2 of male; 2 b. Pereiopod VII of male; 2c. Pereoinite IV; 2d. Plaques and tricorn of pereonite IV.

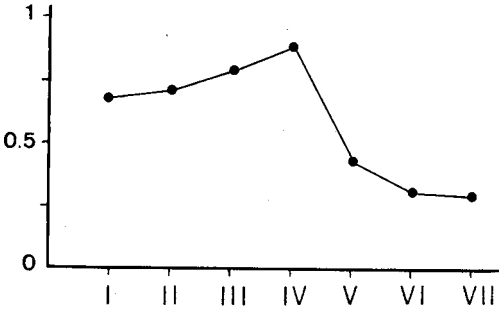


Fig. 3. *P. balearicus* sp. nov.: Curva d/c.  
*P. balearicus* sp. nov.: Position of lateral noduli.

con *P. pyrenaicus* son aún mayores y tienen que ver también con caracteres tegumentarios y somáticos.

De la Península Ibérica se conocen 12 especies pertenecientes al grupo *monticola* (Cruz, 1990). Nuestra nueva especie eleva este número a 13.

**Clave de especies del grupo *monticola***

- 1. Relación d/c del pereionito IV comprendida entre 0.35 y 0.65 .....2
- Relación d/c del pereionito IV comprendida entre 0.66 y 1.55 .....4
- 2. Pleuroépimeros anchos y extendidos; neopleuras largas y estrechas .....*P. duboscqui* Paulian de Félice
- Pleuroépimeros estrechos; neopleuras cortas y anchas .....3
- 3. Punta del telson larga y estrecha .....*P. alticola* Vandel
- Punta del telson corta y ancha .....*P. monticola* Lereboullet
- 4. Coloración muy contrastada; sobre el pereion hay grandes manchas blancas o amarillas .....5
- Coloración uniforme, poco contrastada en tonos marrones, grises, negros o anaranjados .....9

- 5. Dientes del tercer artejo antenal cortos ..... 6
- Dientes del tercer artejo antenal largos ..... 8
- 6. Lóbulo cefálico mediano triangular .....*P. pyrenaicus* Dollfus
- Lóbulo cefálico mediano rectangular o redondeado ..... 7
- 7. Lóbulos cefálicos laterales rectangulares ..... *P. spinicornis* Say
- Lóbulos cefálicos laterales triangulares ..... *P. succinctus* Budde-Lund
- 8. Lóbulos cefálicos laterales rectangulares ..... *P. haasi* Arcangeli
- Lóbulos cefálicos laterales triangulares ..... *P. expansus* Dollfus
- 9. Los pereionitos II a VII presentan una o dos crestas transversales formadas por la fusión de granulaciones ..... *P. silvestrii* Arcangeli
- Sin el carácter anterior ..... 10
- 10. La relación d/c del pereionito IV es generalmente superior a 1; normalmente está comprendida entre 0.97 y 1.21 ..... 11
- La relación d/c del pereionito IV es siempre inferior a 1; normalmente está comprendida entre 0.74 y 0.96 ..... 12
- 11. La punta del telson es larga, estrechamente triangular y alcanza el extremo inferior de los endopoditos de los urópodos ..... *P. despaxi* Vandel
- La punta del telson es sobrepasada por los endopoditos de los urópodos ..... *P. bolivari* Dollfus
- 12. Artejo proximal del flagelo antenal bastante más largo que el distal ..... *P. violaceus* Budde-Lund
- Artejos proximal y distal del flagelo antenal del mismo tamaño ..... *P. balearicus* sp. n.

## Discusión

El grupo *monticola* es un grupo de origen ibérico distribuido por las regiones mediterráneas de la Península Ibérica, desde el sur de Andalucía hasta los Pirineos y el sureste de Francia. Ha alcanzado también la Meseta Central y siguiendo el valle del Ebro, algunas especies como *P. monticola* Lereboullet y *P. haasi* Arcangeli, han llegado hasta Navarra (Cruz, 1990). Sin embargo hasta ahora no se sabía de ningún elemento, perteneciente a este grupo, que hubiera colonizado las Baleares. Esta nueva especie epigea de Mallorca demuestra que, al parecer, tal colonización se produjo. Bellés (1987), siguiendo la línea de los trabajos de Colom (1961, 1975) y de otros, sugiere que la arribada de ciertos isópodos terrestres troglófilos del género *Porcellio* desde la Península a las islas Baleares pudo haberse producido durante el Messinense del Mioceno, época en la que hubo grandes espacios de tierra firme que unían ambas unidades. La presencia de *P. balearicus* sp. n., perteneciente al grupo ibérico, en Mallorca vendría a reforzar esta hipótesis.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Guillem Pons y Miquel Palmer, del *Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears*, su amabilidad al permitir el estudio del material procedente de sus intensas prospecciones faunísticas en la Sierra Norte de Mallorca.

## Referencias

- Bellés, X. 1987. *Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibèrica i les Illes Balears*. Consell Superior d'Investigacions Científiques - Ed. Moll, Ciutat de Mallorca.
- Colom, G. 1961. Sur l'existence d'un massif tyrrhénien à l'est de Minorque pendant le tertiaire et les possibilités d'un peuplement oriental de Minorque-Majorque. En: *Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité*: 29-34. Ed. C.N.R.S. Paris.
- Colom, G. 1975. Nuevas nociones generales sobre la evolución paleogeográfica y poblamiento del Archipiélago Balear desde el eoceno al cuaternario. *Rev. Balear*, 38-39, 17 pp.
- Cruz, A. 1990. *Contribución al conocimiento de los isópodos terrestres (Oniscidea) de la Península Ibérica y Baleares*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 1006 pp.
- Guijarro, J. A. 1986. *Contribución a la bioclimatología de las Baleares*. Tesis doctoral. Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca. 282 pp.
- Palmer, M. y Pons, G. 1990. Valoració faunística. In: *Pla d'ordenació dels recursos naturals del sector nord de la Serra de Tramuntana* (director B. Barceló), Direcció General d'Estructures Agràries i Medi Natural, Conselleria d'Agricultura i Pesca, CAIB: 130-158.
- Vandel, A. 1946. Crustacés Isopodes terrestres (Oniscoidea) epigés et cavernicoles du Portugal. Étude des récoltes de M.A. de Barros Machado. *Anas. Fac. Cienc. Porto*, 30:135-427.



- Vandel, A. 1951. Le genre *Porcellio* (Crustacés; Isopodes; Oniscoidea). Evolution et Systematique. *Mém. Mus. Hist. Nat., Paris, N.S., Ser. A, Zool.*, 3:81-192.
- Vandel, A. 1956. Une nouvelle classification du genre *Porcellio* (Crustacés, Isopodes terrestres). *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, 28:124-128.
- Vandel, A. 1958. Les Porcellions catalans et l'origine des Porcellions français (Crustacés, Isopodes terrestres). *Rev. fran. Entomol.*, 25:129-148.
- Vandel, A. 1962. *Isopodes terrestres (Deuxième Partie)*. Faune de France, 66:417-931, Ed. P. Lechevalier, Paris.



# El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses)

Damià VICENS, Francisco GRÀCIA i Juan CUERDA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Vicens, D., Gràcia F., i Cuerva J., 1992. El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 61-66. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'estudia la paleontologia i estratigrafia del jaciment del Pleistocè superior marí del Torrent Fondo a l'illa de Formentera (Illes Pitiüses).

De la fauna fòssil recollida, cinc espècies del phylum *Mollusca* i una de la Classe *Echinoidea*, així com també fragments d'algues coral·lines són noves cites per al Quaternari de les Illes Pitiüses.

**Paraules clau:** Quaternari, sediments marins, *Mollusca*, Formentera.

THE MARINE QUATERNARY OF THE TORRENT FONDO (Formentera, Pityusic Islands). The paleontology and stratigraphy of the upper Pleistocene deposits of the "Torrent Fondo" on the Island of Formentera (Pityusic Is.) are analysed.

Among the fossil fauna collected, five species of *Mollusca* and one of *Echinoidea*, as well as fragments of coral algae are new records for the Pityusic Quaternary.

**Keywords:** Quaternary, marine sediments, *Mollusca*, Formentera.

EL CUATERNARIO MARINO DEL TORRENT FONDO (Formentera, Illes Pitiüses). Se estudia la paleontología y estratigrafía del yacimiento del Pleistoceno Superior marino del Torrent Fondo en la Isla de Formentera (Illes Pitiüses).

De la fauna fósil recolectada, cinco especies del phylum *Mollusca* y una de la Clase *Echinoidea*, así como fragmentos de algas coralinas son citas nuevas para el Cuaternario de las Pitiusas.

**Palabras clave:** Cuaternario, sedimentos marinos, *Mollusca*, Formentera.

Damià VICENS, Francisco GRÀCIA i Juan CUERDA. *Societat d'Història Natural de les Balears*. C/Sant Roc, 4. 07001 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 03-jul.-92. Revisió acceptada, 08-oct-92

## Introducció

L'illa de Formentera és una resta de la "Gran Pitiüsa", que englobava també Eivissa a més de la resta dels illots que l'envolten. L'evolució postmiocena de l'àrea la va convertir a arxipèlag.

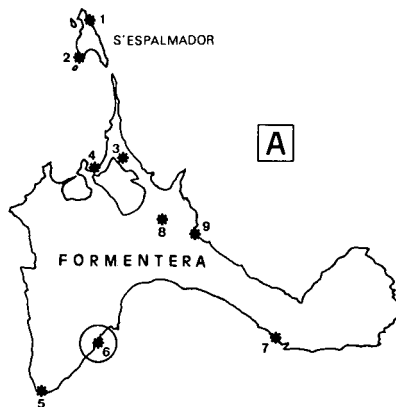
Els únics materials que actualment afloren a Formentera corresponen al Miocè superior (Tortoniana) i al Quaternari (Costa *et al.*, 1985 i Rangheard, 1985). La quasi totalitat de l'illa està recoberta per calcarenites (marès) i per crostes calcàries quaternàries amagant a sota les calcàries tortonianes. També es poden observar llims vermells més o menys calcificats, amb còdols angulosos, llims arenosos i dunes (Rangheard, 1985). A l'illa de s'Espalmador, pràcticament aferrada a Formentera, es troba endemés el Miocè Inferior (Burdigalià) (Butzer i Cuerda, 1962).

El litoral de Formentera ha sofert nombroses variacions en funció dels canvis del nivell marí que ha afectat de forma determinant la seva evolució geomorfològica. Damunt les calcàries del Tortoniana se situen cordons dunars que abarquen una àmplia extensió, encara que el seu màxim desenvolupament es va produir al primitiu istme que connectaria Formentera amb Eivissa. Posteriorment la transgressió eutirreniana desmantellà part de les dunes. En aquest moment els Estanys de Formentera, serien llacunes d'aigua salobre. La transgressió marina erosionària a més part dels relleus tortonianos (Sanjaume *et al.*, 1985).

Les illes Pitiüses han estat objecte de diversos estudis sobre el Quaternari marí. Es tracta sempre de jaciments pobres pel que fa a la seva riquesa faunística, apareixent espècies pròpies d'una fàcies litoral (Cuerda, 1975, 1984 i 1987).

El jaciment objecte d'aquest estudi es troba als penya-segats tortonianos, entre Punta Anguila i el Cap de Barbaria, concretament a la desembocadura del Torrent Fondo, on es localitzen els depòsits quaternaris a ambdós marges del torrent, damunt una rasa d'abrasió marina pleistocena.

Els jaciments coneguts fins ara (Butzer i Cuerda, 1962; Costa *et al.*, 1985; Cuerda, 1975, 1984 i 1987 i Sanjaume *et al.*, 1985), inclòs el d'aquest treball els feim constar amb un asterisc al mapa que adjuntam (Fig. 1).



**Fig. 1A.** Situació dels principals jaciments del Pleistocè marí a Formentera: (1) Cala Boc, (2) Punta Gastabí, (3) Ses Salines, (4) Cala Sabina, (5) Cap de Barbaria, (6) Torrent Fondo, (7) Caló des Mort, (8) Sant Ferran i (9) Ses Roques (Cala d'en Baster).

*Location of main deposits of the marine Pleistocene in Formentera.*

## Estratigrafia i paleontologia del jaciment

L'estratigrafia del jaciment de base a sostre es la següent (Figs. 1 i 2):

### a) Calcàries del Tortonianà

Es tracta de calcàries compactes de color blanc, semblants a les dels dipòsits d'edat tortonianiana d'Eivissa (Rangheard, 1985), sobre les que se situa una rasa i una cova formades l'una i l'altra per l'erosió marina. La plataforma d'erosió es troba situada a 2 metres d'altitud respecte del nivell de la mar.

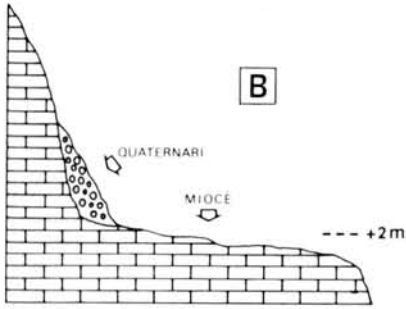


Fig. 1B. Esquema estratigràfic.  
Stratigraphic sketch.

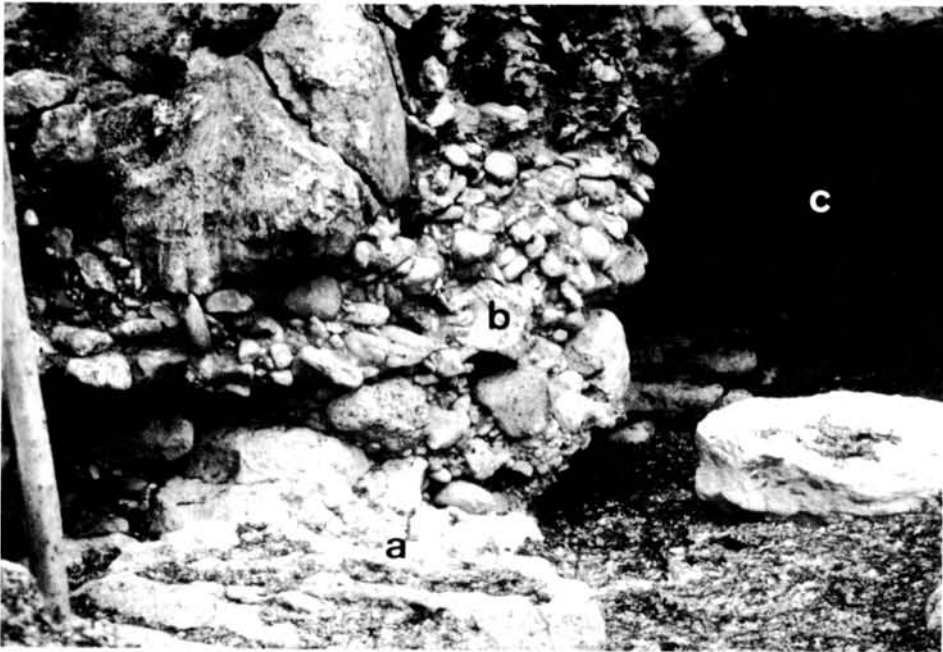


Fig. 2. Vista general del jaciment. a) Calcàries del Tortonianà. b) Sediments marins del Pleistocè superior. c) Cova d'abració marina.  
General view of the deposits. a) Tortonian limestones. b) Marine sediments of the upper Pleistocene. c) Marine abrasion cave.

**b) Sediments marins del Pleistocè superior**

Aquests sediments es troben adossats al penyasegat damunt la plataforma d'abradió marina, a ambdós marges, així com al llit de la desembocadura del Torrent Fondo. Això vol dir que el cabal d'aigua que porta d'ençà de la deposició

dels sediments no ha estat lo suficientment fort com per erosionar aquests nivells.

Els sediments marins estan formats per còdols (alguns amb diàmetre superior als 40 cm) molt arrodonits, amb llims i fauna marina. La fauna recollida, ordenada per grups, es pot observar a la taula 1,

Rhodophyceae			
* Corallinaceae indet.	1 frag.		
Echinoidea			
* <i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	3 pues	R	I
Bivalvia			
Arca noae Linné, 1758	2 frag.	R	I
Barbatia barbata (Linné, 1758)	1 frag.	R	I
Spondylus gaederopus Linné, 1758	4 frag.	R	I
Loripes lacteus (Linné, 1758)	1	AF	MI
Scaphopoda			
* <i>Dentalium vulgare</i> Da Costa, 1778	1 frag.	AF	I
Gastropoda			
Patella lusitanica Gmelin, 1790	4	R	SM
Monodonta turbinata (Born, 1780)	1 i 4 frag.	R	M
* <i>Turboella</i> cf. <i>cornea</i>	1	RAI	I
Cerithium vulgatum (Bruguière, 1792)	2	RF	I
Trunculariopsis trunculus (Linné, 1758)	1 frag.	R	I
Thais haemastoma (Linné, 1767)	6 i 9 frag.	R	MI
* <i>Ocenebrina edwardsi</i> (Payraudeau, 1826)	1	RAAI	I
* <i>Mitrella scripta</i> (Linné, 1767)	1	RAI	IC
Columbella rustica (Linné, 1767)	4 i 2 frag.	RAI	M
* <i>Vexillum corniculum</i> (Linné, 1767)	1	RAAI	MI
Conus mediterraneus Bruguière, 1789	4 i 1 frag.	RAI	I

**Taula 1.** Llistat d'espècies del jaciment. On feim referència al nombre d'exemplars (sencers o fragments), al tipus de fons (R: roca i pedres, A: arena, F: fang, P: *Posidonia* i Al: algues) i a la batimetria de l'espècie (S: supralitoral, M: mesolitoral, I: infralitoral i C: circalitoral).

*Species list for the deposits, detailing number of specimens (whole in fragments), type of bottom (R: rock and stones, A: sand, F: mud, P: Posidonia, and Al: algae) and bathymetry of the species (S: supralittoral, m: mesolittoral, I: infralittoral and C: circumlittoral).*

on endemés del nom de l'espècie s'indiquen el nombre d'exemplars, el tipus de fons i la batimetria de l'espècie.

La bibliografia consultada per assignar el tipus de fons i la batimetria de les espècies ha estat la següent: Cuerda (1987), D'Angelo i Gargiullo (1978), Nordsieck (1969 i 1972), Riedl (1986) i Ros (1985). Indicam mitjançant un asterisc les espècies que són noves cites per al Quaternari de les illes Pitiüses (Taula 1).

L'altura en que es troben els sediments, així com les característiques del dipòsit fa que el situem al Pleistocè superior. L'absència d'espècies característiques ens fa difícil concretar si es tracta de l'Eutirrenià o del Neotirrenià, per la qual cosa únicament hi fem referència com pertanyents al Pleistocè superior.

Quant a la significació ecològica de la fauna recollida, hi ha una predominança clara d'espècies litorals, que pertanyen a les franges mesolitoral i infralitoral principalment.

La majoria d'espècies trobades són pròpies d'un tipus de fons rocós o rocós amb presència d'algues.

## Conclusions

Es tracta d'un dels jaciments més rics en fauna marina del Pleistocè superior de les Pitiüses, donada la pobresa faunística que solen tenir els jaciments de l'arxipèlag.

Es citen una sèrie d'espècies que són noves per al Quaternari de les illes Pitiüses.

La fàcies del jaciment és pròpia d'un ambient litoral i rocós.

Situam cronològicament aquest jaciment com pertanyent al Pleistocè superior, no podent concretar exactament si es tracta de l'Eutirrenià o del Neotirrenià.

## Agraïments

Volem agrair la col·laboració d'en Guillem Vicens pel seu ajut en les sortides de camp i recollida de mostres, així com a en Gregori Puigserver per la revisió del text en català.

## Bibliografia

- Butzer, K.W. i Cuerda, J. 1962. Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares. *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 67: 25-70.
- Costa, M., Cuerda, J. i Rosselló, V.M. 1985. Formentera i els Estanys. Panorama geocoològic des del Quaternari. *Cuadernos de geografía. (Dep. Geog. Universidad Valencia)*, 37: 75-96.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares* Inst. Est. Bal., 304 pp. Palma de Mallorca.
- Cuerda, J. 1984. A contribution to the knowledge of Pleistocene coastal profiles in the Pityusic Islands. *Monographiae Biologicae*, 52: 105-118.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". 420 pp. Palma de Mallorca.
- D'Angelo, G. i Gargiullo, S. 1978. *Guida alle Conchiglie Mediterranée*. Fabri ed. 224 pp. Milán.
- Nordsieck, F. 1969. *Die europäischen Meeresmuscheln. Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer* Gustav Fischer. 256 pp. Stuttgart.
- Nordsieck, F. 1972. *Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae, Rissoacea)*. Vom

- Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Scharzes Meer*. Gustav Fischer. 327 pp. Stuttgart.
- Rangheard, Y. 1985. La història geològica d'Eivissa i Formentera. *Estudis Baleàrics*, 16: 13-64. Palma de Mallorca
- Rield, R. 1986. *Fauna y Flora del Mar Mediterráneo*. Ed. Omega 858 pp. Barcelona.
- Ros, J. 1985. Distribución batimétrica, abundancia y diversidad de las poblaciones de moluscos bentónicos del litoral catalán. *Misc. Zool.*, 9: 109-126. Barcelona
- Sanjaume, E., Fumanal, MP. i Pérez, A. 1985. El litoral pleistoceno de Formentera. *Actas de la reunión del Cuaternario Ibérico*, 119-134. Lisboa.



# Notes Florístiques de les Illes Balears (IV)

Guillem ALOMAR, Juan Miguel GONZÁLEZ  
i Cristòfol MASCARÓ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Alomar, G., González, J.M. i Mascaró, C. 1992. Notes Florístiques de les Illes Balears (IV). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 67-72. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca

Es donen a conèixer algunes novetats florístiques per a les Illes Balears i s'amplia l'àrea de distribució de diferents tàxons rars o amenaçats. Es confirma la presència de *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira* a Mallorca i es donen dades sobre la seva distribució i ecologia.

**Paraules claus:** *Illes Balears, Mediterrània, Flora, corologia, Thymelaea.*

FLORISTIC NOTES ON THE BALEARIC ISLANDS (IV). Some floristic notes on the Balearic Islands widen the known distribution area of several rare and endangered taxa. The presence of *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira* is confirmed, and new data on its distribution and ecology are furnished.

**Keywords:** *Balearic Islands, Mediterranean, Flora, chorology, Thymelaea.*

Guillem ALOMAR i Juan Miguel GONZÁLEZ. Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa. C/Can Verí, 1 3r. 07001 Ciutat de Mallorca. Cristòfol MASCARÓ. C/Àngel, 18. 07730 Alaior. Menorca.

*Recepció del manuscrit, 13-feb-92. Revisió acceptada, 4-nov-92*

## Introducció

Al present treball aportam noves dades al coneixement de certs tàxons rars o amenaçats de la flora balear. Per a cada localització s'especifiquen les coordenades UTM (100 km<sup>2</sup>). No s'ha recollit plec d'herbari de certes espècies,

degut a la seva raresa. Els que sí s'han recollit es conserven a l'herbari d'un dels autors (G. Alomar), i les espècies corresponents s'assenyalen amb un asterisc (\*). Aquells tàxons dels quals es conserven fotografies s'assenyalen amb una creu (+). La nomenclatura adoptada és la proposada per *Flora Europaea* (Tutin

*et al.* 1964-80), *Flora Ibérica* (Castroviejo *et al.* 1986-90) i *Die Orchideen Europas* (Baumann i Künkele, 1988). Quan es coneix, es recull el nom popular de cada tàxon.

## Observacions

### \* *Asplenium balearicum* Shivas

Menorca: Ocasional a la costa nord, sobre sòl silfícic (Rosselló, 1989).

Illa d'en Colom, Menorca (31SFE02) a uns 10 m s.m.

### *Asplenium marinum* L.

Mallorca: Rara, en diferents indrets costaners de l'illa (Rosselló, 1989).

Torrent de Mortitx, Mallorca (31SDE91) a uns 75 m s.m. Un sol exemplar.

### *Cosentinia vellea* (Aiton) Tod. Falzia peluda

Mallorca: Ocasional a la Serra de Tramuntana i al litoral de Santanyí (Rosselló, 1989).

Cap des Llamp, Mallorca (31SDD47) a 150 m s.m.

### \* *Juniperus phoenicea* L. subsp. *phoenicea* Savina de muntanya

Mallorca: Fins ara tan sols es coneixia amb seguretat la presència de la subspècie *turbinata* Nyman al litoral mallorquí. A la Serra de Tramuntana es coneixia una única població de savines a Moleta (Sóller), atribuïda per Bolòs i Molinier (1958) a la subsp. *turbinata*. Bonafè (1977-80) cita la espècie a la mateixa localitat sense especificar la subspècie. Exemplars recollits d'aquesta localitat (herbari G. Alomar) pertanyen a la subspècie *turbinata*.

No obstant, noves troballes ens permeten provar la presència a Mallorca de la subspècie *phoenicea*.

Mola de Son Cotoner, Mallorca (31SDD58). Petita població d'uns 100 exemplars de diferents edats que viuen als penyals i a la cresta de la mola, a 550 m s.m., orientació SSW.

### \* *Taxus baccata* L. Teix

Mallorca: Tàxon relicte que viu als cims més alts de la Serra de Tramuntana. Amb una població d'uns 400 exemplars, repartits en 11 localitats (Alomar, 1982; Alomar i Rosselló, 1985).

Puig des Noguer, Mallorca (31SDE80) a 1000 m s.m. tres exemplars a la vessant N.

### \* *Buxus balearica* Lam. Boix

Mallorca: Tàxon relicte que viu a la Serra de Tramuntana des de s'Esclop fins a la península de Formentor (Bonafè, 1977-80; Alomar i Rosselló, 1985). Recentment trobat a sa Dragonera (Torres *et al.*, 1986).

Cap des Llamp, Mallorca (31SDD47) a 150 m s.m. vessant W.

Comuna de Bunyola, Mallorca (31SDE79) a 400 m s.m. vessant N.

### \* *Polycarpon polycarpoides* (Biv.) Fiori subsp. *colomense* (Porta) Pedrol in Castroviejo *et al.*

Endemisme recentment descrit de l'illa d'en Colom (Menorca).

Dragonera: na Pòpia i Cap de Tramuntana (31SDD48).

Mallorca: Ses Aritjes (Pollença) (31SEE12).

### \* *Sedum caespitosum* (Cav.) DC.

Mallorca: Tàxon rar que viu a la Marina de Lluçmajor (Bonafè, 1977-80; Alomar *et al.*, 1988).

Puntiró, Mallorca (31SDD88). Vore-res de camins i pastures a 50 m s.m.

\* *Calamintha rouyana* (Briq.) Pericàs i Rosselló

Mallorca: Tàxon endèmic rar que viu als cims més alts de la Serra de Tramuntana (Alomar i Rosselló, 1986).

Serra des Teix, Mallorca (31SDE69) a 900 m s.m., orientació N.

*Genista acanthoclada* DC. subsp. *fasciculata* (Knoche) O.Bolós i Vigo.

Mallorca: Tàxon endèmic rar que viu a diferents punts de la Serra de Tramuntana, a la península d'Alcúdia i al terme de Santanyí (Bonafè, 1977-80; Alomar i Rosselló, 1986).

Puig des Galatzó, Mallorca (31SDD58). Petita població de 17 exemplars de diferent mida a 700 m s.m. orientació W.

\* *Genista lucida* Camb. Gatova

Mallorca: Tàxon que viu a la Serra de Llevant, al Puig de Randa i a la part meridional de la Serra de Tramuntana (Bonafè, 1977-80).

Tossals Verds, Mallorca (31SDE80). Petita població a 650 m s.n.m. Aquesta població al centre de la Serra Nord és la més atípica per la seva localització, climatologia i altitud.

Xorrigo, Mallorca (31SDD87). 1 exemplar a 50 m s.m.

\* *Lotus tetraphyllus* L. fil. Trèvol de quatre fulles

Mallorca: Tàxon endèmic d'ampla distribució a les Serres de Llevant i de Tramuntana (Bonafè, 1977-80).

Puig de Randa, Mallorca (31SDD97). A 543 m s.m.

Mola de Son Vidal, Mallorca (31SDD88). A 300 m s.m.

\* *Polygonum lapathifolium* L.

Aquest tàxon fins ara tan sols es coneixia a Mallorca (Barceló, 1879-81), on sembla haver-se extingit.

Menorca: Part posterior des Prat de Son Bou (31SEE91).

\* *Datura ferox* L.

Sa Dragonera (31SDD48). Tàxon ruderal trobat als conreus abandonats. Primera cita per a Balears.

\* *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira*

Mallorca: Tàxon endèmic de la Mediterrània occidental que viu a Occitània i a les illes de Còrsega i Sardenya (Tan, 1980).

Els primers en citar-la a les illes Balears són Torres et al. (1986), sense especificar la subspècie.

Cap Menorca, Mallorca (31SEE11). A 150 m s.m.

Ses Serres, Mallorca (31SDD48). A 300 m s.m.

Coll des Singles, Mallorca (31SEE02). A 200 m s.m.

Aquest tàxon té una ecologia totalment diferent a *Thymelaea velutina* (Pourr. ex. Camb.) Endl., endèmica de les Balears. *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira* viu a costers i penyals marins, entre els 150 i els 360 m s.m., ocasionalment dintre la garriga de muntanya (*Hypericion balearici*) i més freqüentment dintre la comunitat rupícola (*Brassico-Helicryson rupestris*).

Certes poblacions s'han vist afectades els darrers anys pels incendis (Túnel de Formentor, Coll des Singles i Pas des Pescadors).

- \* ***Matricaria recutita*** L. Camamil·la vera  
Mallorca: Duvigneaud (1979)  
recolleix la cita de la Flora Europaea.  
Pont de Son Carbonell, s'Albufera de  
Mallorca (31SEE00).
- + ***Orchis olbiensis*** Reut. ex Barla.  
Mallorca: Tàxon d'àmplia distribució  
a la Serra de Tramuntana (Bonafè, 1977-  
80; Hoffmann, 1983).  
Talaia Freda, Mallorca (31SEE20).  
480 m s.m.
- + ***Serapias cordigera*** L.  
Menorca: Rodríguez (1904) cita  
aquest tàxon sobre terrenys arenosos  
considerant-lo com a rar. Es descobreixen  
cites posteriors.  
Sa Vall, Menorca (31SEE73). A uns  
30 m s.m.
- + ***Serapias nurrica*** Corrias  
Menorca: Endemisme sard recent-  
ment citat a Menorca, que viu a la zona  
nord sobre sòl silfícic (Alomar, 1989-90).  
Torrent d'Algendar, Menorca (31SE  
E82). A uns 100 m s.m.
- Agraïments**
- El nostre agraïment a Pere Llofriu,  
Pep Llufs Gradaille i Vicenç Sastre per les  
seves citacions i companyia. I a Maurici  
Mus per la seva ajuda a l'hora de  
classificar *Thymelaea tartonraira* subsp.  
*tartonraira* i per les seves crítiques i  
suggerències.
- Bibliografia**
- Alomar, G. 1982. Distribució del Teix  
(*Taxus baccata* L.) a Mallorca.  
*Estudis Baleàrics*, 7: 37-51.
- Alomar, G. 1989-90. Aportació a la flora  
orquidiòfila de les illes Balears. *Boll.  
Soc. Hist. Nat. Balears*, 33: 269-73.
- Alomar, G., Rita, J. i Rosselló, J.A. 1988.  
Notas Florísticas de las islas Balea-  
res (III). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*,  
32: 141-144.
- Alomar, G. i Rosselló, J.A. 1985. *Catálogo  
de las especies vegetales endémicas  
o amenazadas en las Islas Baleares.  
I. Especies protegidas*. MOPU. 130  
pp. Inèdit.
- Alomar, G. i Rosselló, J.A. 1986. *Catálogo  
de las especies vegetales endémicas  
y amenazadas de las Islas Baleares.  
II. Especies amenazadas a proteger*.  
MOPU. 94 pp. Inèdit.
- Barceló, F. 1879-81. *Flora de las islas  
Baleares*. Imprenta P. J. Gelabert,  
596 pp, Palma de Mallorca.
- Baumann, H. i Künkele, S. 1988. *Die  
Orchideen Europas*. Kosmos.  
Naturführer. 191 pp. Stuttgart.
- Bolós, O. i Molinier, R. 1958. Recherches  
phytosociologiques dans l'île de  
Majorque. *Collect. Bot.*, 5(3): 699-  
865.
- Bonafè, F. 1977-80. *Flora de Mallorca*. 4  
vols. Edit. Moll. Ciutat de Mallorca.
- Castroviejo, J., Sainz, M., López, G.,  
Montserrat, P., Muñoz, F., Pavía, J.  
i Villar, L. 1986-90. *Flora Ibérica*,  
vol.1 i 2. CSIC, Madrid.
- Duvigneaud, J. 1979. Catalogue  
provisoire de la flore des Baléares.  
*Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occ. Bass.  
Méd.*, 17 (Supp.): 1-43.
- Hoffmann, V. 1983. Orchideenkartierung  
Mallorca. *Mitt.Bl. Arbeitskr. Heim.  
Orch. Baden-Württ.*, 15(1):109-151.
- Rodríguez, J.J. 1904. *Flórmula de Menorca*.  
Impremta Fàbregas, 198 pp. Maó.

- Rosselló, J.A. 1989. *La Pteridoflora de las islas Baleares*. Tesi doctoral. Univ. Illes Balears. 215 pp. Palma de Mallorca.
- Tan, K. 1980. Studies in the Thymelaeaceae II: a revision of the genus Thymelaea. *Notes Edinburgh*, 38 (2): 189-246.
- Torres, N., Alomar, G, Rosselló, J.A. i Pujades, A. 1986. Notes floristiques baleariques II. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30:145-154.
- Tutin, T.G., Heywood, U.H., Burgor, N.A., Valentine, B.H., Waiters, S.M. i Webb, D.A. 1964-1980. *Flora Europea*. 5 vols. Cambridge Univ. Press. London.



# Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa)

Antonio GONZÁLEZ-MARTÍN y Carles LALUEZA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

González-Martín, A. y Lalueza, C. 1992. Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 73-86 ISSN 0212-260X Palma de Mallorca.

El estudio antropológico de quince individuos procedentes de una necrópolis púnica en Sant Antoni de Portmany (Eivissa) nos puede aportar información de las características físicas de los habitantes de la Isla durante los siglos III-II a.C. La población estudiada se ha comparado con otras poblaciones contemporáneas cercanas geográficamente, como Son Real i Son Oms (Mallorca), de las que no difiere significativamente. Por otra parte, los restos estudiados presentan frecuencias bajas de patologías orales y de *cribra orbitalia*.

**Palabras claves:** Eivissa, Período púnico, osteología.

STUDY OF HUMAN REMAINS FROM A PUNIC SITE IN SANT ANTONI DE PORTMANY (EIVISSA). The anthropological study of fifteen individuals from a Punic site in Sant Antoni de Portmany (Eivissa), can furnish data on the physical characteristics of the island population during the III-II b.C. period. The sample does not differ significantly from other nearby contemporaneous populations, such as Son Real and Son Oms (Mallorca). The remains also show low frequencies of oral pathologies and *cribra orbitalia*.

**Key Words:** Eivissa, Punic period, osteology.

ESTUDI DE LES RESTES HUMANES PROCEDENTS D'UN HIPOGEU PÚNIC DE SANT ANTONI DE PORTMANY (EIVISSA). L'estudi antropològic de quinze individus procedents d'una necrópolis púnica de Sant Antoni de Portmany (Eivissa), ens pot aportar informació sobre les característiques físiques dels habitants de l'illa durant els segles III-II a.C. La població estudiada s'ha comparat amb altres poblacions contemporànies geogràficament properes, com Son Real i Son Oms (Mallorca), amb les quals no presenta diferències significatives. Les restes estudiades mostren, a més a més, baixes freqüències de patologies orals i de *cribra orbitalia*.

**Paraules Clau:** Eivissa, Període púnic, Osteologia

Antonio GONZÁLEZ-MARTÍN y Carles LALUEZA. Secció de Antropologia. Departament de Biologia Animal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal nº645. Barcelona 08028.

Recepció del manuscrit, 29-jun-92. Revisió acceptada, 04-nov-92

## Introducción

En Noviembre de 1973, al abrirse un camino vecinal en el Km. 21,65 de la carretera L-73-3 que conduce de Sant Josep a Sant Antoni, se descubrió un hipogeo de pequeñas dimensiones, que medía 220 cm de largo, 215 de ancho y 85 de profundidad. La cámara se encontraba a unos 80 cm bajo el nivel del suelo, y presentaba las paredes bien talladas y en perfecto estado de conservación. La excavación la realizó el Museo Arqueológico de Ibiza (Fernández *et al.*, 1974) y en función de las características y restos arqueológicos se dató este enterramiento en una época de finales del siglo III a.J.C. al siglo II a.J.C, perteneciendo, según la clasificación empleada por Fernández-Miranda i Garralda (1978) para los periodos prehistóricos de las Baleares, al período Talayótico II o avanzado.

El hipogeo, aparte del material arqueológico (cerámica, fragmentos de metal, etc.), contenía los restos de quince individuos, de los cuales sólo se han conservado cráneos. El gran número de individuos encontrados en una misma fosa induce a pensar en posibles reutilizaciones, aunque es un hecho poco común en las necrópolis de la isla. Por otra parte, la presencia de ajuar indicaría que no se trata de un osario.

Aunque el material es muy pobre desde un punto de vista de conservación y de tamaño muestral, hay que tener presente que la información disponible a nivel antropológico sobre la población de Eivissa es particularmente escasa. En este sentido, hemos creído conveniente estudiar estos restos, a fin de que en un futuro haya la posibilidad de integrarlos en una muestra mayor.

## Descripción de los restos

El estudio métrico antropológico se realizó con un calibre y un compás de ramas curvas, siguiendo la técnica de medición de Martin y Saller (1957), y empleando la nomenclatura clásica de Olivier (1960). El sexo de los cráneos se asignó siguiendo las características clásicas de robustez craneal. La edad se determinó por el grado de obliteración de las suturas exocraneales.

### Portmany I

Cráneo en buen estado de conservación, a excepción de una porción del palatino izquierdo y fragmentos de las porciones maxilar y esfenoidal que configuran la órbita izquierda. Se trata de un individuo femenino, ya que presenta el inion y la glabella poco desarrollados, así como las apófisis mastoides pequeñas. Mediante el estudio de las suturas exocraneales podemos determinar que se trata de un individuo maduro, pues éstas aparecen muy sinostosadas. Las suturas son muy complejas, especialmente la coronal. Por su índice cefálico es dolico-cráneo. En norma vertical es criptozigo, y se advierte una forma claramente ovoide, con las protuberancias parietales acusadas. En norma posterior se observan líneas nucales de inserción muscular poco marcadas. Destaca además la presencia de huesos wormianos en la sutura lambdoidea. No es posible contar el número de éstos, ya que esta zona se encuentra recubierta de incrustaciones de carbonato cálcico. Hay un agujero mastoideo extrasutural izquierdo. En norma inferior se observa una arcada alveolar elíptica y un solo canal condilar posterior en el lado izquierdo. En norma anterior los arcos



supraorbitarios estan poco marcados y desaparecen a la altura de la zona media de las órbitas. Presenta una frente estrecha respecto a la anchura máxima del cráneo (esteno-metópico) y orificios supraorbitarios en cada órbita. En norma lateral es de altura media (ortocráneo), con la frente vertical, y un aplanamiento obélico acompañado de una gran prominencia de la escama del occipital. El pterion es en forma de X y presenta un hueso wormiano en la sutura escamosa temporo-parietal izquierda.

El esplanocráneo muestra las órbitas redondeadas (hipsiconcas) y la nariz estrecha (leptorrina). Destaca una importante reabsorción de todos los alveolos y parte de los maxilares superiores que afecta el tejido óseo casi hasta el punto nasoespinal.

### Portmany II

Calvaria formada por el frontal, ambos parietales (el derecho fragmentado) y el occipital. Presenta la glabella poco prominente, el inion escasamente marcado y débiles inserciones musculares nucales, por lo que se consideró que se trataba de un individuo femenino. Las suturas exocraneales están bastante sinostosadas. Se trata pues, de un individuo de edad madura. Es mesocráneo para el índice cefálico, ovoide y con las protuberancias parietales acusadas. La sutura lambdoidea es complicada. Presenta órbitas pequeñas en las que se observan escotaduras supraorbitarias. Los arcos supraorbitarios están poco marcados.

### Portmany III

Calvaria de la que se conserva el occipital, el parietal izquierdo, la órbita izquierda y el maxilar de este mismo lado. Presenta una apófisis mastoidea robusta,

pero la glabella es poco pronunciada. Se atribuyó a un individuo masculino por el gran grosor del hueso craneal. La sutura coronal, totalmente obliterada, indica que era un individuo de edad madura, hecho corroborado por el gran desgaste dentario. Es de forma ovoide, criptozigo y tiene un único foramen obélico, situado en la misma sutura sagital. Las órbitas son mesoconcas y en su interior se aprecia muy desarrollado el tubérculo de inserción del músculo patético del ojo.

La cara es de altura media (mesena). El maxilar derecho presenta una reabsorción alveolar del M<sup>2</sup>, lo que significa que esta pieza cayó en vida. El resto de las piezas se perdieron *post-mortem*.

### Portmany IV

Calvaria a la que falta parte del frontal derecho, de los parietales y los malares y los arcos zigomáticos. Individuo de sexo masculino diagnosticado mediante el desarrollo de los arcos supraorbitarios y del inion. Presenta las suturas exocraneales poco obliteradas, siendo pues un individuo adulto (entre 20 y 40 años). Es mesocráneo, de forma ovoide, con protuberancias parietales acusadas y presencia de impresiones vasculares frontales. En norma posterior destaca la presencia de un hueso wormiano en la zona lambdoidea izquierda. Es metriometópico, con el frontal poco verticalizado. La escama del occipital es prominente y va acompañada de un aplanamiento de los parietales en la región obélica.

En el esplanocráneo se observan las órbitas cuadrangulares y la nariz leptorrina. Se conservan el PM<sup>1</sup>d, M<sup>2</sup>d, PM<sup>1</sup>i, PM<sup>2</sup>i y el M<sup>1</sup>i, que presenta una caries. Muestra reabsorciones alveolares en la zona del M<sup>2</sup>d y abscesos en los M<sup>2</sup>i, I<sup>1</sup>d y I<sup>2</sup>d.

La mandíbula se encuentra fragmentada a la altura del  $M_2d$  con la consiguiente pérdida de la rama mandibular derecha. Se conservan el  $I_2d$ ,  $PM_2d$ ,  $M_1d$ ,  $M_2d$ ,  $M_3d$ ,  $I_1i$ ,  $I_2i$ ,  $Ci$ ,  $PM_1i$ ,  $PM_2i$  y el  $M_2i$ , que presenta caries. Las zonas alveolares del  $M_1i$  y del  $M_3i$  están reabsorbidas, presentando además señales de enfermedad periodontal. El desgaste dentario es muy fuerte y presenta hipoplasias moderadas, más acusadas en la mandíbula.

### Portmany V

Cráneo en el que se ha perdido un fragmento del temporal y del parietal izquierdo. Tiene una gran capacidad craneana (aristencéfalo). La apófisis mastoideas grácil y angulosa, la forma de la glabella y el inion, las inserciones musculares nucales poco marcadas y una frente muy vertical indican que era un individuo femenino. Su edad estaría comprendida entre 18 y 20 años ya que presenta la sincondrosis eseno-occipital soldada, pero la emergencia de los terceros molares no es total. En norma vertical es de forma ovoide, criptozigo y con protuberancias parietales acusadas. Según el índice cefálico es mesocráneo.

En norma posterior es acrocráneo, destacando la presencia de agujeros mastoideos extrasuturales a ambos lados. La arcada alveolar es upsiloide y braquiuránica, y el paladar alargado (leptostafilino). En norma anterior presenta arcos supraorbitarios poco marcados, con escotaduras en ambas órbitas. Según el índice transversal fronto-parietal es eurimetópico. En norma lateral es un cráneo alto (hipsicráneo).

Del esplanocráneo hay que destacar la cara baja (euriena), las órbitas mesoconcas y una nariz mesorrina. Se han perdido los incisivos, los caninos y los

$PM^1$  de ambos lados, y no se observa ninguna patología oral.

La mandíbula está fragmentada, con pérdida de los cóndilos mandibulares y de la dentición frontal.

### Portmany VI

Calvaria incompleta y muy fragmentada en la que se conservan parte de los parietales, del frontal y del occipital. Del esplanocráneo se ha perdido la mayor parte del lado izquierdo. La robustez de las inserciones musculares y de las apófisis mastoideas indica que se trata de un individuo masculino, hecho confirmado por la prominencia de los arcos supraorbitarios. Se ha clasificado entre maduro y senil debido a la gran obliteración de las suturas exocraneales y al elevado grado de desgaste dentario. En norma superior es dolicoocráneo, ovoide y criptozigo. En norma anterior es eurimetópico, con presencia de dos agujeros supraorbitarios en la órbita derecha. Al igual que otros individuos de esta serie, se advierte un aplastamiento en la zona lambdática acompañada de un occipital prominente. Tiene las órbitas bajas y cuadrangulares (cameconcas).

La mandíbula es braquignata, con los gonios evertidos, inserciones musculares del pterigoides medio muy marcadas y reabsorción alveolar importante. Se conservan el  $Cd$ ,  $PM_1d$ ,  $Ci$ ,  $PM_1i$ ,  $PM_2i$  y  $M_2i$ . El alveolo del  $M_2i$  aparece reabsorbido, debido a la pérdida en vida del diente. Los  $M_3$  llegaron probablemente a emerger. El desgaste es muy acusado y se observan caries en el  $Ci$  y en el  $M_2i$ .

### Portmany VII

Cráneo masculino completo a excepción del temporal izquierdo. La clasificación del sexo está en función del tamaño

y forma de la apófisis mastoides y del inion, aunque está acompañado de una frente muy vertical y la glabella y los arcos supraorbitarios son poco pronunciados. Las suturas exocraneales están poco obliteradas, a excepción de la sagital, lo que determina una edad entre los 20 y los 40 años. En norma superior es mesocráneo, ovoide y criptozigo, con protuberancias frontales marcadas. Destaca la presencia de la sutura metópica sin obliterar, que es muy compleja a la altura del nasion. En norma posterior se observa la presencia de huesos wormianos a lo largo de la sutura lambdoidea.

Tiene la cara alta (leptena), con órbitas hipsiconcas y nariz leptorrina. No se conserva ningún diente y se observan importantes reabsorciones alveolares en el PM<sup>1</sup>d, M<sup>1</sup>d, M<sup>2</sup>d, M<sup>3</sup>d y M<sup>2</sup>i. Se observan abscesos en PM<sup>2</sup>d, PM<sup>1</sup>i, PM<sup>2</sup>i.

La mandíbula es corta (braquignata), con las inserciones musculares del pterigoides medio muy acusadas, pérdidas en vida del M<sub>1</sub>i y abscesos en M<sub>1</sub>d y PM<sub>2</sub>d. Se conservan el PM<sub>1</sub>d, M<sub>2</sub>d y M<sub>2</sub>d. En éstos dos últimos dientes se observan caries.

### Portmany VIII

Calvaria de la que se conserva el neurocráneo y parte del frontal y del parietal derecho. En el esplanocráneo, hay presentes los dos maxilares, el nasal y el arco zigomático izquierdo. Presenta los arcos supraorbitarios y la glabella poco desarrollados por lo que se puede clasificar como femenino. Era de edad avanzada, ya que las suturas exocraneales están muy obliteradas.

En el esplanocráneo las órbitas son altas (hipsiconcas), y la nariz alargada (leptorrina). No se conserva ningún diente, aunque se observan reabsorciones en

vida de los alveolos del PM<sup>1</sup>i y PM<sup>2</sup>i. Presencia de abscesos en PM<sup>1</sup>i, PM<sup>2</sup>i y PM<sup>1</sup>d.

### Portmany IX

Calvaria muy deteriorada en la que se conserva parte del frontal y fragmentos de ambos parietales. El sexo es indeterminado. La obliteración de las suturas exocraneales hace pensar que se trata de un individuo maduro.

### Portmany X

Calvaria formada por fragmentos de ambos parietales. El grosor de la bóveda y la obliteración de las suturas induce a pensar que se trata de un individuo masculino de edad madura.

### Portmany XI

Fragmentos de cráneo que corresponden al temporal izquierdo y porciones del occipital, del frontal y del parietal. Dada la forma y tamaño de la apófisis mastoides puede tratarse de un individuo de sexo femenino. Las suturas exocraneales están obliteradas sólo en parte.

### Portmany XII

Calvaria en la que falta parte del parietal izquierdo, el temporal, la parte izquierda del frontal y el occipital. Es un individuo masculino, por el tamaño de la apófisis mastoides y la forma de la glabella y del inion. Presenta las suturas exocraneales aún abiertas. Es dolicoocráneo, de forma elipsoide, con líneas musculares nucales muy marcadas. En norma anterior es eurimetópico.

### Portmany XIII

Calvaria formada por el frontal, el parietal derecho y parte del parietal izquierdo. La frente es muy vertical y los

arcos supraorbitarios y la glabella estan poco marcados. Se considera que se trata de un individuo femenino maduro.

#### Portmany XIV

Fragmentos de cráneo que comprenden el frontal y el parietal izquierdo. La verticalidad de la frente hace pensar que se trata de un individuo femenino, de edad madura. Tiene forma ovoide, con un hueso wormiano en la sutura sagital.

#### Portmany XV

Cráneo incompleto, formado por parte del frontal y de los parietales. Es alofiso, ya que, aunque presenta un tamaño pequeño propio de individuos femeninos, la glabella y los arcos supraorbitarios estan relativamente marcados. Por las suturas craneales se trataría de un individuo de edad madura (40 - 60 años).

#### Mandíbula I

Mandíbula no atribuible a ningún cráneo en concreto. Presenta los gonios evertidos. A la altura del  $M_1$  muestra un absceso muy importante. Han desaparecido *post-mortem* el  $M_1d$  y  $M_2d$ . Los  $M_3$  no se hallan emergidos. Desgaste dentario acusado, especialmente a nivel de los molares.

#### Discusión

Los trabajos antropológicos que se han desarrollado sobre muestras procedentes de las Pitiusas no son muy abundantes. Destacan en Formentera los realizados en el sepulcro megalítico de Ca Na Costa, datado en 2000-1600 a.C. (Fernández *et al.*, 1987) en el que se encontraron restos humanos (Fernández

*et al.*, 1976; Topp *et al.*, 1976). En Eivissa los primeros estudios fueron realizados por Alcobé (1940 y 1944) sobre restos procedentes de la necrópolis romana de Can Flit. Posteriormente, se dispone del estudio de la necrópolis púnica del Puig des Molins.

En Menorca se han estudiado restos procedentes de la Naveta de Biniac (Aranzadi 1923) y del Abric d'en Ricard Squella (Souich i Martin, 1982). El trabajo de Roca (1986) nos muestra una recopilación de restos encontrados en algunos yacimientos menorquines, como el Abric de Porcs, Sa Torreta y Torre d'en Galmés.

En Mallorca se han estudiado otras muestras, en general de bajo número muestral, como los restos de Sa Mata Grossa (Sitges, 1970), de Son Taxaquet (Pons, 1951), de Son Maymó en Petra (Fusté, 1983) y del poblado de Almallutx (Garralda, 1971). Series de esta misma isla pero con un tamaño muestral más grande son las del Bronce antiguo (Garralda, 1972), los Talayóticos de Son Oms (Turbón y Bertranpetit, 1982), los de s'Illot des Porros (Malgosa, 1985) y, especialmente, la necrópolis de Son Real (Font, 1973). Esta última muestra es la que hemos utilizado para comparar con la de Sant Antoni de Portmany.

Se han comparado nuestros resultados con los de Son Real, siguiendo el método de Mollison-Breitinguer, y separándolos por sexos. Posteriormente, se ha aplicado el test de la T de Student para confirmar si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas. En las Figuras 1-4 se representan estas comparaciones. Hay que llamar la atención sobre el pequeño tamaño muestral con el que se está trabajando, y, por lo tanto, el poco peso estadístico que ello implica. Es

de destacar además, la imposibilidad de obtener algunas mediciones, debido al estado fragmentario de los cráneos, especialmente importante en el esplanocráneo.

De los quince cráneos encontrados en el hipogeo púnico de Sant Antoni de Portmany, seis han sido clasificados como masculinos, ocho como femeninos y uno como alofiso. Además se disponen de cinco mandíbulas, una de las cuales no parece tener correspondencia con ningún cráneo.

Los valores métricos de cada individuo se muestran en las Tablas 1 y 2. Los valores medios de las variables métricas, separadas por sexos, se presentan en la Tabla 3. Los promedios de los índices del neurocráneo y esplanocráneo vienen dados en la Tabla 4.

A nivel general se puede considerar la población como un conjunto de mesocráneos, situados en el límite de la dolicocefalia. La mayoría son de forma ovoide y de altura media, tanto en norma lateral como en norma posterior. Presentan aplanamiento obélico, acompañado de una prominencia del occipital. En función del esplanocráneo son mesenos, con órbitas mesoconcas (en el límite de la hipsiconquia) y nariz leptorrina. Las mandíbulas son anchas y cortas (braquignatas).

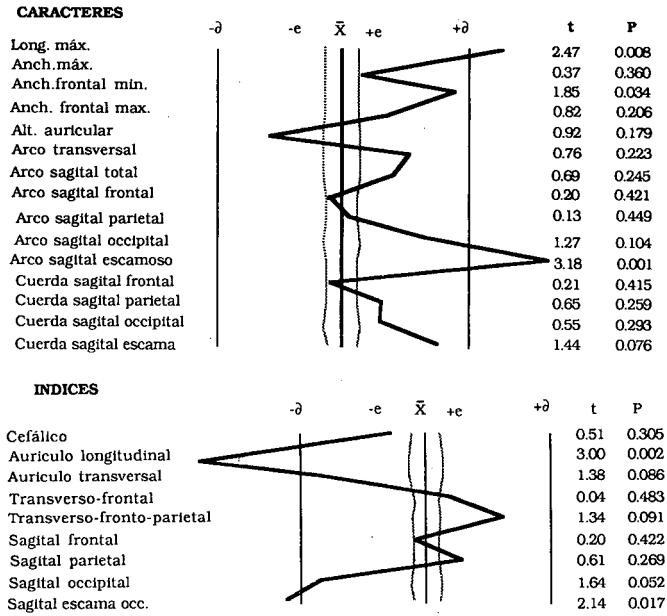
Se han observado diversas patologías orales. Hay 30 reabsorciones alveolares por pérdidas en vida de las piezas dentarias, que corresponden a un 20 % de los alveolos presentes. Sin embargo, sólo están presentes en un 3.3 % de los individuos. El total de abscesos es de 12 (8.0 % de los alveolos) y corresponden a un 1.3 de los individuos. Hay 6 piezas dentarias con caries (10.91% de los dientes presentes). Algunos individuos tienen hipoplasias de tipo leve y muestran signos

de enfermedad periodontal. El desgaste es acusado, especialmente en individuos de edad avanzada. No hay presencia de *cribra orbitalia*, que es una lesión osteoporótica del techo de las órbitas, atribuida mayoritariamente a anemias ferropénicas, y que es frecuente encontrar en poblaciones de la Península Ibérica (Turbón et al. 1991-92).

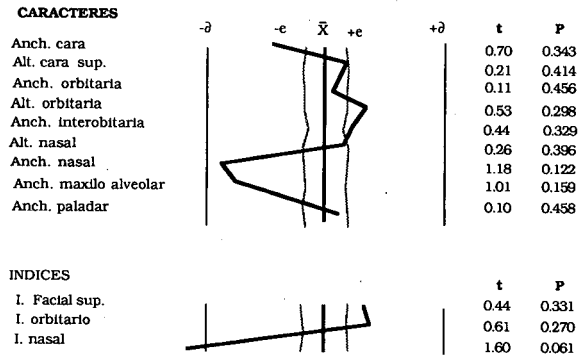
Al comparar nuestra población con la serie mallorquina de Son Real se observa que no aparecen en general diferencias significativas. Las que existen, tienen que ser atribuidas al bajo tamaño muestral, más que diferencias reales. Se puede considerar a la serie púnica de Sant Antoni de Portmany como un conjunto de individuos integrados en la tipología mediterránea grácil presente ya en los períodos protohistóricos en el Mediterráneo Occidental.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a Benjamín Costa, del Museo Arqueológico de Eivissa, que nos haya proporcionado estos restos para su estudio.



**Fig. 1.** Representación de Mollison-Breitinguer de las variables e Índices masculinos, utilizando como base a la población de Son Real. Arriba: variables craneanas, abajo: índices.  
*Mollison-Breitinguer analysis of San Antoni males, using Son Real as the base population. (Above: cranial variables, Below: indexes).*



**Fig. 2.** Representación de Mollison-Breitinguer de las variables e Índices masculinos (Arriba: variables faciales, abajo: índices).  
*Mollison-Breitinguer analysis of San Antoni males (Above: cranial variables, Below: indexes)*

VARIABLE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Long. máxima	189	177	-	190	177	205	189
Long. base	101	-	-	-	96	-	-
Anchura máxima	137	138	128	148	135	148	147
Anch. frontal mfn.	90	91	89	102	95	110	103
Anch. frontal máx.	122	124	110	120	118	130	130
Anch. biasterica	108	-	-	115	104	115	103
Alt. basio-bregma	133	-	-	-	136	-	-
Alt. auricular	114	-	-	-	115	125	110
Circunferencia horizontal	523	-	-	-	508	-	538
Arco transversal	309	-	-	-	316	-	322
Arco sagital total	373	-	-	380	373	393	385
Arco sagital frontal	129	127	126	129	130	138	130
Arco sagital parietal	126	126	121	123	126	136	139
Arco sagital occipital	118	-	-	128	117	119	116
Arco sagital esc. occ.	76	65	-	81	78	77	78
Cuerda sagital frontal	114	111	112	112	110	119	108
Cuerda sagital parietal	111	112	110	112	114	123	122
Cuerda sagital occipital	98	-	-	104	100	95	94
Cuerda sagital esc. occ	69	60	-	74	70	68	68
Capacidad	1349	-	-	-	1318	-	-
Capacidad auricular	1273	-	-	-	1243	1533	1337
Long. cara	-	-	-	-	87	-	-
Anch. cara	124	-	118	-	121	140	131
Alt. cara sup.	-	-	59	75	60	-	74
Alt. total cara	-	-	-	125	100	-	-
Anch. órbita	38	-	37	-	37	47	40
Alt. órbita	33	-	29	-	31	34	36
Anch. interorbitaria	22	22	19	24	19	22	26
Anch. biorbitaria	90	-	-	-	91	-	97
Alt. nasal	52	-	46	56	47	-	54
Anch nasal	24	-	-	22	23	-	21
Anch. maxilo-alveolar	-	-	-	63	60	-	56
Long. maxilo-alveolar	-	-	-	-	47	-	48
Anch paladar	-	-	-	39	36	-	41
Long. paladar	-	-	-	-	31	-	31
Anch. bicondílea mand	-	-	-	-	-	129	122
Anch. bigoníaca mand	-	-	-	-	-	103	99
Alt. sínfisis mand.	-	-	-	13	13	17	14
Alt. rama mandíbula	-	-	-	64	-	62	60
Angulo mandibular	-	-	-	63	-	63	56
Long. máx. mandibular	-	-	-	109	-	109	92
Long. cuerpo mandibular	-	-	-	86	-	84	67

**Tabla 1.** Variables métricas individuales (Individuos I al VII)  
*Individual metric variables (Specimens I to VII)*

VARIABLE	VIII	IX	XII	XIII	XIV	XV	MAND.
Long.máxima	-	-	200	-	-	-	-
Long. base	-	-	-	-	-	-	-
Anchura máxima	134	-	140	134	136	126	-
Anch. frontal min.	116	90	102	-	100	116	-
Anch. frontal max.	122	112	120	120	115	122	-
Anch. biasterica	-	-	115	-	-	-	-
Alt. basio-bregma	-	-	-	-	-	-	-
Alt. auricular	-	-	112	-	-	-	-
Circunferencia horizontal	-	-	-	-	-	-	-
Arco transversal	-	-	324	-	-	-	-
Arco sagital total	-	-	-	-	-	-	-
Arco sagital frontal	116	-	-	122	126	133	-
Arco sagital parietal	-	-	132	122	-	-	-
Arco sagital occipital	-	-	139	-	-	-	-
Arco sagital esc. occ.	-	-	96	-	-	-	-
Cuerda sagital frontal	102	-	-	108	109	-	-
Cuerda sagital parietal	-	-	121	110	-	-	-
Cuerda sagital occipital	-	-	107	-	-	-	-
Cuerda sagital esc. occ	-	-	82	-	-	-	-
Capacidad	-	-	-	-	-	-	-
Capacidad auricular	-	-	1359	-	-	-	-
Long. cara	-	-	-	-	-	-	-
Anch. cara	-	-	-	-	-	-	-
Alt. cara sup.	-	-	-	-	-	-	-
Alt. total cara	-	-	-	-	-	-	-
Anch. órbita	41	-	-	-	-	-	-
Alt. órbita	38	-	-	-	-	-	-
Anch. interorbitaria	-	-	-	-	-	-	-
Anch. biorbitaria	-	-	-	-	-	-	-
Alt. nasal	54	-	-	-	-	-	-
Anch nasal	25	-	-	-	-	-	-
Anch. maxilo-alveolar	-	-	-	-	-	-	-
Long. maxilo-alveolar	-	-	-	-	-	-	-
Anch paladar	-	-	-	-	-	-	-
Long. paladar	-	-	-	-	-	-	-
Anch. bicondílea mand.	-	-	-	-	-	-	-
Anch. bigoníaca mand.	-	-	-	-	-	-	-
Alt. sínfisis mand	-	-	-	-	-	-	16
Alt. rama mandibular	-	-	-	-	-	-	53
Angulo mandibular	-	-	-	-	-	-	60
Long. max. mandíbula	-	-	-	-	-	-	97
Long. cuerpo mandibular	-	-	-	-	-	-	75

**Tabla 2.** Variables métricas individuales (Individuos VIII al XV, y mandíbula I).  
*Individual metric variables (Specimens VIII to XV and Mandible I).*



VARIABLE	MASCULINOS			FEMENINOS		
	n	X	$\sigma$	n	X	$\sigma$
Long. máx. ....	4	196.0	6.7	3	181.0	5.6
Long. base .....	-	-	-	2	98.5	2.5
Anch. máx. ....	5	142.2	7.7	6	135.6	1.5
Anch. frontal mín. ....	5	101.2	6.8	5	98.4	9.5
Anch. frontal máx. ....	5	122.0	0.5	6	120.1	2.9
Anch. biastérica .....	4	112.0	5.2	2	106.0	2.0
Alt. basio-bregma .....	-	-	-	2	134.5	1.5
Alt. auricular .....	3	115.6	6.6	2	114.9	0.7
Circunferencia horizontal .....	1	538.0	-	2	515.5	7.5
Arco transversal .....	2	323.0	1.0	2	312.5	3.5
Arco sagital total .....	3	386.0	5.3	2	373.0	-
Arco sagital frontal .....	4	130.7	4.4	7	126.4	5.2
Arco sagital parietal .....	5	130.2	7.1	4	125.0	1.7
Arco sagital occipital .....	4	125.5	8.9	2	117.5	0.5
Arco sagital escama occ .....	4	83.0	7.6	3	73.0	5.7
Cuerda sagital frontal .....	4	112.7	3.9	6	109.0	3.6
Cuerda sagital parietal .....	5	117.6	5.4	4	11.7	1.5
Cuerda sagital occipital .....	4	100.0	5.6	2	99.0	1.0
Cuerda sagital escama occ .....	4	73.0	5.7	3	66.3	4.5
Capacidad .....	-	-	-	2	1334.1	15.1
Capacidad auricular .....	3	1409.9	87.7	2	1258.2	15.1
Long. cara .....	-	-	-	1	87.0	-
Anch. cara .....	3	129.6	9.0	2	122.5	1.5
Alt. cara sup. ....	3	69.3	7.3	1	60.0	-
Alt. total cara .....	1	125.0	-	1	100.0	-
Anch. órbita .....	3	41.3	4.2	3	38.7	1.7
Alt. órbita .....	3	33.0	2.9	3	34.0	2.9
Anch. interorbitaria .....	4	22.7	2.6	3	21.0	1.4
Anch. biorbitaria .....	1	97.0	-	2	90.5	0.5
Alt. nasal .....	3	52.0	4.3	3	51.0	2.9
Anch. nasal .....	2	21.5	0.5	3	24.0	0.8
Anch. maxilo-alveolar .....	2	59.5	3.5	1	60.0	-
Long. maxilo-alveolar .....	1	48.0	-	1	47.0	-
Anch. paladar .....	2	40.0	1.0	1	36.0	-
Long. paladar .....	1	31.0	-	1	31.0	-
Anch. bicondílea .....	2	125.5	3.5	-	-	-
Anch. bigoníaca .....	2	101.0	2.0	-	-	-
Alt. sínfisis .....	3	14.7	1.7	1	13.0	-
Alt. rama mandibular .....	3	62.0	1.6	-	-	-
Angulo mandibular .....	3	60.7	3.3	-	-	-
Long. max. mandibular .....	3	103.3	8.0	-	-	-
Long. cuerpo .....	3	79.0	8.5	-	-	-

**Tabla 3.** Medias de las variables, considerando por separado individuos masculinos y femeninos (n=número muestral, X=promedio,  $\sigma$ =desviación estándar).

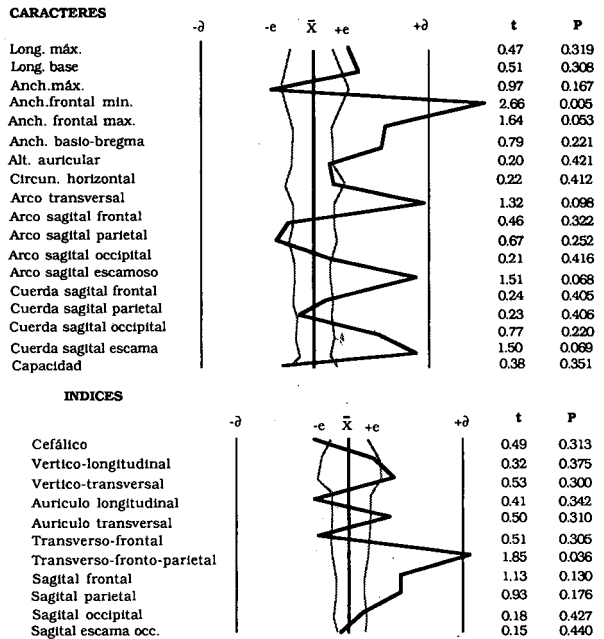
*Average of the variables, considering females and males separately (n=sample size, X=average,  $\sigma$ =standard deviation)*

INDICES	MASCULINOS			FEMENINOS		
	n	X	$\sigma$	n	X	$\sigma$
Cefálico .....	4	74.4	3.4	3	75.5	2.3
Vértico longitudinal .....	-	-	-	2	73.6	3.2
Vértico transversal .....	-	-	-	2	98.9	1.8
Aurículo longitudinal .....	3	58.4	2.0	2	62.9	2.5
Aurículo transversal .....	3	79.7	3.9	2	84.5	1.1
Medio altura .....	-	-	-	2	84.4	2.8
Medio alt. auricular .....	3	159.5	7.8	2	98.1	2.1
Transverso frontal .....	5	82.9	2.4	5	81.9	8.2
Transverso fronto-parietal .....	5	71.1	2.1	5	72.4	7.6
Sagital frontal .....	4	86.2	2.1	6	87.2	1.3
Sagital parietal .....	5	90.4	1.4	4	89.4	0.9
Sagital occipital .....	4	79.7	1.7	2	84.2	1.2
Sagital escama occ .....	4	88.1	2.2	3	90.9	1.0
Facial sup. ....	2	53.2	3.2	1	49.6	-
Orbitario .....	3	80.2	7.3	3	87.7	3.7
Interorbitario .....	1	37.1	-	2	35.4	1.3
Gnático .....	-	-	-	1	90.6	-
Maxilo-alveolar .....	1	116.7	-	1	127.6	-
Palatino .....	1	132.3	-	1	116.1	-
Nasal .....	2	39.1	0.2	3	47.1	1.6

**Tabla 4.** Medias de los índices (n=número muestral, X=promedio,  $\sigma$ =desviación estandard).  
Average of the indexes (n=sample size, X=average,  $\sigma$ =standart deviation)

**Fig. 3.** Representación de Mollison-Breitinguer de las variables e índices femeninos (Arriba: variables craneales, abajo: índices).

*Mollison-Breitinguer analysis of San Antoni females (Above: facial variables, Below: indexes).*



## Bibliografía

- Alcobé, S. 1940. Cráneos procedentes de una necrópolis Romana de Ibiza. *Anales de la Universidad de Barcelona. Memorias y Comunicaciones.* 177-190.
- Alcobé, S. 1944. Otros cráneos procedentes de una necrópolis Romana de Ibiza. *Anales de la Universidad de Barcelona. Crónica, Discursos, Memorias y Comunicaciones.* 107-222.
- Aranzadi, T. 1923. Estudio Antropológico de restos humanos de la Naveta de Biniach (Menorca) explorada por D. Antonio Vives. *Butlletí de l'Associació Catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistoria.* 1:134-140. Barcelona.
- Fernández, J. H., y Ramón Torres, J., 1974. Hallazgo de una necrópolis en Sant Antoni de Portmany. Eivissa. *Institut d'Estudis Eivissencs.* Nº 6, 3ª época. Eivissa.
- Fernández, J. H., Plantalamor, L., y Topp, C. 1976. Excavaciones en el sepulcro megalítico de Ca Na Costa (Formentera). *Rev. Mayurqa.* nº15, 109-138. Palma de Mallorca.
- Fernández, J. H., Plantalamor, L., y Topp, C. 1987. El sepulcro megalítico de Ca Na Costa (Formentera). *Trabajos del Museo Arqueológico de Ibiza.* Eivissa.
- Fernández-Miranda, M., y Garralda, D., 1978. Contribución al estudio de las poblaciones prehistóricas de la isla de Mallorca. I Simposio de Antropología Biológica de España. Madrid.
- Font, A. 1973. Estudio de los restos humanos procedentes de la necrópolis de Son Real (Alcudia, Mallorca). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Fusté, M. 1953. Cráneos de la Edad de Bronce, procedentes de una cueva sepulcral de Son Maymó en Petra (Mallorca). Bosquejo de una síntesis antropológica de los antiguos pobladores de las islas Baleares. *Trab. del Inst. B. de Sahagún.* Vol XIII nº3: 153-171.
- Garralda, M. D. 1971. Restos humanos hallados en el poblado de Almallutx (Escorça, Mallorca). *Trabajos de Antropología.* Barcelona. Vol XVI, nº2: 63-71.
- Garralda, M. D. 1972. Restos humanos pertenecientes al Bronce antiguo de Mallorca. *Trabajos de Antropología.* Barcelona. Vol XVI, nº3: 123-141.
- Malgosa, A. 1986. Estudio de los restos humanos de la necrópolis de talayótica de s'Illot des Porros (Alcudia, Mallorca). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Martin, R. y Saller, K. 1957. *Lehrbuch der Anthropologie.* Ed. Gustav Fisher, Stuttgart.
- Olivier, G. 1960. *Pratique anthropologique.* Paris. Ed. Vigot.
- Pons, J. 1951. Cráneos de la época romana, procedentes de la necrópolis de Son Taxaquet. *Trab. del Inst. B. de Sahagún.* Vol XII: 11-22.
- Roca, A. 1986. La població prehistòrica de Menorca. Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona.
- Sitges, L. 1970. Estudio de la cueva sepulcral de Sa Mata Grossa (Mallorca). *Trabajos de Antropología.* Barcelona. Vol XVI, nº1: 19-32.
- Souich, P., y Martín, E. 1982. Los restos antropológicos del abrigo d'en Ricard Squella (Algaiarens, Menorca). *Trabajos de Antropología Física.* Granada. 4: 61-77.

Topp, C., Fernández, J. H., y Plantalamor, L. 1976. Ca Na Costa: a megalithic chamber tomb on Formentera, Balearic Islands. *Bull. Inst. Archaeol. Univ. London*, nº 13, 139-174.

Turbón, D., y Bertranpetit, J. 1982. Estudio antropológico de la necrópolis de Son Oms (Palma de Mallorca). *Trabajos de Antropología*. Barcelona. Vol XIX, 1:51-70.

Turbón, D., Pérez-Pérez, A., Trancho, G. y Botella, M. 1991-92. Cribra Orbitalia and Dental Hypoplasia in Prehistoric and Historic Spanish Populations. *Journal of Human Ecology*. Vol. 2, nº 3/Vol. 3, nº 1: 281-294.

# Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890 (Mammalia, Carnivora)

Joan PONS-MOYÀ i Salvador MOYÀ-SOLÀ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Pons-Moyà, J. i Moyà-Solà, S. 1992. Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 87-92, ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

La possibilitat de disposar d'abundant material d'*Homotherium* procedent d'un mateix jaciment, com és l'aportat per la pedrera Incarcàl (Crespià, Girona), ens ha permès detectar un accentuat dimorfisme sexual. La troballa a altres jaciments de restes aïllades o molt fragmentades ha ocasionat la creació de nombrosos grups d'espècies de discutible assignació taxonòmica. Els materials de Girona ens permeten discutir aspectes evolutius sobre aquest grup de carnívors i suggerir la sinonímia d'*Homotherium nestianus*, *H. boulei*, *H. latidens* i *H. moravicum* amb la primera espècie descrita d'aquest grup de carnívors: *Homotherium crenatidens*.

**Paraules clau:** *Mammalia*, *Carnivora*, *Homotherium*, *Plio-pleistocè*, *Crespià*, *Girona*.

OBSERVATIONS ON THE EVOLUTION AND BIOLOGY OF THE GENUS *Homotherium* FABRINI, 1890 (Carnivora) (MAMMALIA, CARNIVORA). Sexual dimorphism has been detected in a very rich assemblage of *Homotherium* remains from the Incarcàl stone quarry (Crespià, Girona). Isolated findings of *Homotherium* remains have resulted in the description of numerous species of unreliable status. Materials from Girona enable us to discuss some evolutionary aspects on this group of Carnivora and suggest the synonymy *Homotherium nestianus*, *H. boulei*, *H. latidens* and *H. moravicum* with *Homotherium crenatidens*.

**Keywords:** *Mammalia*, *Carnivora*, *Homotherium*, *Plio-pleistocene*, *Crespià*, *Girona*.

Joan PONS-MOYÀ i Salvador MOYÀ-SOLÀ. Institut Paleontològic Miquel Crusafont, C/ Escola Industrial, 23 Sabadell.

Recepció del manuscrit 16-ago-92. Revisió acceptada 04-nov-92

## Introducció

En la present nota s'analitzen les descripcions de materials atribuïts a *Homotherium crenatidens*, procedents del jaciment d'origen càrstic ubicat a la pedrera Incarcal, Crespià (Girona). Els materials estudiats són tres cranis (Figs. 3-4-6) en bon estat de conservació, a més a més de nombroses restes de l'esquelet postcraneal. La seva comparació amb altres restes d'aquest mateix gènere ens ha permès interpretar diversos caràcters morfològics, els quals, tot i que habitualment s'han considerat com a caràcters diagnòstics de diferents tàxons, poden esser propis d'una variabilitat motivada per un accentuat dimorfisme sexual.

L'*Homotherium* del jaciment d'Incarcal (Crespià) ens permet separar les formes típiques del Vil·lafranchià i de la MmQ-1, per un costat, de les posteriors denominades *H. latidens* i *H. moravicum* de les biozones MmQ-2 i MmQ-3. Aquestes darreres corresponen a tàxons més especialitzats. Dins d'aquest darrer grup és on s'inclourien els materials d'Incarcal. La conclusió a que s'arriba és que les diferències entre aquests grups no són grans, i en opinió dels autors d'aquest treball, aquests resultats no permeten una separació específica, pel que són incloses dins l'espècie típica *Homotherium crenatidens*. Per aquesta raó es pot considerar, després d'estudiar el material d'Incarcal, que les formes típiques del Vil·lafranchià i de la MmQ-1 pasarien a l'assignació subespecífica *H. crenatidens crenatidens* i les més tardanes de la MmQ-2 i MmQ-3 a la subespècie *H. crenatidens latidens* (Pons-Moyà *et al.*, en premsa).

## Problemàtica del gènere *Homotherium*

El gènere *Homotherium* fou establert per Fabrini (1890) sobre materials de Val d'Arno (Itàlia). *H. crenatidens*, té una representació euroasiàtica. Una altra espècie, *H. nestianus*, està representat per materials de Val d'Arno i de Perrier (França). Al Pleistocè d'Anglaterra es va descriure *H. latidens*. Amb posterioritat foren descrites altres espècies: *H. hungaricus*, *H. boulei*, *H. moravicum*, formes incloses per Kretzoi (1929) dins del gènere *Epimachairodus*. Per altra banda, al Pleistocè de la Xina, s'han esmentat altres *Homotherium*: *H. cf. crenatidens* i *H. ultimus* de Nihowan i Choukoutier respectivament (Teilhard i Piveteau, 1938; Teilhard, 1930). Bonis (1976) adscriu aquesta darrera espècie al gènere *Dinobastis*.

Les diferències existents entre totes aquestes espècies són menors que les trobades entre els cranis Incarcal I i II amb relació a Incarcal III. D'acord amb la bibliografia consultada es podria pensar que en aquest jaciment podriem tenir dues espècies diferents i àdhuc dos gèneres distints. La nostra interpretació és, però, molt distinta, doncs consideram que es podria tractar d'un típic exemple de dimorfisme sexual. La utilització, en el passat, de criteris taxonòmics no massa encertats podria ser la causa del caos taxonòmic que es dona entre els carnívors Vil·lafranchians i Pleistocèns. Aquests errors es deuen, sens dubte, a que la majoria dels casos els jaciments aporten restes escases i fragmentades. Incarcal n'és una excepció i gràcies a això hem pogut estudiar tres magnífics restes cranials. Els cranis I i II tenen una morfologia pròxima als exemplars de Rocaneyra i Sénèze, que correspondrien a

mascles, mentres que el crani d'Incarcal III, de talla més petita i proper a les formes xineses, correspondria a la femella. Altres diferències podrien esser degudes a una major especialització de formes més tardanes.

D'Àfrica es coneix *H. problematicum* de Makapansgat i el recentment descrit *H. hadarensis* per Petter i Howell (1988). Aquestes formes tendrien que relacionar-se amb les espècies euroasiàtiques.

Algunes particularitats de la morfologia craniana, tal com són: la forma de la cavitat glenoide, la disposició dels alvèols, de les incisives i la reducció dels diastemes, són compartides entre Incarcal III i *H. ultimus*. Aquestes característiques són possiblement atribuïbles a exemplars de sexe femení, molt semblants a la morfologia de *Machairodus africanus* del VII-lafranquià de Tunis (Petter Howell, 1987).

Entre les faunes del Vallesità es troba *Machairodus aphanistus*, amb caràcters que es poden considerar com a primitius dins d'aquest grup. Aquesta espècie és substituïda durant el Turolià per *Amphimachairodus giganteus*, però sense descartar que ja sigui present durant el Vallesità terminal de Terrassa, i és comú en els jaciments de les rodalies de Terol. *A. giganteus* és una espècie molt especialitzada amb unes grans canines superiors, molt semblants a les que presenta el gènere *Homotherium*; les carnisseres superiors ja tenen el protocon molt reduït. El gènere *Amphimachairodus*, o subgènere de *Machairodus* segons alguns autors, és detectat durant el Pliocè inferior a la península Ibèrica, amb una espècie de talla més bé petita: és *Amphimachairodus pliocaenicus* amb una canina i una tercera incisiva superiors, morfològicament idèntiques a les del gènere que ens ocupa, però presentant encara una P<sup>3</sup>

gran i biradiculada. Compta, encara, amb clars signes de regressió amb relació a les formes miocenes i presenta també l'arrel del protocon de la carnissera ben individualitzada (Pons-Moyà, 1988). Aquesta darrera espècie podria ser, molt probablement, l'ancestre del gènere *Homotherium*. Malhauradament aquesta forma està molt mal coneguda, però la talla i característiques dentàries fan que pugui esser considerada com a una candidata més adequada a esser l'ancestre del gènere *Homotherium* que la forma miocena. Aquesta darrera en alguns aspectes és més evolucionada com denota la reducció del protocon, trobant-se aquesta forma turoliana quasi tan especialitzada com els *Homotherium* del VII-lafranquià i Pleistocè, a més a més de comptar amb una talla major.

Fent referència a les possibles causes d'extinció del gènere *Homotherium* ens demanam si l'augment de talla del gènere *Panthera* a finals del Pleistocè inferior podria haver ocasionat una forta competència entre ambdós tipus de carnívors. També l'aparició de *P. pardus*, el qual en certa manera per la seva talla substituiria a *Megantereon*, podria ser un exemple més del succeït amb *Homotherium*. En aquest sentit *P. gombaszogensis* en les seves formes de gran talla i *P. pardus* substituirien el tàndem, present des del Pliocè superior, *Homotherium-Megantereon*. Les formes del gènere *Panthera* durant els inicis del Pleistocè medi són de gran talla i àdhuc alguns exemplars han estat classificats com a *P. leo fossilis*. Les substitucions produïdes per uns felins de talles comparables, sembla evident, o almenys raonable. També durant el Miocè de la península Ibèrica, una associació d'espècies de talla granmitjana es produeix amb *M.*

*aphanistus-Sansanosmilus jordani*, la qual, durant el Turolià, és substituïda per *A. giganteus-P. orientalis*, els quals són substituïts a la seva volta per carnívors amb llargues canines, tal com *Homotherium-Megantereon*, que finalment seran substituïts, d'acord amb la nostra interpretació, per representants del gènere *Panthera*. Una excepció a aquesta interpretació seria el jaciment de Valles de Fuentidueña (Ginsburg *et al.*, 1981) on s'ha esmentat *M. alberdiae*, forma intermèdia en talla entre *M. aphanistus* i *Sansanosmilus jordani*. Creim, però, rera considerar el que ocorre amb la variabilitat registrada a Incarcal, que aquesta espècie tendria d'esser revisada. Igual succeeix amb alguns canins de talla petita de la localitat de Can Llobateres atribuïts a la mateixa biozona. Pot ocórrer que en aquest últim jaciment estiguin presents ambdues espècies o ens trobem amb dimorfismes sexuals, que és el que realment pensam després de l'estudi del material més complet d'Incarcal.

## Biologia

D'acord amb Balleisio (1963), *H. crenatidens* no poseia l'agilitat ni la rapidesa dels felins moderns. La utilització dels membres anteriors per a la caça (abatre i immobilitzar) amb una posterior utilització de les canines sembla quasi evident. Aquests detalls també són aportats per Ginsburg (1961) per a *Sansanosmilus palmidens*. També és destacable el fet de que les incisives, pel tipus de desgast, poseïen una funcionalitat major que la que tenen els felins actuals.

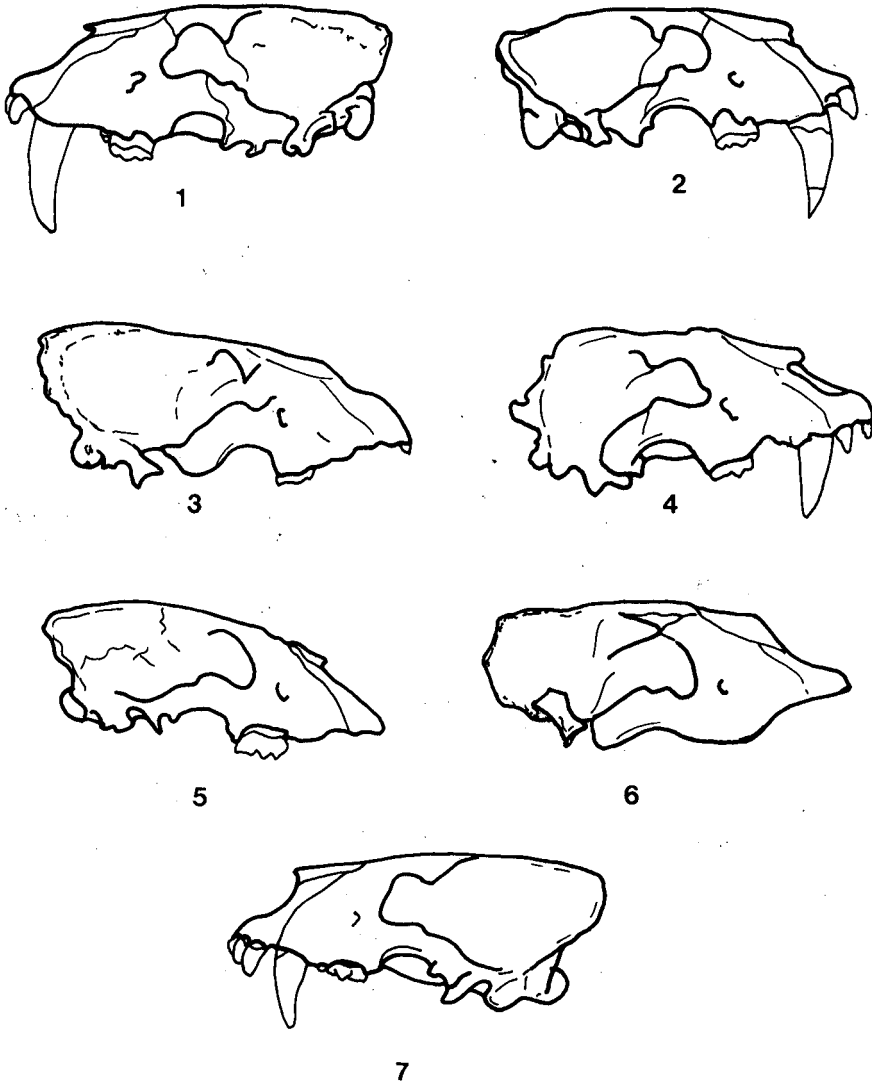
Un major encaixament de l'atlas amb còndils occipitals, demostra una limitació

en els moviments transversals del cap, a diferència del que passa amb altres felins. En canvi l'acció d'hendir les canines i la seva utilització amb moviments verticals serien perfectament realitzables, pel gran desenvolupament dels músculs del coll. Aquest fet permetria que les canines superiors poguessin actuar amb una gran eficàcia, per a poder accedir a les zones blanques de les seves preses, a on les incisives, en situar-se molt avançades, operarien molt millor que en el cas dels felins moderns. Igualment les carnisseres a l'actuar com a grans estidores permetrien trocejar els fragments càrnics obtinguts per la pinça anterior.

## Conclusions

Després de les observacions que hem realitzat sobre els materials de la pedrera Incarcal i d'acord amb les descripcions (Pons-Moyà *et al.*, en premsa), ens sembla raonable afirmar que les espècies: *Homotherium nestianus*, *H. boulei*, *H. latidens* i *H. moravicum* són sinònimes de la primera espècie descrita d'aquest grup de carnívors: *Homotherium crenatidens*. Les petites diferències que s'observen entre elles són producte, en primer lloc, d'un dimorfisme sexual accentuat que afectaria no sols a la talla, sinó també a certes diferències morfològiques. En segon lloc, les formes de la MmQ-2 i MmQ-3 estan quelcom més especialitzades (com en el jaciment Incarcal) que els exemplars del Vilafrancuà i de la MmQ-1. Per aquestes raons inclouriem a aquestes espècies dins de la subespècie, *Homotherium crenatidens latidens*. D'altre banda, les formes pleistocenes de la Xina, com *H. cf. crenatidens* de Nihowan i *H. ultimus* de Choukoutien, tendrien que ser





**Figs. 1-7.** 1) *Homotherium nestianus* de Perrier, 2) *H. crenatidens* de Senez, 3) *H. crenatidens* d'Incarcal-II (Crespià, Girona), 4) *H. crenatidens* d'Incarcal-I (Crespià, Girona), 5) *H. ultimus* de Choukoutien, 6) *H. crenatidens* d'Incarcal-III (Crespià, Girona), 7) *Dinobastis serus* dels EEUU. Adaptat de Bonis (1976) i de Pons-Moyà et al. (en premsa).

1) *Homotherium nestianus* from Perrier, 2) *H. crenatidens* from Senez, 3) *H. crenatidens* from Incarcal-II (Crespià, Girona), 4) *H. crenatidens* from Incarcal-I (Crespià, Girona), 5) *H. ultimus* from Choukoutien, 6) *H. crenatidens* from Incarcal-III (Crespià, Girona), 7) *Dinobastis serus* from USA. Adapted from Bonis (1976) and from Pons-Moyà et al. (in the Press).

objecte d'un estudi més acurat, doncs ens podríem trobar amb un altre cas semblant a l'Europeu, on existís un marcat dimorfisme sexual. I igualment podria passar amb les espècies africanes.

Fent referència a la biologia d'aquests carnívors de canines llargues, sembla probat el seu caràcter predador. Deixant al marge l'espectacularitat de les seves canines superiors, cal interpretar-les com a uns instruments més adequats per a l'obertura de zones blanques que per ocasionar la mort directa de les preses. Al mateix temps podem afirmar que les carnisseres estan igualment adaptades a aquest sistema. Totes aquestes característiques venen confirmades per una menor mobilitat transversal del cap. Els membres anteriors ocuparien el lloc primordial per abatre les preses, a diferència dels felins moderns que utilitzen un sistema combinat.

## Bibliografia

- Ballesio, R. 1963. Monographie d'un *Machairodus* du gisement villafranchien de Sénèze: *Homotherium crenatidens* Fabrini. *Trav. Lab. Geol. Lyon* (n. s.), 9:1-129.
- Bonis de, L. 1976. Un félinid a longues canines de la Colline de Perrier (Puy-de-Dôme). Ses rapports avec les félinés machairodontes. *Ann. de Paleont. (Vertébrés)* fasc., 62 (2): 159-198.
- Fabrini, E. 1890. I *Machairodus* (*Meganttheon*) del Val d'Arno superiore. *Boll. R. com. Geol. Italia* ser. 3, 1: 121-144 i 161-177.
- Ginsburg, L. 1961. La faune de Carnivores miocènes de Sansan (Gers). *Mém. Mus. nat. Hist. Sér. C, Sc. Terre*, 23:1-303.
- Ginsburg, L., Morales, J. i Soria, D. 1981. Nuevos datos sobre los carnívoros de los Valles de Fuentidueña (Segovia). *Estudios Geol.*, 37:383-415.
- Kretzoi, N. 1929. Materialien zur phylogenetischen Klassifikation der Aleuroideen. *Internl. Zool. Congr. Budapest*. 1293-1355.
- Petter, G. i Howell, F.C. 1987. *Machairodus africanus* Arambourg, 1975 (Carnivora, Mammalia) du Villafranchien d'Ain Brimba, Tunisie. *Bull. Mus. netn. Hist. nat.* 4 sér., 9:97-119.
- Petter, G. i Howell, F.C. 1988. Nouveau Félinid machairodonte (Mammalia, Carnivora) de la faune pliocène de l'Afar (Ethiopie): *Homotherium hadarensis* n. sp. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 306:731-738.
- Pons-Moyà, J. 1988. *Amphimachairodus pliocaenicus* nov. sp. (Felidae, Carnivora). Nuevo Machairodontini del Plioceno inferior de la Península Ibérica. *Pal. i Evolució*, 22:51-54.
- Pons-Moyà, J., Moyà-Solà, S., Maroto, J. i Galovart, A. (en premsa). Los *Homotherium crenatidens* del depósito kárstico de la cantera Incarcal (Crespà, Girona). *Mem. Mus. Arqueol. Banyoles*.
- Theilhard de Chardin, P. 1939. On two skulls of *Machairodus* from the lower Pleistocene beds of Choukoutien. *Bull. Geol. Soc. China*, 19:235-256.
- Theilard de Chardin, P. i Piveteau, J. 1930. Les mammifères fossiles de Nihowan. *Ann. Paléont.*, 19:134.

# Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí

Carme JAUME i Joan J. FORNÓS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Jaume, C i Fornós, J.J. 1992. Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 93-110. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

L'estudi dels sediments de les platges de Mallorca ha permès descriure les característiques texturals i la composició de les arenas i les graves que es troben al seu litoral. La mida de gra arena (0,063-2,0 >2mm) predomina a la majoria de les platges estudiades, excepte algunes on les graves (>0,063 mm) representen un percentatge molt baix a tot el litoral. La composició mitjana de les arenas i graves està formada per un 70% de material bioclàstic (foraminífers i mol·luscs principalment) i la resta per elements terrígens (litoclastes calcaris pràcticament en la seva totalitat). A partir tant de criteris texturals com de composició s'han caracteritzat una sèrie de fàcies sedimentàries, distribuïdes al llarg del litoral i que es correlacionen directament amb les característiques geomorfològiques i litològiques del litoral.

**Paraules clau:** *platja, sediments, composició biogènica.*

COMPOSITION AND TEXTURE OF BEACH SEDIMENTS OF MALLORCAN SHORES. Beach sediment studies of Mallorcan shores have enabled the determination of textural and compositional characteristics of littoral sands and gravels. Sand (0.063-2.0mm) is the predominant grain size on the beaches, although some are dominated by gravels (>2.0 mm). Fine sediments (<0.063 mm) are present only in very low percentages. Bioclastic grains (mainly foraminifers and molluscan fragments) constitute 70% on average, of sands and gravels. Terrigenous components (calcareous rock fragments) build up the rest of the sediment. Several sedimentary facies have been defined according to textural and compositional parameters. Their distribution is closely related to geomorphological characteristics of their area of deposition.

**Keywords:** *beach, sediments, biogenic composition.*

Carme JAUME i Joan J. FORNÓS. Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Crta. de Valldemossa, km. 7<sup>5</sup>. 07071 Palma de Mallorca.

*Recepció del manuscrit, 10-set-92. Revisió acceptada, 04-nov-92*

## Introducció

Encara que des de fa temps és conegut que les arenas que conformen els sediments del litoral mallorquí són eminentment bioclàsiques (Fornós, 1987), fins ara no s'havia fet un estudi detallat global que caracteritzàs, tan des del punt de vista textural com de composició els sediments de les platges de Mallorca.

El litoral és sens dubte un dels ambients més energètics degut tan a l'acció de l'onatge, de les mareas, com a l'acció i activitat torrencial (Davis, 1987; Carter, 1988). Les platges representen un equilibri dinàmic que generalment es considera constituït per un gradient en pendent i en grossària de grà del sediment. Els sediments que les constitueixen són les arenas i graves procedents de l'erosió i aportades pels corrents continentals (sediments terrígens) i que són retraballats per la dinàmica marina, i per altra banda sediments de tipus biogènic (bioclastes) (Heckel, 1972; Davis, 1985). Aquests darrers són originats per l'amuntegament de fragments esquelètics, principalment carbonatats, d'organismes (mol·luscs, briozous, algues calcàries, equinoderms, foraminífers, etc.) procedents dels distints medis marins (herbeis de fanerògames com *Posidonia oceanica*, fons d'algues vermelles, concrecions coral·lígenes, etc).

A les acumulacions de sediments litorals podem doncs trobar un predomini d'un o altre tipus, o una mezcla d'ambdós (Carter, 1988). Aquest fet juntament amb les característiques texturals i mineralògiques (Pyokari i Lehtovaara, 1990; Jayappa i Subramanya, 1991; Sagga, 1992) estarà en funció dels processos dominants i de les característiques geomorfològiques de la zona.

## Objectius

Els objectius del present treball són la determinació i quantificació de la composició dels sediments acumulats a les platges del litoral mallorquí i la seva anàlisi textural observant la relació amb les característiques geomorfològiques del litoral i interpretant la procedència dels sediments.

## Esbós fisiogràfic

La costa mallorquina és molt variable. Així, la costa nord-occidental presenta elevats penya-segats (de l'ordre dels centenars de metres) corresponents a la Serra de Tramuntana, formats per masses de calcàries, dolomies i bretxes carbonatades corresponents principalment al Juràssic inferior, intercal·lades amb nivells margosos i lutítics del Juràssic mig i superior i Miocè inferior; i en menor grau per arenas silíciques, argiles i guixos del Triàssic inferior i superior respectivament. Aquesta costa es caracteritza per una forta dinàmica dels vessants (pendents molt forts) i escases acumulacions, formant platges condicionades per la tectònica de la Serra i relacionades amb la dinàmica torrencial. Penya-segats més abruptes però de menors dimensions (desenes de metres) es troben a les marines de Llevant i de Lluçmajor, formats per dipòsits calcarenítics que corresponen a la progradació de les plataformes carbonatades esculloses del Miocè superior (Fornós i Pomar, 1983; Pomar, 1991). Aquesta costa presenta nombroses encara que petites acumulacions de platges, molt condicionades per la dinàmica torrencial. Finalment, la costa baixa del

sud, sudoest i nordest, relacionada amb el reompliment des del Miocè superior de les depressions originades per l'estructuració alpina de l'illa, i relacionades en la seva major part, amb cordons dunars i zones d'aigüamolls i albuferes.

## Metodologia

En el present treball s'analitzen un total de 60 mostres superficials recollides al llarg de tot el litoral de l'illa de Mallorca (Fig. 1) a la tardor de l'any 1988. La distància aproximada entre mostres oscil·la entre els 2 i 10 km en funció de les platges presents i longitud de les mateixes.

Les mostres s'han recollit a la platja (estatge interlitoral) a la zona de trencament de les ones i amb una fondària màxima de 15 cm. Al laboratori han estat atacades amb  $H_2O_2$  diluït al 10% durant un mínim de 24 h per tal de dispersar els grans i oxidar la matèria orgànica. Les mostres s'han rentat i secat a l'estufa a  $105^{\circ}C$  durant 24 h. L'anàlisi textural s'ha realitzat mitjançant tamisació, separant-se les fraccions majors de 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125 i 0.063 mm per tal de realitzar la posterior anàlisi de la composició en la qual s'ha despreciat la fracció lutítica (inferior al 2% en la major part de les mostres). A l'anàlisi de components s'han utilitzat les següents variables: foraminí-

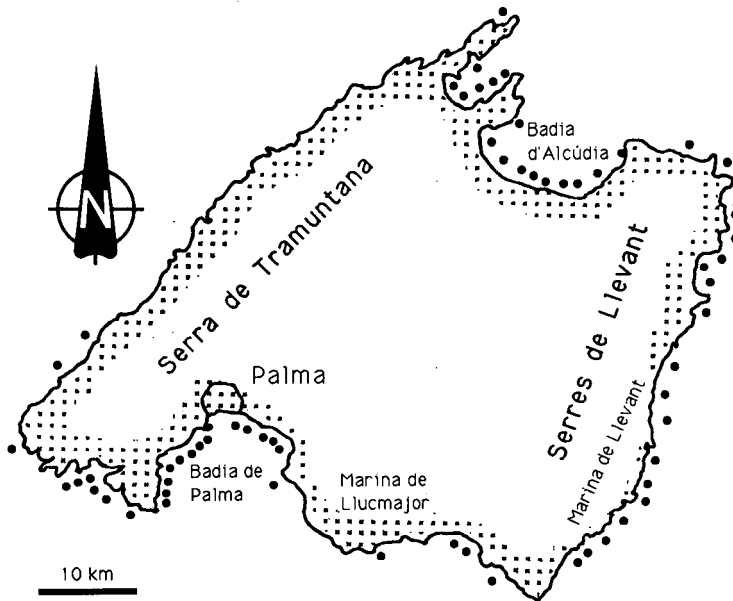


Fig. 1. Localització de les platges d'on s'han recollit les mostres estudiades en el litoral mallorquí.  
Location of Majorcan beaches sampled.

fers, bivalves, gasteròpodes briozous, escafòpodes, equínids, restes vegetals, serpúlids, algues calcàries, ostràcodes, carbó, espícules, crustacis, dents, quars, litoclastes calcaris, altres roques i bioclastes indiferenciats endemés de restes antròpics (vidre, materials de construcció, plàstics, etc.). S'han comptat un total de 500 grans per a cada fracció. De cada mostra s'ha realitzat l'anàlisi del contingut en carbonats pel mètode gasomètric (Fornós, 1987).

En el moment de la recollida de mostres es van fer observacions referents a l'entorn: amplada i longitud de la platja, pendent, grau d'arrodoniment dels còdols, restes d'organismes (fulles mortes de *Posidonia*, etc), tipus de vegetació, etc. Totes les dades obtingudes han estat elaborades estadísticament, obtenint els paràmetres estadístics elementals, tant de les dades texturals (Corrales *et al.*, 1977) com de composició i s'ha realitzat l'anàlisi de components principals per a caracteritzar les diferents fàcies sedimentàries.

## Resultats

### *Textura dels sediments de platja*

La fracció arena és la més representada en el medi litoral de Mallorca (Taules 1 i 2). En un 78% de les mostres estudiades (Taula 1) el percentatge que correspon a la fracció arena és superior al 90% (Taula 2). La resta de les mostres té un percentatge d'arena variable, i els valors més baixos es situen entre el 15 i 35%, i corresponen a mostres on predomina la fracció superior als 2 mm (graves).

La fracció lutítica està present a quasi totes les mostres recollides, però amb valors molt baixos (Taules 1 i 2). El

66% de les mostres estudiades presenten un percentatge inferior al 1% i, a dues de les mostres amb major proporció de graves, la fracció lutítica no apareix. La resta de les mostres tenen percentatges que varien entre 1% i 3.5%.

Les graves són la fracció que presenta una distribució més variada (Taules 1 i 2). A la major part de les mostres recollides (70%), les graves presenten un percentatge inferior al 1%. En canvi, trobam una sèrie de mostres on les graves són predominants, amb valors que superen el 62% i fins a un màxim del 84%.

La maduresa del sediment mesurada pels paràmetres texturals ens indiquen que el grau de selecció (*sorting "So"*) és bó, anant des de valors de 1.15 fins a uns màxims de 2.15. L'asimetria (*skewness "SK"*) és positiva, amb valors que oscil·len entre 0.03 i 0.75. L'angulositat de les corbes (*kurtosis "K"*) és platícúrtica, amb valors de 0.02 fins a 0.38.

### *Composició dels sediments de platja*

La composició dels sediments de platja del litoral de l'illa de Mallorca és eminentment bioclàstica (Taules 2 i 3). un 70.3% dels elements que componen els sediments corresponen a restes esquelètiques d'organismes. La resta, un 29.7% corresponen a elements terrígens, dels quals pràcticament la totalitat corresponen a litoclastes carbonatats.

Dins dels elements bioclàstics els grups que aporten un major percentatge són els bivalves i els foraminífers, aquest darrers casi en la seva totalitat bentònics, amb valors que oscil·len al voltant del 10% de mitjana. En un segon ordre s'hi troben gasteròpodes, briozous, equínids i algues vermelles, amb valors mitjos entre 1 i 5%, i en un tercer ordre amb percen-

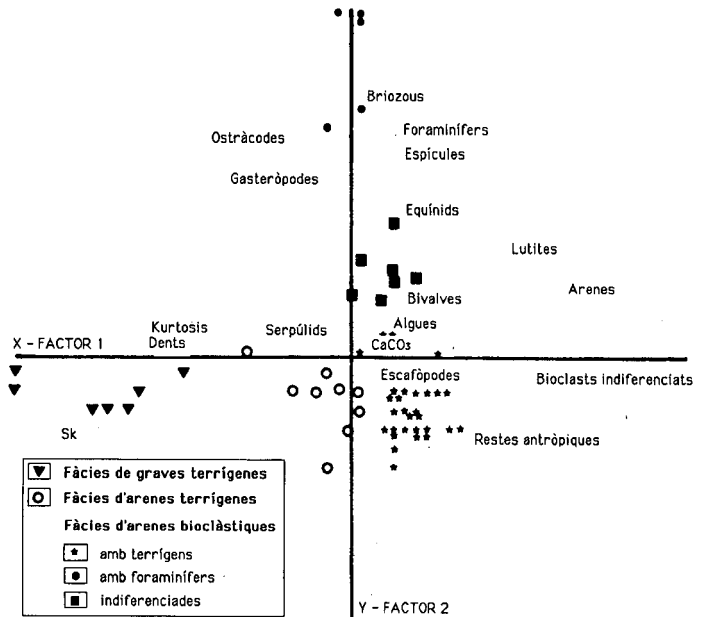
Mostra	% Grav.	% Aren.	% Lut.	So	Sk	K	CaCO <sub>3</sub>
000	74,94	24,94	0,11	1,41	0,70	0,37	89,9
001	77,32	22,37	0,31	1,31	0,65	0,29	93,5
002	73,65	26,19	0,16	1,41	0,67	0,29	93,5
003	0,04	99,14	0,81	1,41	0,07	0,30	84,5
004	0,08	99,34	0,58	1,45	0,06	0,25	85,4
005	3,56	95,21	1,23	1,37	0,07	0,17	80,9
006	0,00	99,24	0,75	1,41	0,05	0,27	91,7
007	18,23	80,98	0,79	1,21	0,10	0,02	86,3
008	0,04	99,23	0,72	1,15	0,09	0,25	73,7
009	0,00	98,16	1,84	1,24	0,07	0,23	90,8
010	0,04	99,12	0,83	1,29	0,11	0,21	91,7
011	0,56	97,86	1,58	1,36	0,05	0,21	82,7
012	78,43	21,46	0,11	1,25	0,75	0,19	80,0
013	0,08	99,31	0,61	1,21	0,10	0,25	71,9
014	0,09	99,28	0,63	1,41	0,13	0,26	89,0
015	18,09	81,60	0,31	1,63	0,35	0,21	76,4
016	3,73	95,65	0,62	1,13	0,16	0,16	61,1
017	62,25	37,71	0,04	1,54	0,62	0,37	48,5
018	0,09	99,11	0,80	1,41	0,07	0,27	79,1
019	1,16	97,99	0,85	1,41	0,06	0,23	77,3
020	20,13	78,96	0,91	2,15	0,30	0,17	80,9
021	0,29	98,56	1,15	1,28	0,05	0,23	73,7
022	0,00	98,66	1,34	1,25	0,03	0,21	75,5
023	0,33	99,34	0,33	1,27	0,14	0,26	84,5
024	0,10	98,51	1,39	1,33	0,05	0,15	78,2
025	0,49	98,09	1,42	1,36	0,05	0,20	80,0
026	0,00	96,49	3,51	1,30	0,06	0,28	91,7
027	0,41	98,67	0,92	1,29	0,04	0,17	82,7
028	0,05	99,18	0,77	1,36	0,06	0,27	80,9
029	19,33	79,68	0,99	1,73	0,09	0,04	79,1
030	0,34	99,27	0,39	1,24	0,07	0,19	89,9
031	0,14	99,00	0,86	1,41	0,06	0,29	81,8
032	0,00	99,36	0,64	1,27	0,05	0,23	84,5
033	6,24	93,56	0,20	1,50	0,16	0,14	88,1
034	65,15	34,85	0,00	1,85	0,47	0,38	55,7
035	84,94	15,06	0,00	1,20	0,75	0,25	55,7
036	0,05	99,76	0,19	1,18	0,09	1,25	57,5
037	12,20	87,23	0,57	1,45	0,30	0,25	39,5
038	0,05	97,97	1,98	1,34	0,07	0,30	90,8
039	0,00	98,27	1,73	1,32	0,06	0,25	77,3
040	0,05	98,31	1,64	1,37	0,06	0,29	86,3

(Cont.)

041	0,00	99,37	0,63	1,32	0,06	0,27	71,9
042	0,10	99,56	0,34	1,36	0,05	0,23	70,1
043	0,05	99,75	0,20	1,25	0,10	0,21	84,5
044	0,00	99,45	0,55	1,18	0,08	0,24	89,9
045	0,00	98,76	1,24	1,41	0,07	0,26	80,9
046	9,42	89,87	0,71	1,41	0,06	0,20	86,3
047	0,05	98,68	1,27	1,46	0,06	0,30	92,6
048	0,15	98,60	1,25	1,41	0,06	0,22	89,0
049	0,00	98,50	1,50	1,41	0,06	0,29	71,9
050	0,05	97,79	2,16	1,32	0,04	0,26	82,7
051	0,87	98,31	0,82	1,55	0,12	0,27	91,7
052	0,00	98,61	1,39	1,29	0,05	0,23	77,3
053	0,35	98,01	1,64	1,31	0,05	0,25	73,7
054	0,00	99,66	0,34	1,21	0,11	0,20	82,7
055	0,00	99,21	0,79	1,21	0,10	0,18	86,3
056	3,25	94,65	2,10	1,32	0,06	1,23	82,7
057	0,99	97,28	1,73	1,87	0,26	0,13	86,3
058	0,05	93,29	1,66	1,34	0,05	0,26	84,5
059	21,20	77,96	0,84	1,37	0,07	0,28	71,1

**Tabla 1.** Paràmetres texturals expressats en percentatge de pés,) % Grav., graves; % Are., arenes; % Lut., lutites; i valors granulomètrics, So, *sorting* o granoselecció; Sk, *skewness* o asimetria; K, *kurtosis* o angulositat de la corba i químics (% CaCO<sub>3</sub>, percentatge de carbonat en pés), de les mostres estudiades. *Textural parameters (% weight, % Grav., gravels; % Are., sands; % Lut., lutites; and granulometric, So, sorting, Ks, skewness; K; kurtosis of the curve) and chemical (% weight Ca Co.) values of samples studied.*

**Fig. 2.** Representació gràfica dels dos primers eixos resultants de l'anàlisi de components principals, sobre els que es diferencien els tipus de sediments i en el que s'hi han superposat les variables. *First two axes resulting from principal component analysis, showing differentiation of sediment types. Variables have been superposed.*





Variable	Mitja	Desviació estàndart	Coefficient variació	Valor mínim	Valor màxim
Graves	10,99	23,82	2,16	0,00	84,94
Arenes	88,08	23,51	0,26	15,06	99,76
Lutites	0,93	0,66	0,71	0,00	3,51
Sorting	1,37	0,18	0,13	1,13	2,15
Skewness	0,16	0,20	1,22	0,04	0,75
Kurtosis	0,23	0,06	0,27	0,03	0,38
CaCo <sub>3</sub>	80,10	11,16	0,14	39,50	93,50
Foraminífers	5,60	7,24	1,29	0,00	28,06
Bivalves	4,07	3,42	0,84	0,02	18,71
Gasteròpodes	0,69	0,97	1,41	0,00	4,82
Briozous	0,85	1,49	1,75	0,00	6,99
Escafòpodes	0,01	0,04	3,56	0,00	0,25
Equínids	0,62	0,63	1,03	0,00	3,12
Restes vegetals	0,24	0,86	3,53	0,00	5,96
Restes antròpics	1,07	1,32	1,23	0,00	5,52
Serpúlids	0,02	0,07	3,45	0,00	0,36
Algues	0,35	0,76	2,13	0,00	2,88
Ostràcodes	0,14	0,41	2,96	0,00	2,54
Carbó	0,02	0,06	2,58	0,00	0,30
Espícules	0,04	0,08	1,84	0,00	0,33
Quars	0,00	0,01	4,73	0,00	0,05
Dents	0,00	0,00	5,43	0,00	0,01
Litoclastes calcaris	29,61	30,61	1,04	0,48	99,47
Altres roques	0,08	0,43	5,43	0,00	3,16
Bioclastes indif.	56,49	26,48	0,47	0,04	89,35

**Taula 2.** Paràmetres estadístics elementals de les variables analitzades pel total de les mostres estudiades expresades en percentatge en pes.

*Elementary statistical parameters for all samples studied, expressed as % weight.*

*	For	Biv	Gas	Bri	Equ	R.v	R.a	Alg	Ost	Esp	Ser	Cal	A.r	B.i
Composició total	5,6	4,1	0,7	0,9	0,6	0,2	1,1	0,4	0,1	0,0	0,0	29,7	0,0	56,5
<b>Fàcies</b>														
Graves terrígenes	0,3	1,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	95,4	0,5	1,8
Arenes terrígenes	2,2	8,4	1,4	0,5	0,8	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	59,2	0,0	26,9
<b>Arenes bioclàstiques:</b>														
- amb foraminífers	20,0	7,4	2,8	5,1	1,6	0,1	0,3	0,5	1,2	0,2	0,1	3,3	0,0	57,3
- indiferenciades	14,7	4,5	0,8	1,6	1,2	0,0	0,4	0,5	0,1	0,0	0,0	7,1	0,0	68,9
- terrígenes	3,1	3,3	0,3	0,3	0,4	0,3	1,7	0,4	0,0	0,0	0,0	20,2	0,0	69,9

\* **For:** foraminífers; **Biv:** bivalves; **Gas:** gasteròpodes; **Bri:** briozous; **Equ:** equínids; **R.v:** restes vegetals; **R.A:** restes antròpiques; **Alg:** algues rodofícies; **Ost:** ostràcodes; **Esp:** espícules; **Ser:** serpúlids; **Cal:** litoclastes calcaris; **A.r:** fragments d'altres roques; **B.i:** bioclastes indiferenciats.

**Taula 3.** Composició mitja expressada en percentatge de pes dels sediments del litoral mallorquí i de les cinc fàcies diferenciades.

*Mean composition (% weight) of sediments of the Majorcan coastland and of the five differentiated facies.*

tatges quasi despreziables els altres grups biològics d'entre els quals destaquen ostràcodes, espícules d'esponja i serpúlids.

Les restes antròpiques són relativament abundants amb percentatges que en alguns casos poden superar el 2%, destacant dins d'aquestes els fragments de vidre i els materials de construcció. També són abundants les restes vegetals que corresponen pràcticament en la seva totalitat a restes morts de fanerògames marines (*Posidonia oceanica*).

Comentari apart mereix el grup, o variable, més representada, els bioclastes indiferenciats amb valors que superen fàcilment el 50%. Els bioclastes indeferenciats corresponen a fragments esquelètics d'organismes, que pel mètode tradicional de contatge (la lupa binocular) és impossible atribuir a cap grup específic degut al elevat grau d'abració que presenten.

Observacions puntuals realitzades per altres mitjans (microscopia amb l'observació de la microestructura) permeten atribuir la major part d'aquests grans al macrogrup dels mol·luscs. De totes maneres, encara que la presència important d'aquesta variable de bioclastes indiferenciats ens encobreixi parcialment la composició del sediment és una important dada a tenir present en el moment d'estudiar l'hidrodinamisme d'una platja, doncs uns valors més elevats de bioclastes indiferenciats implicaran un major grau d'abració del grans i per tant un major hidrodinamisme.

#### **Contingut en carbonats dels sediments de platja**

El percentatge en pes de carbonats és molt elevat (taules 1 i 2), amb uns valors mitjans de 80.10%, amb uns màxims de 93.50% i uns valors mínims de

39.50%. La desviació estàndart és de 11.16%.

La major part de les partícules carbonatades que es troben en els sediments analitzats són d'origen biogènic, formades per closques i esquelets d'organismes invertebrats. A més d'aquests bioclastes cal destacar la presència de partícules terrígenes, que en la seva major part tenen una composició carbonatada (calcàries i dolomies), doncs la major part dels materials que afloren a Mallorca són diòsits eminentment calcaris (I.G.M.T.E. en premsa).

### Anàlisi de les fàcies sedimentàries

En base a les dades obtingudes a l'anàlisi de les mostres, tant texturals com de composició, i amb l'ajut del tractament estadístic, s'han diferenciat una sèrie de tipus de sediments que han estat agrupats en fàcies i subfàcies, segons llurs característiques.

L'anàlisi factorial realitzat sobre totes les mostres recollides ha permès distingir una sèrie de factors que expliquen la variança total de les mostres. El factor 1 explica un 22.70% de la variança i defineix un gradient de textura. El factor 2 explica un 13.33% de la variança i representa la composició biogènica. Ve definit de forma positiva principalment, pels briozous, foraminífers, ostràcodes i espícules, i de forma negativa, pels restes antròpics, quars i *skewness*. La representació de les mostres sobre els plans definits pels diferents factors (Fig. 1) agrupa les mostres en tipus de sediments han donat lloc a definir una sèrie de fàcies i subfàcies sedimentàries que estan íntimament lligades a les característiques geomorfològiques del litoral.

### Fàcies de graves terrígenes

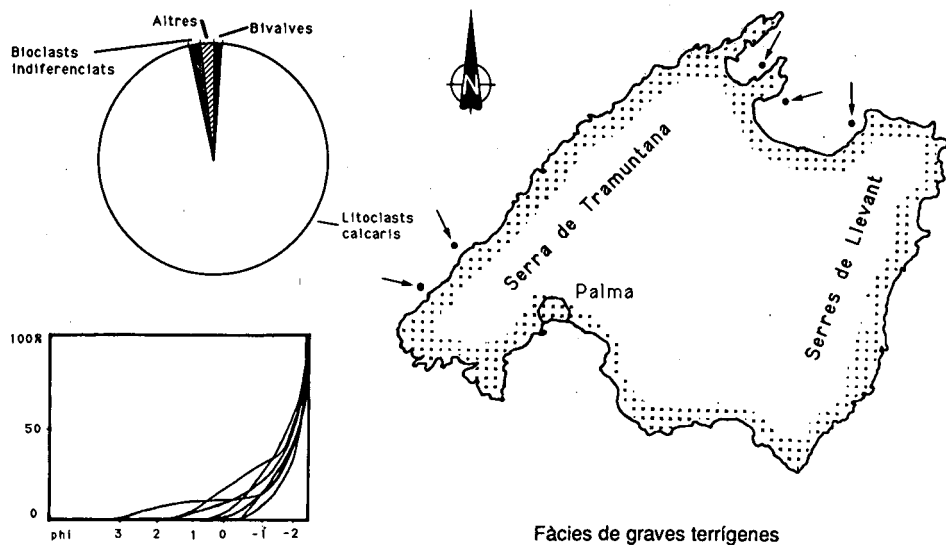
La granulometria d'aquesta fàcies (Fig. 3) es caracteritza per presentar un fort predomini de les graves, ja que el percentatge mig d'aquesta fracció és del 73,80%. Les arenas presenten un percentatge mig del 26.10%, i les lutites es troben en una proporció molt baixa, només 0.10%.

El seu contingut en carbonat correspon a un promig del 73,8% i és el més baix comparat amb les altres fàcies que han estat diferenciades. Aquest oscil·la entre un mínim del 48.5% i un màxim del 93.5%.

La composició d'aquestes graves es pot considerar litoclàstica, ja que aquesta fracció representa el 95.9% de la composició total (Fig. 3). A més, els litoclastes calcaris formen el 95.4% d'aquesta fracció. Aquesta abundància de litoclastes calcaris és la principal característica que diferencia aquesta fàcies de les altres, juntament amb la grossària de gra. Cal destacar en aquesta fàcies la presència de litoclastes no calcaris a mostres situades a l'extrem W de la Serra de Tramuntana. Es tracta de fragments de roques silícies del Buntsandstein (coincidint amb l'aflorament d'aquests materials).

La fracció biogènica representa un promig del 4.12% de la composició total d'aquesta fàcies. Predominen els bioclastes indiferenciats (1.8%) i els restes de bivalves (1.2%), encara que ambdós ostenten els valors més baixos que trobam entre totes les fàcies considerades (Taula 3).

Les corbes acumulatives de les mostres que formen aquesta fàcies són corbes parabòliques, que es caracteritzen per presentar una forma còncava i un major pendent a l'interval de grossàries que corresponen als materials més gruixats (Fig. 3).



**Fig. 3.** Localització, composició (valors mitjans) i textura (corbes acumulatives) de la fàcies de graves terrigenes.

*Location, composition (mean values) and texture (cumulative curves) of the facies of terrigenons gravels.*

Aquesta fàcies està localitzada principalment al peu de la Serra de Tramuntana i al sector septentrional de les Serres de Llevant (Fig. 3), la qual cosa demostra la forta relació que es dona entre les fàcies sedimentàries i les característiques geomorfològiques del litoral. En aquest cas, la presència de les dues formacions muntanyoses més important de l'illa dona lloc a un aport de material terrigen que va a formar part del sediment de les platges.

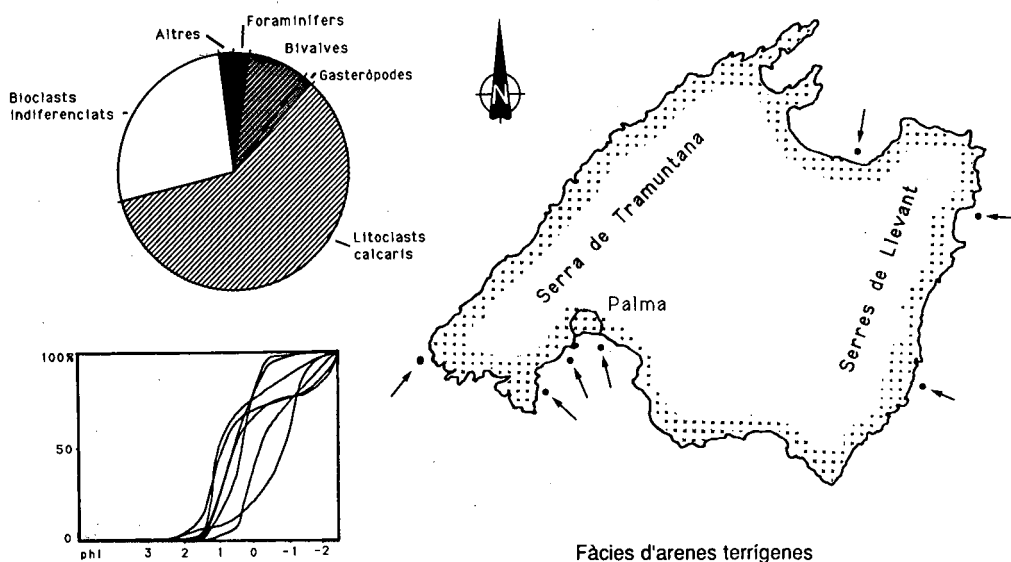
A la representació en el pla dels dos factors que obtenim de l'anàlisi factorial (Fig. 2) es pot observar la clara separació d'aquesta fàcies respecte de les altres i la seva situació a un extrem de l'eix que representa el gradient de textura.

### **Fàcies d'Arenes Terrigenes**

Es tracta d'arenes que presenten una grossària de gra que va d'arena gruixada a arena molt gruixada. La fracció arena predomina dins d'aquesta fàcies (87.4%), però també destaca el seu percentatge de grava, que és el més elevat entre totes les fàcies arenoses (12%). Les lutites presenten valors molt baixos, amb una mitja de 0.6%.

A la composició d'aquesta fàcies predomina la fracció litoclàstica (59.2%) i, dins aquesta pràcticament només es troben fragments de roques calcàries. Els altres components litoclàstics (carbó, quars, etc) estan en una proporció ínfima (Fig.4).

La fracció bioclàstica representa el 40% de la composició total. El



**Fig. 4.** Localització, composició (valors mitjans) i textura (corbes acumulatives) de la fàcies d'arenas terrígenes.

*Location, composition (mean values) and texture (cumulative curves) of the facies of terrigenous sands.*

component més important són els bioclastes indiferenciats (27%), amb diferència sobre els altres components. Els següents són els bivalves (8.4%), foraminífers (2.2%) i gasteròpodes (1.4%). Els altres bioclastes es troben en proporcions inferiors al 1% (Taula 3).

El contingut en carbonat també és el més baix que trobam entre totes les fàcies arenoses diferenciades, amb un promig del 75%. Això és degut a l'elevada proporció de litoclastes dins la composició, ja que encara que en la seva major part es tracti de fragments de roques calcàries, aquestes rebaixen el percentatge carbonatat i donen un contingut en  $\text{CaCO}_3$  menor que els elements biogènics.

El contingut en carbonat oscil·la entre un valor màxim de 89.0% i un mínim del 39.5%.

Aquesta fàcies d'arenas terrígenes està localitzada principalment en el sector septentrional de la Serra de Tramuntana i punts concrets de les badies de Palma i Alcúdia, i de la Marina de Llevant, en zones properes a la desembocadura de torrents (Fig. 4).

A la representació en el pla dels dos factors que obtenim de l'anàlisi multivariant (Fig.2) es pot observar que aquesta fàcies es situa, a l'eix que representa el gradient de textura, més separada de l'extrem, si comparem amb la fàcies de graves terrígenes.

Respecte a l'eix que representa la composició biogènica les mostres estan situades a l'extrem negatiu, ja que la seva composició és majoritàriament litoclàstica.

### **Fàcies d'Arenes Bioclàstiques**

La textura d'aquesta fàcies es caracteritza per una grossària de gra que va d'arena mitja a fina. Presenta una proporció mitja de graves de 0.9%, d'arenes d'un 97.8% i de lutites d'un 1.3%.

El seu contingut en carbonats és el més alt comparat amb la resta de fàcies, amb un promig de 83.23%. Oscil·la entre un valor màxim de 92.6% i un mínim del 57.5%.

La composició d'aquesta fàcies és eminentment bioclàstica (89%). Els foraminífers destaquen per la seva abundància (12.6%), seguits dels bivalves (5%) i els briozous (2.3%). Però el component predominant són els bioclastes indiferenciats, car representen més del 65% del total.

La fracció litoclàstica (11%) està formada, pràcticament en la seva totalitat, per fragments de roques calcàries (10%); la resta són grans de quars i carbó.

Els restes antròpics representen el 0.8% de la composició total, que és el percentatge més elevat comparat amb les altres dues fàcies descrites anteriorment.

Aquesta fàcies d'arenes bioclàstiques presenta una distribució molt més important que les anteriors i es localitza principalment a la badia de Palma, la Marina de Lluçmajor i la de Llevant.

L'anàlisi multivariant efectuat ha permès diferenciar dins d'aquesta fàcies una sèrie de classes a les que hem denominat subfàcies.

A la representació en el pla s'observa que aquesta fàcies d'arenes bioclàstiques

es situa més allunyada de les textures gruixades que les fàcies anteriors, i cap els valors positius respecte de l'eix que determina la composició biogènica.

Les subfàcies diferenciades són les següents: Subfàcies d'arenes bioclàstiques amb terrígens, Subfàcies d'arenes bioclàstiques amb foraminífers i Subfàcies d'arenes bioclàstiques indiferenciades.

### **Subfàcies d'Arenes Bioclàstiques amb Terrígens**

Aquesta subfàcies es caracteritza per presentar un elevat contingut en litoclastes, més del 20% de la composició total, encara que el component predominant són els bioclastes indiferenciats, igual que succeeix a les altres subfàcies d'arenes bioclàstiques que hem diferenciat (Fig. 5).

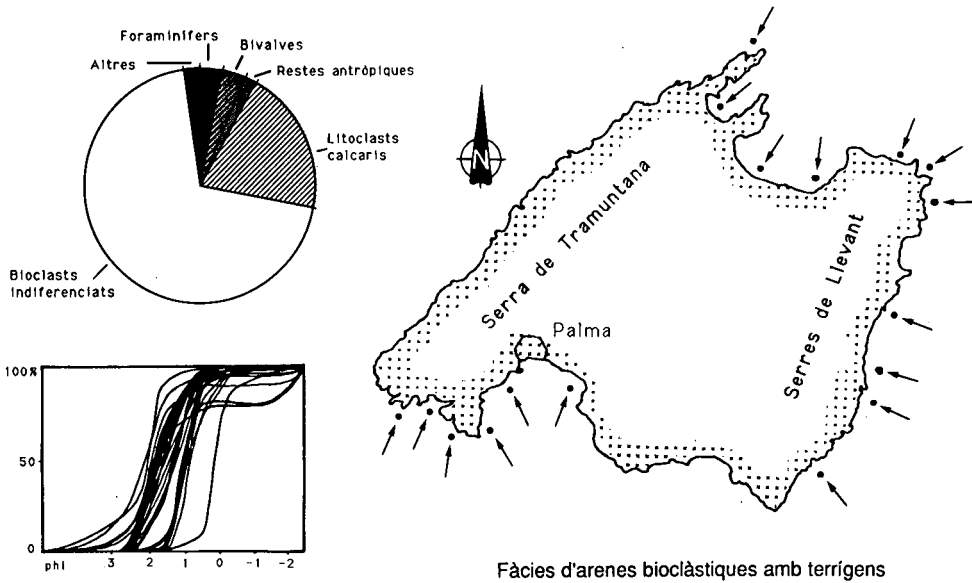
La composició terrigena està formada en un 20% per litoclastes calcaris, i la presència d'altres elements litogènics és pràcticament insignificant.

La composició biogènica (78%) està dominada, com ja hem dit abans, pels bioclastes indiferenciats, que representen el 70%. També trobam foraminífers i bivalves amb una proporció del 3% aproximadament cadascun d'ells, i la resta de components apareixen en proporcions inferiors al 1% (Taula 3).

Els restes antròpics representen el 1.7% de la composició total.

Pel que fa a la textura, es tracta d'arenes amb una grossària de gra entre arena mitja i arena gruixada. Les arenas representen el 97%, i el contingut de CaCO<sub>3</sub> oscil·la al voltant del 82%.

Aquesta subfàcies es localitza principalment a la zona SO i a la Badia de Palma, i a les zones N i E de l'illa (Fig.5).



**Fig. 5.** Localització, composició (valors mitjans) i textura (corbes acumulatives) de la fàcies d'arenas bioclàstiques amb terrígens.  
*Location, composition (mean values) and texture (cumulative curves) of the facies of bioclastic and terrigenous sands.*

**Subfàcies d'Arenes Bioclàstiques amb Foraminífers**

Es caracteritza aquesta subfàcies per presentar la proporció de bioclastes més elevada de totes les fàcies i subfàcies estudiades, ja que representa més del 96% de la composició total. Dins aquests, també els foraminífers aconseguixen el seu valor més alt, amb un percentatge del 20%. Els bioclastes indiferenciats representen al 57%, i la resta dels components biogènics són fragments de bivalves, gasteròpodes i briozous (Fig. 6).

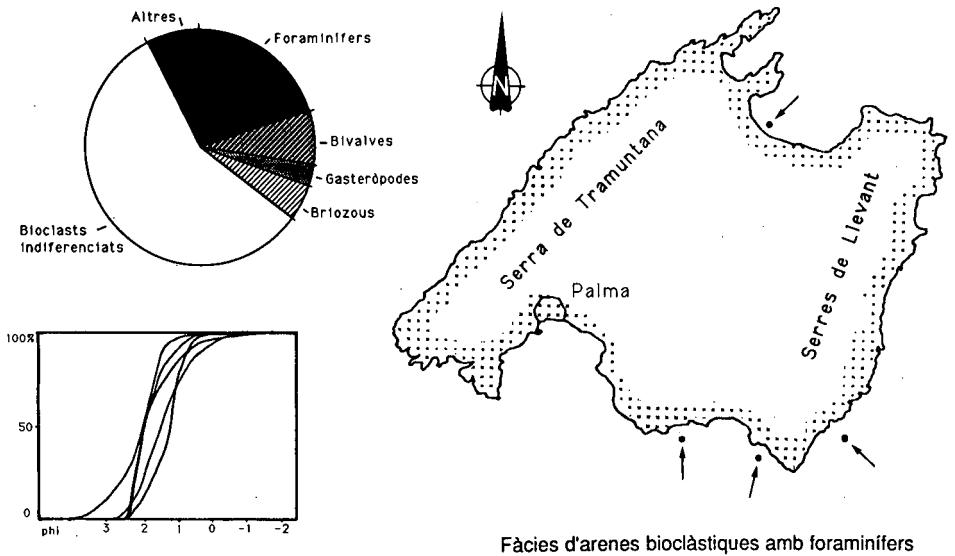
**Subfàcies d'Arenes Bioclàstiques indiferenciades**

Es tracta d'arenas amb una elevada proporció de bioclastes indiferenciats (69%). La resta de la composició bioclàstica està formada (Fig. 7) per foraminífers (14.7%), bivalves (4.5%), briozous (1.6%).

Els litoclastes representen el 7.6% de la composició total, i majoritàriament es tracta de litoclastes calcaris (Taula 3).

La textura també es caracteritza per una grossària de gra que va d'arena mitja a fina. El contingut en CaCO<sub>3</sub> oscil·la al voltant del 80%.

A la representació de l'anàlisi multivariant (Fig.2) s'observa que aquesta subfàcies està situada enmig de les altres dues subfàcies a l'eix que defineix la composició biogènica.



**Fig. 6.** Localització, composició (valors mitjans) i textura (corbes acumulatives) de la fàcies d'arenes bioclàstiques amb foraminífers.

*Location, composition (mean values) and texture (cumulative curves) of the facies of bioclastic sands with Foraminifera.*

Aquesta subfàcies d'arenes bioclàstiques indiferenciades es localitza principalment a la costa E de Mallorca (Fig. 7).

### Discussió i conclusions

La sedimentació a les platges del litoral mallorquí és eminentment arenosa carbonatada. La mida arena predomina a la majoria de les platges estudiades, excepte a algunes on les graves són predominants.

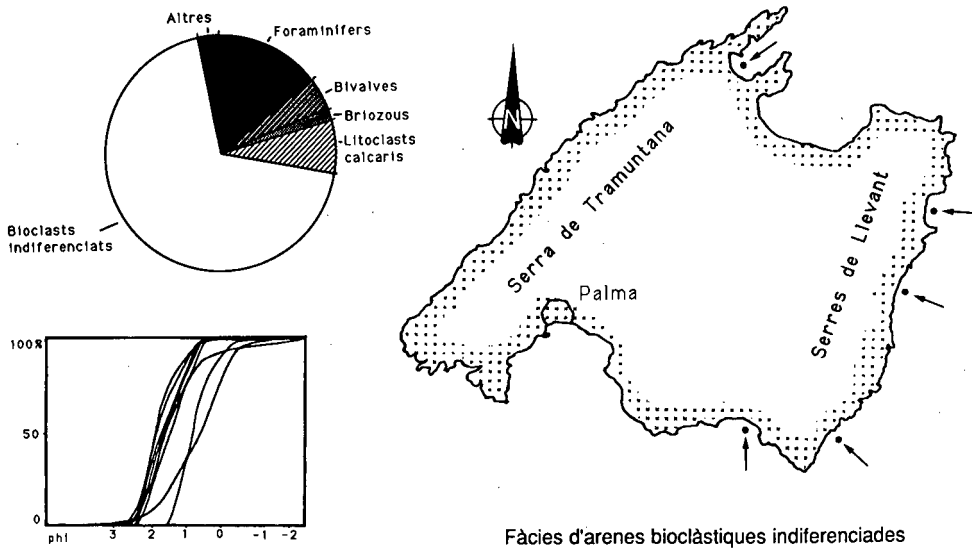
Dins la fracció arena, la mida de gra varia des d'arena molt gruixada a arena molt fina, de forma inversament proporcional a la variació del contingut bioclàstic: les arenas gruixades o molt gruixades

presenten un contingut bioclàstic baix (arenas terrígenes). En canvi, les arenas amb mida de gra de mig a fi, presenten un contingut bioclàstic major (arenas bioclàstiques).

A les mesures efectuades sobre el pendent del perfil de la platja s'ha observat la relació entre la mida de gra i el pendent, amb una disminució de la mida de gra amb el pendent. Així, presenten una mitjana de 7° les platges amb arena fina, fins a una mitja de 10.5° per a les platges amb arena gruixada.

Les graves dominen a aquelles platges on llur situació està relacionada amb relleus importants (Serra de Tramuntana i Serres de Llevant). Aques-





**Fig. 7.** Localització, composició (valors mitjans) i textura (corbes acumulatives) de la fàcies d'arenes bioclàstiques indiferenciades.

*Location, composition (mean values) and texture (cumulative curves) of the facies of undifferentiated bioclastic sands.*

tes graves estan formades per fragments de roques calcàries i dolomítiques procedents de l'erosió dels materials que conformen els relleus principals de l'illa. Quan aquests materials arriben a la costa, romanen a la platja i sofreixen desgast per l'acció abrasiva de les onades, que els confereix la seva típica forma arrodonida.

Les lutites presenten un percentatge molt baix a tot el litoral mallorquí, degut al fort hidrodinamisme de la zona litoral que posa en suspensió la fracció lutítica que és transportada fins a zones més profundes.

La composició de les platges mallorquines és majoritàriament bioclàstica. Aquesta composició biogènica és difícil de

quantificar per grups (més del 50% són bioclastes indiferenciats) degut a la seva mida de gra, predominantment d'arena mitja a fina, i a l'elevat grau d'abrasió pel retreballament que presenten degut a la pròpia dinàmica litoral.

A més dels bioclastes indiferenciats, el component més abundant són els foraminífers, seguits dels bivalves. Els foraminífers es troben sense fragmentar, mentre que els bivalves la major part estan trencats. Un fet a destacar és la presència, en un percentatge superior al 1%, de restes d'origen antròpic (petits fragments de vidres i materials de construcció principalment) en el total dels sediments estudiats, i que de forma més

important es troben a les platges properes als nuclis de població.

La composició litogènica es pot dir que està pràcticament formada en la seva totalitat per fragments de roques calcàries. La resta de litoclastes (carbó, quars i altres roques) només es troben en proporcions inferiors al 1%. Aquesta proporció tan elevada de litoclastes calcaris es deguda a que els afloraments majoritaris a les zones aixecades corresponen als materials calcaris i dolomítics mesozoics, recoberts per una cobertura calcarenítica miocena, i la litologia dels sediments guarda una estreta relació amb els materials del postpais.

L'anàlisi del contingut en carbonats està relacionat amb una elevada productivitat orgànica i és inversament proporcional a l'aport de materials terrígens, que està normalment determinat pel clima i les característiques tectòniques en les que se situa la zona litoral i la plataforma marina. En el nostre cas però, encara que a grans trets aquest fet és vàlid, s'ha de tenir present que la major part dels aports terrígens litoclàstics corresponen a fragments de tipus carbonatat (calcàries juràsiques i miocenes) que són els que conformen la major part de la morfologia de Mallorca.

Així doncs, l'elevada proporció de bioclastes dins la composició és la raó per la que els sediments presenten un contingut en  $\text{CaCO}_3$  molt elevat, afavorit a més pel fet de que els litoclastes estiguin formats per fragments de roques majoritàriament carbonatades.

Mitjançant el tractament estadístic i en base a criteris texturals i de composició, s'han diferenciat tres fàcies sedimentàries que són les següents: 1) Fàcies de graves terrígenes, 2) Fàcies d'arenas terrígenes, 3) Fàcies d'arenas bioclàsti-

ques, 3.a) Subfàcies d'arenas bioclàstiques amb terrígens, 3.b) Subfàcies d'arenas bioclàstiques amb foraminífers, i 3.c) Subfàcies d'arenas bioclàstiques indiferenciades.

La primera fàcies comprèn platges amb una mida de gra gruixat (graves) on predomina l'abrasió dels materials aflorants sobre la deriva dels restes biogènics. Aquesta fàcies està intimament lligada a les característiques geomorfològiques del litoral, i als materials que conformen els penyasegats envoltants. Així, és de destacar la presència de litoclastes no calcaris que corresponen a arenisques silíciques vermelles de la fàcies Buntsandstein del Triàsic Inferior (zona d'Estellencs i Banyalbufar al SW de la Serra de Tramuntana).

En quant a les fàcies arenoses, que són dominants, es poden distingir dos tipus segons la seva composició. Una fàcies arenosa terrígena, amb arenas de gra gruixat a molt gruixat i uns percentatges elevats de litoclastes calcaris, seguides pels bioclastes indiferenciats i els bivalves. Cal destacar un component que en aquesta fàcies presenta una abundància relativament alta, per darrera dels bivalves i els foraminífers: els restes antròpics. L'altre és una fàcies d'arenas bioclàstiques, que presenta una distribució molt més important que les anteriors. Destaca pel seu alt contingut en bioclastes indiferenciats. Els principals organismes dels quals els esquelets passen a formar la major part del sediment són els foraminífers, bivalves, briozous, gasteròpodes i equínids. Els restes vegetals corresponen pràcticament en la seva totalitat a *Posidonia oceanica*, i es troben a ambdues fàcies, encara que en proporcions molt baixes.

L'origen i procedència dels sediments que componen el litoral de Mallorca sembla força clara. En base a la presència i relacions percentuals dels components bioclàstics més abundants (foraminífers, bivalves, briozous, gasteròpodes i equínids), podem dir que el principal ecosistema productor del sediment que s'acumula al litoral mallorquí són les prades de fanerògames marines (principalment *Posidonia oceanica*). Altres ecosistemes marins, com són les concrecions coral·lígenes o el maèrl, contribueixen en menor importància al composició global del sediment (els restes d'algues vermelles no arriben a un 1% del total). La presència de fragments litoclastics terrígens està sempre associada amb desembocadures de corrents hídrics continentals i amb costes amb forts penya-segats.

Amb posterioritat a la recollida de les mostres algunes platges han estat "regenerades" amb sediments procedents de la plataforma marina, per tant en aquestes (s'Arenal, Can Pere Antoni, Peguera, Ciutat Jardí, etc.) tan la textura com la composició no obeeix, des del moment de la regeneració a l'exposat en el present article, i per tant tampoc a les condicions ambientals i dinàmiques imperants a la zona.

## Agraïments

Aquest treball ha estat realitzat dins l'estudi dels models bio-sedimentològics de la plataforma continental balear (TANIT DGICYT PB87-0812).

## Bibliografia

- Carter, R.W.G. 1988. *Coastal environments*. Academic Press. 617 pp. London
- Corrales, I., Rosell, J., Sanchez, L, Vera, J.A., i Vilas L., 1977. *Estratigrafia*. Editorial Rueda. 718 pp. Madrid.
- Davis, R.A. 1985. Beach and nearshore zones. In Davis, R.A. ed. *Coastal Sedimentary Environments*: 379-444. Springer Verlag New York.
- Fornós, J.J. 1987. *Les plataformes carbonatades de les Balears*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 954 pp. Barcelona.
- Fornós, J.J. i Pomar, L. 1983. Mioceno superior de Mallorca: Unidad Calizas de Santanyí ("Complejo Terminal"). In: Pomar, L, Obrador, A., Fornós, J. i Rodríguez, A. eds. *El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca*: 177-206.
- Heckel, P.H. 1972. Recognition of ancient shallow marine environments, In: Keith, J. i Henneth, W. eds. *Recognition of ancient sedimentary environments S.E.P.M. Spec. Publ.* 16: 226-286. Tulsa.
- Jayappa, K.S. i Subramanya, K.R. 1991. A textural and mineralogical study of the beach sands between Talapady and Surathkal, Karnataka. *Jour. Geol. India*, 37: 151-163.
- I.G.M.T.E. (en premsa). Mapa Geológico Nacional. Escala 1:50.000. Hojas: 643, 644, 645, 670, 671, 672, 698, 699, 700, 723, 724, 725 i 749. Madrid.
- Pomar, L. 1991. Reef geometries, erosion surfaces and high-frequency sea-level changes, Upper Miocene Reef

- Complex, Mallorca, Spain. *Sedimentology*, 38: 243-269.
- Pyökäri, M. i Lehtovaara, J.J. 1990. Texture, composition and sedimentation of beach sands on Lagana Beach on the island of Zakynthos, Western Greece. *Z. Geomorph. N.F.*, 34(4): 459-473.
- Sagga, A.M.S. 1992. The use of textural parameters of sand in studying the characteristics and depositional processes of coastal sediments south of Jeddah, Saudi Arabia. *Marine Geology*, 104: 179-186.

# Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca)

Jaume MAS y Gabriel MOYÀ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Mas J. y Moyà G. 1992. Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 111-126 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se ha estudiado la dinámica de un conjunto de variables físicas y químicas en una laguna litoral somera (Salobrar de Campos, SE de Mallorca) a lo largo del proceso de desecación. La naturaleza salina del substrato de la laguna se pone de manifiesto en la elevada conductividad del agua, altamente relacionada de forma positiva con la concentración de cloruro. Ambas variables incrementan mientras transcurre el proceso de desecación hasta dar aguas hiperhalinas. La reserva alcalina, el pH y el oxígeno muestran un patrón de variación que debe relacionarse con la actividad de los organismos. La concentración de fósforo reactivo soluble aumenta a lo largo del tiempo, su evolución parece ir ligada a la disminución del oxígeno disuelto y a la redisolución del calcio desde el sedimento. **Palabras clave:** laguna litoral, desecación, salinidad, reserva alcalina, oxígeno, fósforo reactivo soluble (SRP).

DYNAMICS OF PHYSICAL AND CHEMICAL VARIABLES DURING THE DESSICATION OF A COASTAL LAGOON (SALOBRAR DE CAMPOS, MALLORCA). The dynamics of a set of physico chemical variables from a shallow coastal lagoon (Salobrar de Campos, SE Mallorca) has been followed during its seasonal dessication. The high water conductivity, closely correlated with chloride concentration, reflect the saline nature of the lagoon substratum. Both variables increase with dessication resulting in hypersaline waters. The alkaline reserve, pH and oxygen concentration follow a pattern of variation supposedly related to the activity of indwelling biota. Reactive phosphorus concentration increases through time, its evolution apparently being linked with a reduction in dissolved oxygen as well as with Ca redissolution from the sediment.

**Keywords:** coastal lagoons, dessication, salinity, alkalinity, oxygen, soluble reactive phosphorus (SRP).

Jaume MAS y Gabriel MOYÀ. Dpt. de Biologia Ambiental. Àrea d'Ecologia. Universitat de les Illes Balears. Ctra. Valldemossa, km 7.5, 07071, Palma de Mallorca.

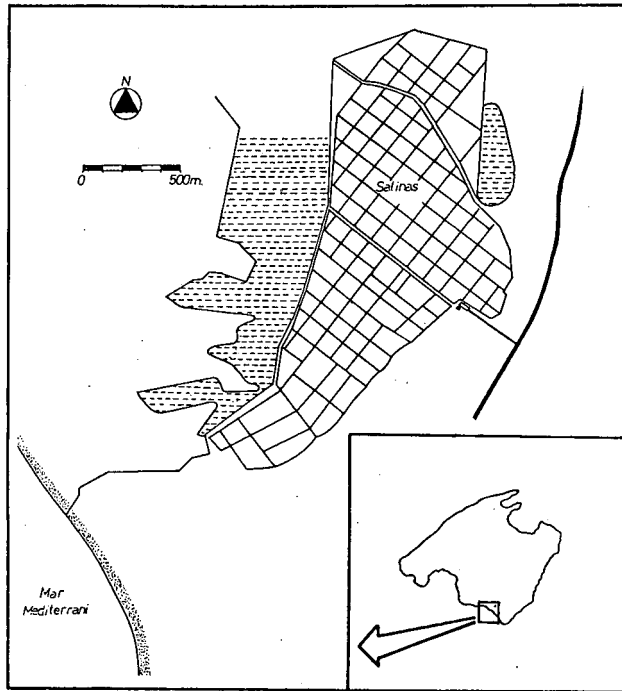
Recepció del manuscrit, 30-set-92. Revisió acceptada, 04-nov-92

## Introducción

Los humedales costeros (Delta del Ebro, La Camargue, Doñana, Albufera de Mallorca, etc.) son zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos. Debido a su ubicación al final de las cuencas de drenaje, las zonas litorales actúan como lugar de acúmulo y sedimentación de los materiales procedentes del continente; el enriquecimiento en nutrientes esenciales como el fósforo y el nitrógeno, tanto en el agua como en el sedimento, determina que la producción

primaria sea elevada. La incidencia del mar sobre las zonas litorales se traduce en un incremento de la salinidad, factor que actúa como modulador de la composición de las comunidades que colonizan estos sistemas.

Estas particularidades, unidas a las que se derivan del régimen hidráulico (una propiedad general de estos ambientes son las amplias fluctuaciones estacionales) confieren a las zonas húmedas litorales una relevancia especial en el ámbito de la ecología acuática.



**Fig. 1.** Situación del Salobrar de Campos (Mallorca) y ubicación de las lagunas (zona rayada) en Noviembre de 1989. El área de estudio se halla al oeste de las salinas.  
*Location of the Salobrar de Campos (Mallorca), showing the lagoons (stripped area) in November 1969. The study site is west of the salt ponds.*

Muchas de estas características han sido estudiadas en diferentes trabajos realizados sobre los humedales costeros del Mediterráneo (Sechi, 1983; Comín, 1984; Quintana i Comín, 1989; Khalil, 1990; Picot *et al.*, 1990). En Mallorca la superficie ocupada por estos sistemas es de 2.700 Ha (Amengual, 1991). Algunos de ellos han sido estudiados con detalle y existe una amplia bibliografía tanto sobre aspectos geográficos (Barceló i Mayol, 1980), como sobre aspectos limnológicos (Martínez *et al.*, 1985; Ramón *et al.*, 1986; Martínez *et al.*, 1987; Martínez, 1988) y sobre diferentes impactos a los que se ven sometidos (Martínez *et al.*, 1986; Forteza *et al.*, 1988).

El presente trabajo se ha realizado en el Salobrar de Campos, zona húmeda litoral situada al SE de Mallorca. El objetivo del estudio ha sido analizar los cambios que se producen en las características fisicoquímicas del medio acuático desde el momento en que se inundó una de las lagunas situadas en la zona, hasta su total desecación. El mismo supone la primera aportación sobre la dinámica estacional de las propiedades del agua de esta laguna costera de carácter temporal. Trabajos anteriores sobre la misma zona litoral habían tenido como objetivo aspectos muy generales sobre la ecología (Mateu *et al.*, 1981), botánicos (Arrondo *et al.*, 1990; Gil i Llorens, 1990), o pedagógicos y paisajísticos (Llabrés *et al.*, 1989).

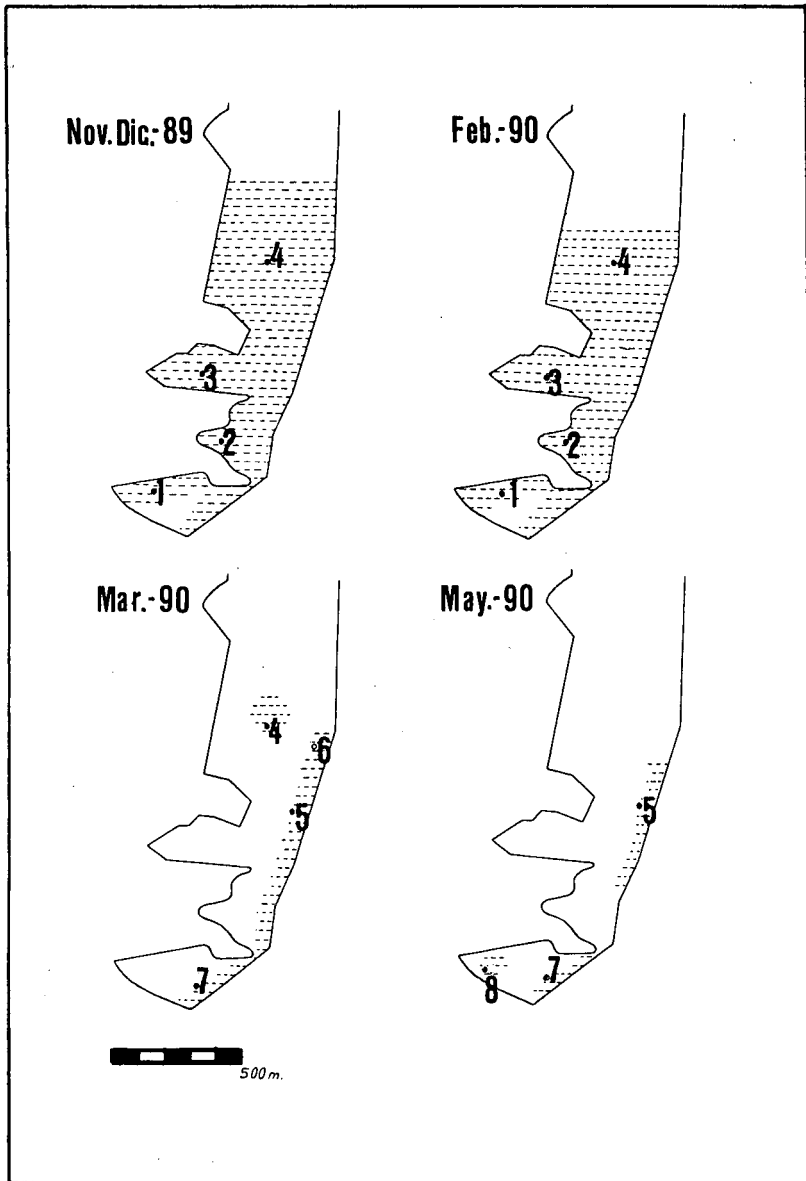
## Area de estudio

El Salobrar de Campos, situado en el extremo SE de Mallorca (Fig. 1), se originó como consecuencia de los procesos de cierre y colmatación de una antigua

bahía. Se asienta sobre depósitos del Terciario (Neógeno) de origen marino y terrígeno, recubiertos por materiales cuaternarios. El Salobrar se halla asociado a la cuenca hidrográfica de Campos-Llucmajor, procediendo los aportes superficiales de agua a la zona húmeda básicamente de las precipitaciones (Servicio Hidráulico de Baleares, 1987) y del mar a través del canal de alimentación de las salinas.

El clima de la zona reúne dos características extremas dentro de la climatología de Mallorca: la precipitación media anual se halla por debajo de los 500 mm y las temperaturas medias de invierno pueden ser inferiores a los 10°C. La causa de estas condiciones es la propia estructura geomorfológica del Salobrar: relieves suaves lo rodean por completo, y una barra dunar cierra la parte que está en contacto con el mar, protegiéndolo de los vientos húmedos. Durante el invierno el aire frío queda atrapado en la depresión, lo que origina fuertes heladas. Por otra parte, su localización en la parte meridional de la Isla y su escasa altitud favorecen las altas temperaturas diurnas. Ello determina importantes contrastes entre las temperaturas extremas, principalmente durante los meses de invierno. La temperatura media anual se sitúa entre los 16°C y los 17°C (Guijarro, 1986).

La estructura actual del Salobrar de Campos queda dividida en dos zonas, las salinas construidas en la década de los cincuenta, y la zona húmeda propiamente dicha (Fig. 1). Esta última permanece seca durante todo el verano, pero con las lluvias de finales de verano y principio de otoño se forman lagunas más o menos delimitadas y de escasa profundidad. Los suelos sobre los que se asientan las lagunas son de tipo salino y las comunidades



**Fig. 2.** Evolución de la superficie inundada (zona rayada) y localización de las estaciones de muestreo.  
*Evolution of the flooded area (stipped area) and location of the sampling stations.*



vegetales características de la zona están compuestas básicamente por diferentes especies de salicornias (*Arthrocnemum glaucum*, *A. fruticosum*) y de juncos (*Juncus maritimus*, *J. acutus*, *Schoenus nigricans*) (Arrondo *et al.*, 1990).

En Septiembre de 1989 se produjeron lluvias de carácter torrencial en el Levante mallorquín. El día 6 se registraron 103 mm en la estación meteorológica de Salines de LLevant, Campos. Ante la posibilidad de que el proceso de desecación fuese más lento de lo normal dado el volumen de agua acumulado, se inició el estudio de la zona situada al oeste de las salinas (Fig. 1). La misma tenía una superficie inicial de 3.2 Ha, una profundidad máxima de 1 m, la profundidad media no superaba los 50 cm, y no estaba comunicada directamente con el mar. La evolución de la zona inundada a lo largo del período de estudio queda patente en la Fig. 2; el volumen mensual de precipitaciones osciló entre los 95 mm en el mes de Abril y la ausencia de precipitaciones en el mes de Febrero (Instituto Nacional de Meteorología 1989-1990).

## Material y métodos

La zona de estudio fue muestreada con una frecuencia mensual o bimensual entre Noviembre de 1989 y Mayo de 1990. Se establecieron un total de ocho estaciones, su ubicación y la época de muestreo tuvo que ir variando en función de la dinámica de desecación de la laguna (Fig. 2). Las muestras, recogidas entre las 10 h y las 13 h, a una profundidad que varió entre los 10 y 50 cm, evitando recoger partículas de sedimento, eran tratadas con unas gotas de cloroformo y posteriormente filtradas a través de filtros

Whatman GF/C. Las muestras para la determinación del oxígeno disuelto se recogían en frascos Winkler.

La temperatura y el pH se midieron *in situ*, con un termómetro Crison T-637 y un pH-metro Crison 503. La conductividad era determinada con un conductímetro Radiometer CDM 2f y referida a la temperatura de 20°C. La alcalinidad total realizada sobre muestras no filtradas, cloruro, calcio, magnesio, fosfato (SRP), nitrito, silicato (SRSi) y oxígeno fueron determinados según los métodos habituales de los trabajos de limnología (Golterman *et al.*, 1978; Rodier, 1981; Margalef, 1983).

## Resultados y discusión

### a) Temperatura

La diferencia entre los valores extremos de la temperatura del agua (Tabla 1) fue de 10.02°C. Esta amplitud térmica es consecuencia de las condiciones climáticas de la zona. Ya se ha comentado que durante los meses de invierno, bajo determinadas condiciones atmosféricas, las temperaturas diurnas pueden ser muy altas; esto se observa en el mes de Febrero, momento en el que se obtuvo la temperatura máxima, 22.5°C, y también el valor medio más alto del período de estudio, 19.54°C. Por contra, la temperatura mínima, 12.3°C y la temperatura media más baja, 14.43°C, correspondió al mes de Marzo. Estas importantes diferencias se corresponden perfectamente con los registros de la temperatura atmosférica de cada uno de estos meses (Instituto Nacional de Meteorología, 1989-1990). Esta similitud entre la temperatura del agua y la temperatura atmosférica queda patente en los valores de ambos registros que son esencialmente coincidentes,

16.71°C en el agua y 17°C de promedio para la temperatura atmosférica (Guijarro, 1986).

Dada la escasa profundidad de las aguas no se observan diferencias térmicas en sentido vertical. Sin embargo, se puede hablar de una heterogeneidad horizontal con diferencias de 6.4°C en el muestreo del mes de Febrero y 5.8°C en el muestreo del mes de Marzo. Tales diferencias son atribuibles a desigualdades locales en la altura de la columna de agua, aunque en menor medida también pudo influir la hora en que se realizó el muestreo.

#### **b) Conductividad**

La conductividad es un parámetro que permite evaluar el contenido salino total del agua. Su evolución (Fig. 3 a)

indica que a lo largo del período de estudio se incrementó la cantidad de sales disueltas, lo cual queda patente en los valores extremos obtenidos (Tabla 1), que corresponden respectivamente al primero y al último muestreo.

Los mayores aumentos del contenido salino se produjeron entre los meses de Febrero y Marzo, siendo la diferencia entre las conductividades promedio de todas las estaciones de 28.93 mS cm<sup>-1</sup>, y entre Marzo y Mayo, con una diferencia de 20.56 mS cm<sup>-1</sup>. Este incremento se halla relacionado con la disminución del volumen de agua de la laguna y es consecuencia del balance negativo entre precipitación y evaporación; de hecho en el último muestreo quedaba sólo una pequeña fracción de la superficie inundada inicialmente (Fig. 2). Tampoco se puede

	n	Máximo	Media	DS	Mínimo
Temperatura (°C)	16	22.50	16.71	4.86	12.30
Cond. 20 °C (mS/cm)	20	77.83	36.24	22.09	9.50
Cloruro (meq/l)	20	1046.00	432.92	295.94	123.30
Alc. total (meq/l)	20	0.96	2.48	1.12	4.60
pH	20	9.30	8.31	0.55	7.25
Calcio (meq/l)	16	83.83	34.86	19.66	17.16
Magnesio (meq/l)	16	206.80	89.22	58.20	23.20
Nitritos (µg-at/l)	16	0.068	0.014	0.025	•
Fosfatos (µg-at/l)	16	8.41	1.81	2.09	0.57
Silic. (µg-at/l)	15	57.27	41.94	6.25	34.82
Oxígeno (mg/l)	12	13.40	8.91	2.56	4.99
% sat. oxígeno	12	144.71	96.64	26.92	55.26

**Tabla 1.** Valores máximos, mínimos, medias y desviaciones estándar de cada uno de los parámetros analizados.

*Maximum, minimum and mean values and standard deviation of the parameters discussed.*

descartar el aporte aéreo de pequeñas cantidades de sales desde las salinas y la incidencia del mar en el extremo sur de la zona de estudio.

Además de esta variación temporal de la conductividad, en todos los muestreos se observó una heterogeneidad espacial este parámetro (Fig. 3a). El gradiente se establecía entre las estaciones más próximas al mar, de mayor conductividad, y las más alejadas, de conductividad menor; la diferencia fue mínima en el primer muestreo (8.6 mS cm<sup>-1</sup>) y aumentó en el mes de Marzo, momento en el que se alcanzaron 26.09 mS cm<sup>-1</sup>. Posteriormente, y como consecuencia de la reducción de la zona inundada, el gradiente disminuyó hasta los 16.59 mS cm<sup>-1</sup> registrados en el mes de Mayo.

### c) Cloruro

El ion cloruro presentó un amplio margen de variación a lo largo del período de estudio (Tabla 1). Su dinámica estuvo caracterizada por un incremento progresivo que llevó a los máximos valores obtenidos en el mes de Mayo (Fig. 3 b). Al igual que ocurría con la conductividad, los incrementos más importantes de este parámetro se observaron entre los meses de Febrero y Marzo (286.6 meq Cl<sup>-</sup> l<sup>-1</sup> y 649.5 meq Cl<sup>-</sup> l<sup>-1</sup> respectivamente) y entre Marzo y Mayo, con 959.33 meq Cl<sup>-</sup> l<sup>-1</sup>, que fue el valor registrado este último mes.

De acuerdo con la clasificación de las aguas salobres propuesta por Redeker (Remane i Schlieper, 1971), basada en la concentración del ion cloruro, las aguas del área de estudio fueron mesohalinas hasta el mes de Diciembre, polihalinas hasta el mes de Febrero, para terminar siendo hiperhalinas a partir del mes de Marzo, cuando la concentración de cloruro llegó a los 33 g Cl<sup>-</sup> l<sup>-1</sup>.

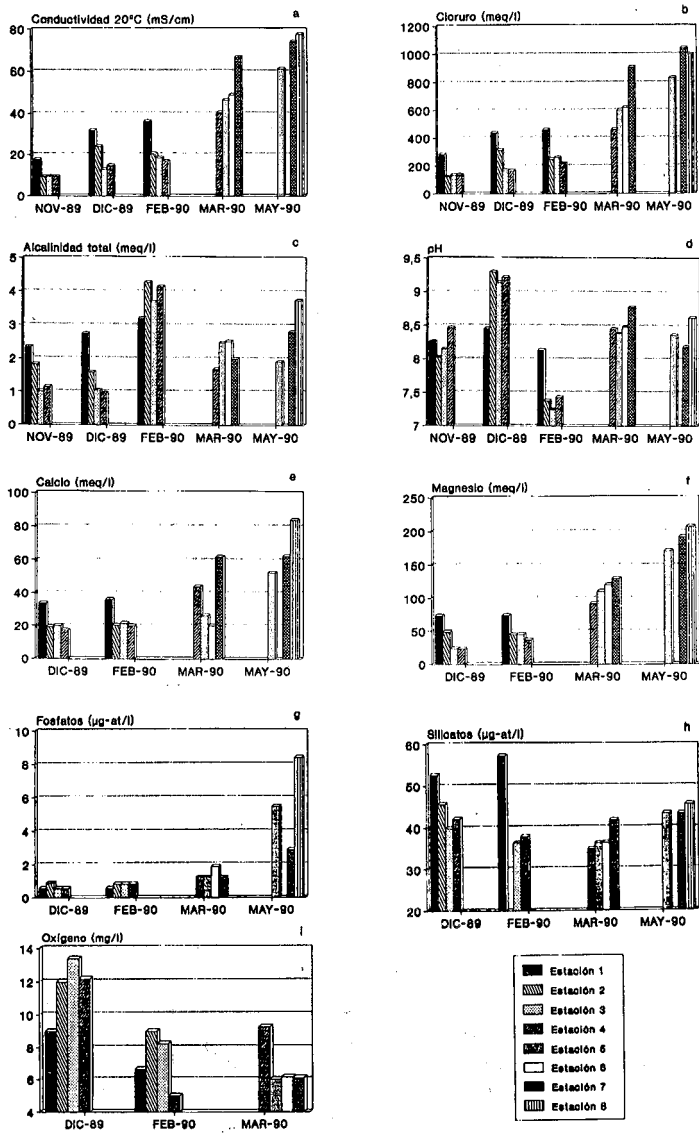
La distribución horizontal del ion cloruro muestra una heterogeneidad espacial paralela a la descrita para la conductividad (Figs. 3 a y 3 b). El gradiente fue máximo (442 meq Cl<sup>-</sup> l<sup>-1</sup>) en el mes de Marzo. Posteriormente, a medida que la zona ocupada por el agua quedaba reducida a la parte sur de la laguna, esta heterogeneidad fue disminuyendo (Fig. 3 b).

El ion cloruro se relaciona linealmente de forma positiva con la conductividad (Fig. 4 a). La regresión de las concentraciones de cloruro sobre la conductividad ha sido altamente significativa ( $P < 0.0001$ , test F), y explica un porcentaje muy elevado de la varianza total ( $r^2 = 0.99$ ). Esto puede indicar que, al igual que ocurre en otros sistemas salobres (López, 1983; Martínez *et al.*, 1987), el cloruro es el anión que más contribuye a la salinidad del agua y es el factor fundamental para explicar los cambios en la conductividad. La elevada solubilidad de las sales que forma el ion cloruro (cloruro sódico, cloruro magnésico y cloruro cálcico) hace que este anión se vaya concentrando en el agua a medida que transcurre el proceso de desecación de la zona inundada, al igual que ocurre en los vecinos estanques de las salinas. Esto se traduce en un incremento de la conductividad.

La mayor concentración de cloruro en el extremo sur de la zona estudiada se debe a la influencia del mar sobre esta parte de la laguna; se trata de una influencia continuada que queda registrada en el suelo y se manifiesta en el agua cuando tiene lugar la inundación temporal de la zona.

### d) Alcalinidad y pH

El pH y la alcalinidad son dos variables cuya dinámica va estrechamente ligada. Las variaciones de ambos paráme-



**Fig. 3.** Evolución temporal y espacial de los parámetros: a) conductividad ( $mS\ cm^{-1}$ ), b) cloruro ( $meq\ l^{-1}$ ), c) alcalinidad ( $meq\ l^{-1}$ ), d) pH, e) calcio ( $meq\ l^{-1}$ ), f) magnesio ( $meq\ l^{-1}$ ), g) fósforo reactivo soluble (SRP) ( $\mu g-at\ P-PO_4^{3-}\ l^{-1}$ ), h) silicato reactivo soluble (SRSi) ( $\mu g-at\ Si\ l^{-1}$ ) y i) oxígeno ( $mg\ O_2\ l^{-1}$ ).  
 Temporal and spatial evolution of a) conductivity ( $mS\ cm^{-1}$ ), b) chloride ( $meq\ l^{-1}$ ), c) alkalinity ( $meq\ l^{-1}$ ), d) pH, e) calcium ( $meq\ l^{-1}$ ), f) magnesium ( $meq\ l^{-1}$ ), g) reactive phosphorus (SRP) ( $\mu g-at\ P-PO_4^{3-}\ l^{-1}$ ), h) reactive silicate (SRSi) ( $\mu g-at\ Si\ l^{-1}$ ) and i) oxygen ( $mg\ O_2\ l^{-1}$ ).

tros se relacionan con factores físicos y químicos del medio, pero también con la actividad de las comunidades bióticas que colonizan los ecosistemas acuáticos.

Para explicar la evolución espacio-temporal del pH en la zona estudiada (Fig. 3 d) se debe tratar por separado la parte más cercana del mar, que comprende las estaciones 1, 7 y 8, del resto de las estaciones. En la primera el pH osciló entre unos valores extremos de 8.14 y 8.78, lo cual indica que este parámetro mantuvo una cierta constancia a lo largo de los diferentes muestreos. Por contra, en el resto del área inundada el pH se movió entre registros de 7.25 y 9.30, variación que se puede considerar como muy importante y que hace pensar en una fuerte incidencia de los factores que actúan modificando el pH del agua; a diferencia de lo que ocurría con la conductividad y el ion cloruro, los valores extremos de pH se obtuvieron en los meses de Diciembre (valores superiores a 9 en todos los puntos de muestreo) y Febrero (todos los valores fueron inferiores a 8), lo que nos permite descartar que las variaciones del pH sean debidas a la dinámica de disolución y concentración de sales, derivadas del ion cloruro, que se establece en la laguna desde el momento del llenado hasta su desecación.

La consideración de los valores de la alcalinidad total (Fig. 3 c) ha de realizarse bajo la misma perspectiva que el pH. Las estaciones más cercanas al mar mantienen unos registros próximos al valor medio de 2.80 meq l<sup>-1</sup>, siendo la desviación estándar de 0.57. Únicamente los valores extremos (1.98 meq l<sup>-1</sup> y 3.74 meq l<sup>-1</sup>) obtenidos al final del período de estudio alteran la constancia de la reserva alcalina.

El resto de la zona estudiada presentó una gran variabilidad centrada en los tres primeros muestreos; la alcalinidad media de los meses de Noviembre y Diciembre, 1.26 meq l<sup>-1</sup>, estuvo muy por debajo de los 4.18 meq l<sup>-1</sup>, valor medio del mes de Febrero; la desviación estándar fue de 0.33 en los dos casos.

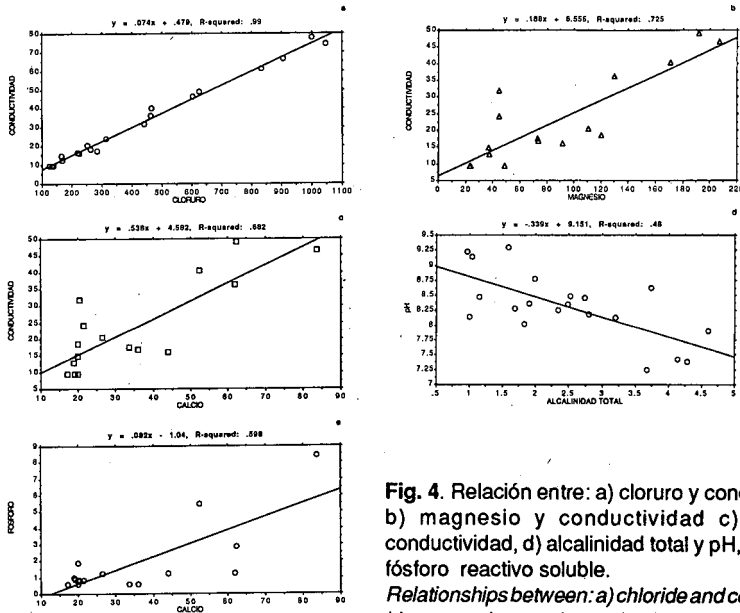
Existe una tenue, aunque estadísticamente significativa, relación lineal de signo negativo entre los valores de la alcalinidad y el pH ( $r^2 = 0.48$ ,  $P = 0.0007$ ; Fig. 4 d). La variación conjunta de ambos parámetros puede ir ligada a la actividad de los organismos (Wetzel, 1981). Pensamos que esto es lo que ocurre en la laguna estudiada; durante los meses de Noviembre y Diciembre se desarrollaron densas poblaciones de *Cladophora sp.* y *Enteromorpha intestinalis*, cuya actividad fotosintética propició la eliminación de CO<sub>2</sub> del agua con la consiguiente bajada de reserva alcalina y el incremento del pH; de hecho los valores superiores a 9 obtenidos en el mes de Diciembre son comparables a los determinados en otras lagunas costeras eutróficas (Khalil, 1990). La senescencia y descomposición de estas mismas algas durante el mes de Febrero aumentó la concentración de CO<sub>2</sub> en el agua, lo que llevó aparejado un aumento de la alcalinidad; bajo estas condiciones el carbonato se redisuelve y disminuye el valor del pH.

Ya se ha indicado que en las estaciones situadas en la parte sur de la laguna los cambios de pH y alcalinidad total fueron mucho menos importantes; posiblemente al tratarse de aguas muy tamponadas, la reserva alcalina fue alta desde el primer muestreo (Fig. 3 c) y la incidencia de la actividad de los organismos sobre el sistema carbónico-carbonato fue menor.

**e) Cationes divalentes**

Las concentraciones de los cationes calcio y magnesio (Tabla 1) se hallan dentro de los límites encontrados en otras lagunas del litoral mediterráneo (López, 1983). La variación espacio-temporal de sus concentraciones (Figs. 3e y 3f), siguió el mismo patrón que se ha descrito para la conductividad y el cloruro. De hecho, existe una relación altamente significativa entre cada uno de estos iones y la conductividad del agua (Figs. 4b y c). La proporción de la varianza explicada es menor en el caso del calcio ( $r^2 = 0.682$ ) probablemente debido a que su dinámica va ligada también al sistema carbónico-carbonato, y ya se ha comentado que este sistema sigue una evolución diferente a la de la conductividad.

La concentración de magnesio es en todos los casos superior a la de calcio, situación que en general se produce en los ecosistemas salobres litorales (Deckker Williams, 1988; Martínez, 1988). Además, el valor de la relación Mg/Ca va aumentando hasta el mes de Marzo, momento en el que, con un máximo de 5.98, se supera el valor de 5.2, propio de las aguas marinas (Margalef, 1974). En el último muestreo la relación tiende otra vez a disminuir. El origen de tales diferencias hay que buscarlo en la mayor solubilidad de los compuestos de magnesio con sulfato y carbonato, frente a los de calcio. La precipitación de estos compuestos a medida que se va desecando la laguna puede ser la causa del aumento de la proporción de calcio en el último mues-



**Fig. 4.** Relación entre: a) cloruro y conductividad, b) magnesio y conductividad c) calcio y conductividad, d) alcalinidad total y pH, e) calcio y fósforo reactivo soluble.  
*Relationships between: a) chloride and conductivity, b) magnesium and conductivity, c) calcium and conductivity, d) total alkalinity and pH, e) calcium and reactive phosphorus.*

treo. La solubilidad de este catión frente al cloruro es algo mayor que la del magnesio (Alonso, 1985).

#### f) Nutrientes

El término nutriente hace referencia a aquellos compuestos que son esenciales para los productores primarios, pudiendo resultar por tanto la ausencia de alguno de ellos un factor limitante para el desarrollo de dichos organismos. En este trabajo se han analizado dos de los elementos fundamentales para el crecimiento de los vegetales acuáticos, fósforo, en forma de ortofosfato (SRP), y silicio, en forma de silicato reactivo soluble (SRSi); este último es básico para las diatomeas. También se ha determinado el nitrógeno en forma de nitrito, especie química indicadora de contaminación orgánica e intermedio en los procesos de nitrificación y desnitrificación.

#### Nitrito

Las concentraciones de  $N-NO_2^-$  fueron muy bajas a lo largo de todo el período estudiado (Tabla 1). Estos valores parecen indicar una escasa o nula incidencia de contaminantes de origen orgánico. No obstante la presencia de una densa población de *Enteromorpha intestinalis*, especie nitrófila, nos hace suponer que la concentración de nitrato fue importante, por lo que no se puede descartar que se produzca una entrada de este compuesto desde los campos de cultivo próximos, semejante a la que encontramos en otros ecosistemas litorales de Mallorca (Martínez *et al.*, 1985).

#### Fosfato

Los valores de fósforo reactivo soluble muestran un amplio margen de variación (Tabla 1). La tendencia general ob-

servada en todo el conjunto de la zona estudiada es hacia un incremento de la concentración del nutriente a medida que transcurre el tiempo (Fig. 3 g).

Estas concentraciones indican que en la laguna el fósforo no es un factor limitante para el desarrollo de aquellos productores primarios que lo toman directamente del agua; mas bien puede ocurrir que las cantidades registradas en el último muestreo representen un exceso de fósforo que en estos momentos no es utilizado.

La situación descrita es similar a la encontrada en otros sistemas salobres en los que el exceso de fósforo se debe a los aportes de origen urbano, agrícola o industrial (Comín, 1984; Martínez *et al.*, 1985; Ramón *et al.*, 1986; Martínez, 1988; Khalil, 1990; Picot *et al.*, 1990). No parece que este sea el origen de las elevadas concentraciones de fósforo registradas en los dos últimos muestreos. Sin descartar que se haya producido un aporte puntual de fósforo procedente del abonado de los campos de cultivo próximos a la zona estudiada, lo que parece más probable es que el fósforo sea de origen autóctono y tenga una doble vía de entrada: una, la biomasa vegetal que se va mineralizando a medida que desaparece el agua de la laguna; la otra, el sedimento, que actúa como una trampa para el fósforo, pero que cuando las condiciones son reductoras puede liberar hacia el agua el fósforo que estaba retenido en forma de compuestos insolubles. Ambas vías están relacionadas, puesto que la mineralización incrementa el consumo de oxígeno y favorece la disminución del potencial redox.

Aunque esta hipótesis no puede ser completamente justificada, hay algunas relaciones que apuntan a que el fósforo

tiene ese doble origen. Existe una relación lineal positiva entre las concentraciones de calcio y fósforo en el agua ( $r^2 = 0.598$ ,  $P = 0.0004$ , Fig. 4 e). Es un hecho probado que el fósforo puede ser movilizad desde el sedimento junto con los cationes calcio y magnesio (Wetzel, 1981; Margalef, 1983). Por otra parte la relación lineal entre las concentraciones de fósforo y las de oxígeno disuelto es de signo negativo pero poco significativa estadísticamente.

A diferencia de los parámetros relacionados con la salinidad del agua, el fósforo reactivo soluble no muestra ningún tipo de heterogeneidad horizontal. Esta situación parece apoyar la idea de que la dinámica del fósforo va ligada fundamentalmente a la actividad metabólica de los organismos que se desarrollan en las lagunas, los cuales actúan, directa o indirectamente, bombeando y concentrando fósforo en el agua.

#### *Silicato*

Los registros de silicato reactivo soluble (Fig. 3h) son del mismo orden de magnitud que los determinados en otros ecosistemas litorales de la isla (Martínez, 1988). Estas concentraciones se mantuvieron sin grandes variaciones a lo largo de todo el período estudiado (Tabla 1). Este hecho ha sido observado en otras lagunas litorales someras (Comín, 1984) en las que los valores de silicato reactivo permiten un importante desarrollo de comunidades planctónicas y bentónicas de diatomeas; en tales sistemas el silicato no tiene el papel de factor limitante, probablemente porque se produce un reciclado rápido después de su utilización.

#### **g) Oxígeno**

La concentración de oxígeno disuelto en una masa de agua, exenta de conta-

minación, depende de factores físicos y químicos como la temperatura, la presión, la salinidad, y de procesos relacionados con la actividad de los organismos, como la fotosíntesis y todas aquellas reacciones oxidativas que utilizan el oxígeno como aceptor final de electrones. En el caso de la laguna estudiada parecen ser los factores de tipo orgánico los principales responsables de los cambios que experimentan las concentraciones del oxígeno disuelto y del tanto por ciento de saturación (Tabla 1).

Los valores máximos se obtuvieron en el mes de Diciembre (Fig. 3i) coincidiendo con la importante proliferación de las macroalgas *Cladophora* sp. y *Enteromorpha intestinalis*. En estos momentos las aguas se hallaban sobresaturadas de oxígeno (122.75 % fue el valor promedio de todas las estaciones). En el muestreo del mes de Febrero se produjo un importante descenso en las concentraciones de oxígeno y en el porcentaje de saturación (87,94 % de valor promedio); estas variaciones se han de relacionar con cambios en el metabolismo de la zona inundada tal y como ha sido puesto de manifiesto al hablar de la reserva alcalina y el pH. No obstante la disminución generalizada del oxígeno y del porcentaje de saturación, en algunas estaciones las aguas se hallaban todavía sobresaturadas lo cual es indicativo de que hay una actividad fotosintética importante, probablemente asociada a las comunidades de microalgas planctónicas y epífitas.

En el muestreo siguiente continuaron disminuyendo los valores del oxígeno disuelto y del porcentaje de saturación (76.33 % fue el valor promedio y en ninguno de los puntos muestreados se alcanzó la saturación). El hecho de que las mínimas concentraciones de oxígeno co-



incidan con las temperaturas más bajas, esto es, en condiciones de máxima solubilidad, es un argumento a favor de la importancia que tienen los procesos oxidativos para explicar la disminución del oxígeno disuelto.

Aunque no disponemos de análisis de oxígeno del último muestreo, la tendencia observada parece indicar que a medida que transcurre el proceso de desecación de la laguna se produce un déficit progresivo de oxígeno disuelto como consecuencia de su consumo por la biomasa vegetal acumulada durante la época de inundación. Los altos registros de fósforo reactivo soluble obtenidos en el mes de Mayo (Fig. 3g) pueden dar una idea del proceso de mineralización.

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos separar en dos grupos las variables analizadas, cada uno de los cuales muestra una evolución diferente mientras dura el proceso de desecación de la laguna. El primer grupo está formado por aquellos parámetros que determinan la salinidad del agua, y por tanto también la conductividad; se trata de parámetros poco influidos por la actividad de los organismos y cuya dinámica debe asociarse primero a la solubilización de las sales desde el sedimento de la laguna, y posteriormente a un efecto de concentración progresiva como consecuencia del balance negativo entre precipitación y evaporación. Además de esta evolución temporal dichos parámetros muestran una marcada heterogeneidad espacial que queda atenuada en el último muestreo, coincidiendo con una fuerte reducción de la zona inicialmente inundada. Es-

ta dinámica espacio-temporal reproduce a pequeña escala los cambios observados en l'Albufera d'Alcúdia (Martínez, 1988).

Al segundo grupo pertenecen aquellos parámetros ligados a la actividad de los organismos, cuyas variaciones indican que se están produciendo cambios en el metabolismo de la laguna. La dinámica de la alcalinidad, del pH, del oxígeno disuelto y del fósforo reactivo soluble, sólo pueden explicarse teniendo en cuenta su relación con el desarrollo, descomposición y mineralización de la comunidad de macroalgas. La relación inversa entre los pares de parámetros alcalinidad y pH, oxígeno y fosfato, se ajusta al modelo esperable de cambio para estos parámetros cuando se halla regulado por procesos bióticos (Wetzel, 1981; Margalef, 1983).

A pesar de la segregación evidente entre estos dos grupos de parámetros, no es correcto considerar por separado la dinámica de las diferentes variables. En todo el sistema acuático existen multitud de reacciones y equilibrios químicos que directa o indirectamente afectan a la mayoría de sustancias disueltas en el agua. En este sentido y sólo como una pequeña aproximación a este tipo de relaciones debemos considerar de forma conjunta la reserva alcalina, el pH, las concentraciones de Ca y Mg, el oxígeno disuelto y la concentración de fósforo reactivo soluble; por otra parte hay que considerar el papel esencial de la temperatura no sólo sobre la solubilidad de los gases sino también sobre la velocidad de todas las reacciones químicas y la actividad metabólica de los organismos.

Este seguimiento ha puesto de manifiesto que las características esenciales de las zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos, como son la salinidad intermedia y variable y la

transitoriedad (Margalef, 1983) pueden reconocerse incluso cuando la escala de trabajo es muy reducida. No obstante, la información acumulada no es suficiente para explicar determinados cambios en las características físicas y químicas del agua; para ello se habría requerido un muestreo más intensivo y también disponer de las muestras de sedimento para comprobar su incidencia sobre los cambios de la columna de agua. En este sentido el interés fundamental del trabajo ha sido la obtención de una información de base, a partir de la cual se pueden plantear nuevas investigaciones sobre una zona muy estudiada desde una perspectiva botánica y zoológica pero poco desde un punto de vista limnológico.

### Agradecimientos

Queremos agradecer al Dr. A. Martínez Taberner los comentarios sobre el texto inicial del trabajo que sin duda habrán mejorado su contenido final, y al Dr. E. Descals la corrección del texto en inglés.

### Bibliografía

- Alonso, M. 1985. *Las lagunas de la España peninsular: taxonomía, ecología y distribución de los cladóceros*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 795 pp. Barcelona.
- Amengual, J. F. 1991. *Inventario de las zonas húmedas de Baleares*. SEFO-BASA. 239 pp. Palma de Mallorca.
- Arrondo, C., Bonnin, J., Rita, J. y Tebar, F. J. 1990. Cartografía vegetal del Salobrar de Campos i Es Trenc. *II Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*: 66.
- Barceló, B. y Mayol, J. 1980. *Estudio ecológico de la Albufera de Mallorca*. Departament de Ciències de la Terra. Universitat Illes Balears. 406 pp. Palma de Mallorca.
- Comín, F.A. 1984. Características físicas y químicas, y fitoplancton de las lagunas costeras Encañizada, Tancada y Buda (Delta del Ebro). *Oecologia Aquatica*, 7: 79-162.
- Deckker, P. y Williams, W. D. 1988. Physicochemical limnology of eleven mostly saline permanent lakes in western Victoria, Australia. *Hydrobiologia*, 162: 275-286.
- Forteza, V., Martínez, A., Moyà, G. y Ramón, G. 1988. Contaminació rural i urbana en els sistemes lòtics de l'Albufera de Mallorca (Illes Balears). *II Jornades de Contaminació*, 208-213.
- Gil, Ll. y Llorens, Ll. 1990. La vegetación de las dunas de Sa Rápita (Mallorca). *II Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*: 76.
- Golterman, H.L., Clymo, R.S. y Ohnstad, M. A. M. 1978. *Chemical Analysis of Fresh Water*. I.B.P. Handbook nº 8. 2nd. ed. Blakwell Scientific Publications. 214 pp. Oxford.
- Guijarro, J.A. 1986. *Contribución a la climatología de Baleares*. Tesis Doctoral. Universitat Illes Balears. 282 pp. Palma de Mallorca.
- Instituto Nacional de Meteorología. 1989-1990. *Boletines del Centro Meteorológico de Baleares*. Palma de Mallorca.
- Khalil, M.T. 1990. The physical and chemical environment of Lake Manzala, Egypt. *Hydrobiologia*, 196: 193-199.
- López, P. 1983. *Aguas salinas epicontinentales próximas a la costa mediterránea. Estudio del medio*. Tesis

- Doctoral. Universitat de Barcelona. 289 pp. Barcelona.
- Llabrés, A., Ramón, G., Salinas, J. y Sureda, J. 1989. *Es Trenc-Salobrar de Campos - Guia d'interpretació*. Universtat de les Illes Balears. Conselleria d'Obres Publiques i Ordenació del Territori. 190 pp. Palma.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Omega. 915 pp. Barcelona.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Omega. 1010 pp. Barcelona.
- Martínez, A., Moyà, G. y Ramón, G. 1985. Aportación al conocimiento de las aguas de la Albufera de Alcudia (Mallorca). Intento de clasificación. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29: 87-108.
- Martínez, A., Moyà, G. y Ramón, G. 1987. Caracterización limnológica previa de la Albufera de Alcudia, (Mallorca). Distribución de los macrófitos sumergidos y composición química del agua. *Limnética*, 3: 55-61.
- Martínez, A., Moyà, G., Ramón, G., Forteza, V., Soberats, A. i Ponsell, C. 1986. Estany d'es Cibollar, un ejemplo de contaminación acuática en la Albufera de Alcudia. *II Jornades de Contaminació*: 208-213.
- Martínez, A. 1988. *Característiques limnològiques de l'Albufera de Mallorca*. Tesis Doctoral. Universitat Illes Balears. 708 pp. Palma de Mallorca.
- Mateu, G., Ramón, G., Moyà, G. García Ple, C y Ramís, C. 1981. *Estudio ecológico del Salobrar de Campos (Mallorca), Cala Tirant, Salines Velles (Menorca), Ses Salines (Ibiza) y S'Estany Pudent (Formentera)*. 1ª Fase. Conselleria d'Ordenació del Territori i Medi Ambient del Consell General Interinsular de Balears. 163 pp. Palma de Mallorca.
- Picot, B., Pena, G., Casellas, C., Bondon, D. y Bontoux, J. 1990. Interpretation of the seasonal variations of nutrients in a Mediterranean lagoon: etang de Thau. *Hydrobiol.*, 207: 105-114.
- Quintana, X. y Comín, F. A. 1989. Introducció a l'estudi limnològic de la llacuna del Ter Vell (Baix Amporda). *Boll. Soc. Cat. Hist. Nat.*, 57 (Secc. Bot., 7): 23-34.
- Ramón, G., Martínez, A. y Moyà, G. 1986. Relación entre los nutrientes y la clorofila "a" en las aguas de la Albufera de Alcudia (Mallorca). Primeros resultados. *Boll. Soc. Hist. Nat. Bal.*, 30: 51-59.
- Remane, A. y Schlieper, C. 1971. *Biology of brackish water*. Wiley & Sons. 372 pp. New York.
- Rodier, J. 1981. *Análisis de las aguas*. Omega. 1059 pp. Barcelona
- Sechi, N. 1983. Lo stato trofico dello stagno di Pilo (Sardegna settentrionale). *Boll.Soc.SardaSci.Nat.*, 22: 189-201.
- Servicio Hidráulico de Baleares 1987. *Hidrogeología de la Isla de Mallorca*. Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori. Direcció General d'Obres Públiques. Govern Balear. 83 pp. Palma de Mallorca.
- Wetzel, R. G. 1981. *Limnología*. Omega. 679 pp. Barcelona.



# De la presència d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca

Joan MAYOL

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Mayol, J. 1992. De la presència d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 127-130 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es documenta una captura d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca, a finals de maig de 1784, a partir d'un dibuix a color del naturalista Bonaventura Serra. Les anotacions demostren que es tractava d'un mascle adult dominant, en època de reproducció, pel que cal considerar probable la nidificació històrica d'aquesta espècie a l'illa, el mateix que està comprovat a altres grans illes mediterrànies (Sardenya, Còrsega i Sicília).

**Paraules clau:** Ornitologia. *Oxyura*. Mallorca.

ON THE OCCURRENCE OF *oxyura leucocephala* IN MAJORCA. An individual of *Oxyura leucocephala* was caught in Mallorca at the end of May 1784, as recorded on a colour painting by the naturalist Bonaventura Serra. The notes prove that it was a male in the breeding season, suggesting that this species bred on the island in the past, as has been shown for other large Mediterranean islands (Sardinia, Corsica and Sicily).

**Keywords:** Ornithology. *Oxyura*. Majorca.

Joan MAYOL. Camí de Sa Vileta, 209. 07011 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit 24-mar-92. Revisió acceptada, 10-nov-92

La presència històrica d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca havia estat publicada per Barceló (1866), que la cita com a *Fuligula mersa*, i la qualifica de "rara y de paso accidental en Mallorca en invierno y primavera". Altres autors l'esmenten, sempre referint-se a dades indirectes (Jordans, 1933 indica que Munn menciona la presència de l'espècie).

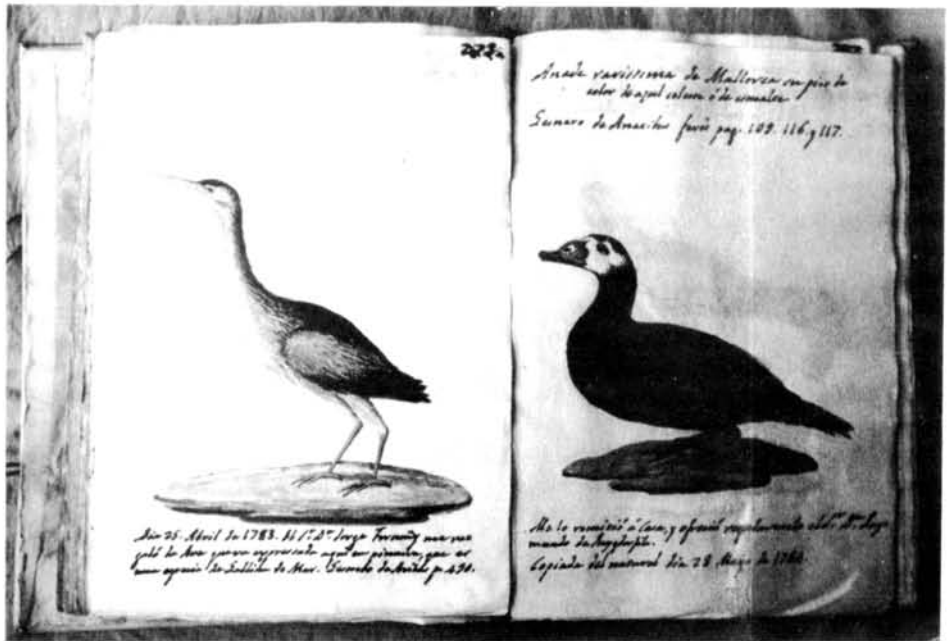
Totes aquestes cites han estat considerades inversemblants a la llista de Bernis *et al.*, 1958 que de fet, sols es fa ressò de la de Barceló (1866), probablement l'origen de totes les dades posteriors.

Hem pogut comprovar recentment la base de la cita de Barceló (1866), al consultar el manuscrit de Bonaventura Serra (conegut per aquell autor, com es pot

comprovar a la seva introducció a la "Flora de las Islas Balears"). En aquest manuscrit figura una làmina a color (Fig. 1) que reproduceix amb prou detall un exemplar amb les anotacions següents: "Anade rarissima de Mallorca su pico de color azul celeste o esmalte. genero de Anatus feroi pag 109, 116 y 117. me lo remitió a casa y ofreció regalármelo el Sr. D. Raymundo Puigdorfila. Copiada del natural día 28 mayo de 1784". Una reproducció fotogràfica de la làmina ha quedat exposada al Museu balear de Ciències Naturals de Sóller. El dibuix és prou fidel, amb el disseny cefàlic corresponent a un mascle adult amb disseny facial de tipus (3.1) seguint la notació de Torres i Ayala (1986). Seria, per tant, un mascle domi-

nant, probablement de tres anys o més, que la descripció del bec i la data de captura permeteren situar sense dubte en període de zel. Malgrat la descripció, en el dibuix el bec és més tost grisenc, tal vegada per decoloració dels pigments utilitzats per Serra.

Atès el caràcter sedentari de la població occidental de l'espècie, aquesta cita permet considerar com a possible la reproducció de l'Ànnera de Cara Blanca a Mallorca, en el s. XVIII. Segons l'amable informació fornida per P. Muntaner (*in verbis*), els Puigdorfila havien estat propietaris d'una cavalleria al terme de Muro, a les proximitats de s'Albufera de Mallorca, circumstància que ens dóna un indicati del possible origen de l'au.



**Fig. 1.** Làmina a color en l'original del manuscrit de Bonaventura Serra on apareix dibuixat, a la dreta, un mascle d'*Oxyura leucocephala*.  
Colour picture of the manuscript from Bonaventura Serra. On the right is a male of *Oxyura leucocephala*.

És notable que *Oxyura leucocephala* no és citada a la península Ibèrica fins quasi un segle més tard, per Saunder (Arenas i Torres 1992). La cita de Serra és per tant un document de valor rellevant en quan a la presència de l'espècie, la reproducció de la qual ha estat suposada o documentada en aquest segle a Còrsega, Sardenya i Sicília (illes on s'ha extingit), i es manté al sud de la península Ibèrica i al nord d'Àfrica (Cramp *et al.*). Fins ara, l'espècie no és coneguda a la paleornitologia de les illes mediterrànies (Alcover *et al.*, 1992), circumstància sols relativament significativa ja que aquest registre conté per ara unes 154 espècies, un fragment que pot ser inferior al 30% de la fauna ornítica. Les probabilitats de fossilització d'una espècie rara són lògicament baixes.

### Agraïments

Voldríem fer palesa la nostra gratitud al Sr. J.R., propietari del manuscrit, que amablement ens n'ha facilitat la consulta, així com al Sr. P. Muntaner, per les informacions facilitades, i a Jonh King, per la seva col·laboració.

### Bibliografia

- Alcover, J.A., Florit, F., Mourer-Chauyiré, C. i Weesie, P.D.M. 1992 The Avifauna of the Isolated Mediterranean Islands during the Middle and Later Pleistocene. In: Campbell, K.E. ed. Papers in Avian Paleontology: 273-283.
- Arenas, R. i Torres, J.A., 1992. Biología y situación de la Malvasia en España. *Quercus*, 73: 14-21.
- Barceló, F. 1866. Catálogo metódico de las aves observadas en las Islas Baleares. *Rev. Progr. Ciencias Físicas, Exactas y Naturales*, 16: 45-62 y 101-123.
- Bernis, F., Díez, P.M. i Tato, J. 1958. Guión de la avifauna balear. *Ardeola*, 4: 25-97.
- Cramp, S. i Simons, K.E.L. (Eds). 1977. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol.1. RSPB & Oxford University Press 722p.
- Jordans, A.V. 1933. Ein weiter Beitrag zur Kenntnis der Vogelfauna der Balearen u. Pityusen. *Anz. ornith. Ges. Bayern* 2: 223-250.
- Torres, J.A. i Ayala J.M., 1986. Variation du dessin céphalique des mâles de l'Erimature a tête blanche (*Oxyura leucocephala*). *Alauda*, 54(3): 197-206.





# Distribución de la ictiofauna costera en el puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico.

Luís CARDONA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Cardona, L. 1992. Distribución de la ictiofauna costera en el puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. *Boll.Soc.Hist.Nat. Balears*, 35: 131-140 ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

A lo largo del puerto de Mahón se produce la sustitución de la comunidad ictiológica de los fondos rocosos bien conservados presentes en la boca de la bahía por una comunidad propia del ambiente fuertemente degradado presente en la zona más interna de la misma. El resultado es un descenso en la riqueza específica de ésta, en comparación con la parte externa del puerto, si bien la mayor riqueza específica se observa en la zona central, debido a un efecto de ecotono. Las familias con mayor número de especies en el área estudiada son Blenniidae, Labridae, Sparidae y Serranidae. Pero mientras el número de especies de las familias Labridae y Serranidae disminuye significativamente a medida que la distancia a la boca del puerto aumenta, la riqueza específica de las familias Blenniidae y Sparidae no presentan correlación significativa alguna con dicho parámetro.

**Palabras clave:** zona costera superior, ictiofauna, degradación ambiental, Mahón.

DISTRIBUTION OF COASTAL FISHES IN MAHON HARBOUR (MINORCA, BEALARIC ISLANDS). FAUNISTIC ANALYSIS. Along the Mahon harbour, the fish assemblage found in the well preserved rocky bottoms of the outer part of the bay evolves into that typical of the degraded areas found in the inner part of the bay. As a consequence, species richness is higher in the mouth of the bay than in the inner part, although the highest species richness is observed in the central zone, due to an ecotone effect. The families with the highest species number in the studied area are Blenniidae, Labridae, Serranidae and Sparidae. Species richness of Labridae and Serranidae significantly decreases with the distance to the mouth of the bay, but Blenniidae and Sparidae do not show any correlation with this parameter.

**Keywords:** upper coastal zone, fish assemblages, environmental degradation, Mahon.

Luís CARDONA. Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028-Barcelona.

Recepció del manuscrit 27-Jul-92. Revisió acceptada, 17-nov-92

## Introducción

El puerto de Mahón es una zona sometida a una fuerte presión humana desde antiguo. Actualmente, la principal actividad que se realiza en el área es el tráfico marítimo, tanto comercial como deportivo, pero también existen cultivos de moluscos y peces en su orilla septentrional. Así mismo, se practica la pesca deportiva en toda el área. El resultado de todas estas actividades ha sido la aparición de un gradiente de degradación ambiental a lo largo del eje mayor de la bahía (Mateu, 1974), siendo el área más alterada la parte interna de la misma. El objetivo del presente trabajo es determinar como varían la riqueza y la composición específica de la comunidad ictiológica a lo largo del citado gradiente.

## Material y métodos

Se han establecido 7 estaciones de muestreo a lo largo de la orilla meridional del puerto de Mahón (Fig. 1). A la hora de escogerlas, se ha intentado que todas ellas incluyeran un sector de pared vertical orientada hacia el norte, de al menos 25 metros de longitud y 1 metro de altura, y se localizasen sobre un fondo rocoso situado a una profundidad de entre 1 y 5 metros. La única excepción ha sido la estación localizada en la parte más interna de la bahía, pues la profundidad de dicha zona es inferior a los dos metros y el fondo está formado por rocas aisladas sobre un lecho fangoso.

De los diversos métodos visuales propuestos para el estudio de la composición de las comunidades ictiológicas (De

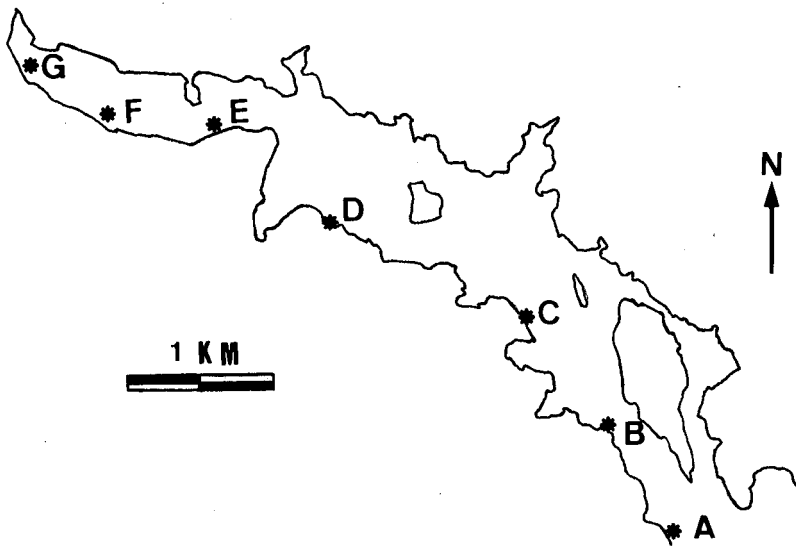


Fig. 1. Situación de las estaciones de muestreo en el puerto de Mahón.  
*Location of sampling stations in the port of Mahon.*

Martini y Roberts, 1982; Kimmel, 1985; Joyeux *et al.*, 1988), se ha empleado el del transecto-banda, por ser sencillo y muy usado en zonas rocosas templadas (De Martini y Roberts, 1982), incluido el Mediterráneo (Bell, 1983; García-Rubies i Zabala, 1990; Harmelin-Vivien *et al.*, 1985). Los transectos realizados tenían una longitud de 50 metros y 5 metros de anchura, siendo en todos los casos paralelos a la línea de costa. En cada uno se realizaban tres series de observaciones. En la primera se anotaba la presencia de las especies de gran movilidad que nadan activamente entre dos aguas, en la segunda las especies bentónicas de menor movilidad y en la tercera las especies que habitan en paredes verticales. La velocidad del submarinista durante la realización de la primera serie era de aproximadamente 5 metros/minuto, mientras que en las otras dos era de unos 2 metros/minuto, con el objeto de obtener listados lo más completos posibles dentro de un tiempo razonable (Lincoln, 1988). Todas las observaciones se realizaron entre el 30 de julio y el 30 de agosto de 1990, entre las 12:30 y las 15 horas. En cada estación de muestreo se realizaron 5 transectos, siempre en días distintos.

En cuanto a los parámetros biológicos estudiados, se han considerado el número de especies observadas en cada transecto y la riqueza específica media de cada estación (García-Rubies y Zabala, 1990). Esta última se ha comparado entre las siete estaciones mediante un test ANOVA de un factor (Sokal y Rohlf, 1979), seguido por el test de Tukey (Sokal y Rohlf, 1979) para determinar entre que pares de estaciones existen diferencias estadísticamente significativas. Por otra parte, se ha estudiado la existencia de relaciones lineales entre el número de

especies observadas en cada transecto y la distancia a la boca de la bahía. La significación de dichas regresiones se ha comprobado mediante el test T (Sokal y Rohlf, 1979).

A partir del número de especies observadas en cada transecto se ha hecho un análisis de similitud cualitativa mediante el coeficiente de similitud de Jaccard, definido como sigue:

$$J = \frac{c}{a + b - c}$$

donde *a* es el número de especies totales observadas en una estación, *b* el número de especies totales observadas en la otra y *c* el número de especies comunes a ambas estaciones (Margalef, 1986). La matriz de similitud obtenida se ha ordenado mediante el algoritmo UPGMA (Legendre y Legendre, 1982).

## Resultados

En total se han observado 52 especies, pertenecientes a 13 familias (Tabla 1), de entre las que destacan las familias Blenniidae (10), Labridae (8), Serranidae (5) y Sparidae (9).

La riqueza específica media de cada estación se expresa en la Tabla 2. El test ANOVA indica la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las estaciones estudiadas con respecto al citado parámetro (Tabla 3). Por su parte, el test de Tukey indica que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) en cuanto al número medio de especies para los grupos formados por las estaciones A-B-E y C-D, pero sí para

ESTACIONES	A	B	C	D	E	F	G
Anguillidae							
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	+
Apogonidae							
<i>Apogon imberbis</i>	+	+	-	-	-	-	-
Atherinidae							
<i>Atherina ssp</i>	+	-	+	-	+	+	+
Blenniidae							
<i>Blennius sphinx</i>	+	-	+	-	-	-	-
<i>Coryphoblennius galerita</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lypophris caneavai</i>	+	+	+	+	-	-	-
<i>L. dalmatinus</i>	-	-	-	+	-	+	+
<i>L. pavo</i>	-	-	-	+	-	+	+
<i>Parablennius gattorugine</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>P. incognitus</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>P. rouxi</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>P. sanguinolentus</i>	-	-	-	+	+	+	+
<i>P. zvonimiri</i>	-	-	+	-	-	-	-
Centracanthidae							
<i>Spicara smaris</i>	-	-	-	+	-	-	-
Gobiidae							
<i>Gobius buchichi</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>G. cobitis</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>G. paganellus</i>	-	-	-	+	+	+	+
<i>G. niger</i>	-	-	-	+	+	+	+
Labridae							
<i>Coris julis</i>	+	+	+	+	-	-	-
<i>Symphodus doederleini</i>	-	+	-	+	-	-	-
<i>S. mediterraneus</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>S. ocellatus</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. roissali</i>	+	+	-	-	-	-	-
<i>S. scina</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. tinca</i>	+	+	+	+	+	-	-
<i>Thalassoma pavo</i>	+	+	+	+	-	-	-
Mugilidae							
<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Liza ssp.</i>	-	+	+	+	+	+	+
<i>Mugil cephalus</i>	-	-	+	-	+	+	+
<i>Oedalechilus labeo</i>	+	-	+	+	-	-	-
Mullidae							
<i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>Mullus surmuletus</i>	+	+	+	+	+	+	+

(Cont.)

Pomacentridae							
<i>Chromis chromis</i>	+	+	+	+	+	-	-
Scorpaenidae							
<i>Scorpaena notata</i>	+	-	+	+	+	-	-
Serranidae							
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>E. guaza</i>	+	+	+	-	+	-	-
<i>Serranus hepatus</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. scribea</i>	+	+	+	-	+	-	-
Sparidae							
<i>Boops boops</i>	-	-	+	+	+	+	-
<i>Diplodus annularis</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. puntazo</i>	-	+	+	+	+	+	-
<i>D. sargus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>Lithogmathus mormyrus</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Oblada melanura</i>	+	-	+	+	+	-	-
<i>Sarpa salpa</i>	+	+	+	-	+	+	-
<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	+	+	+	+
Sphyraenidae							
<i>Sphyraena sphyraena</i>	+	-	-	-	-	-	-
Trypterigonidae							
<i>Trypterigion melanurus</i>	+	+	-	-	-	-	-
<i>T. tripteronotus</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>T. xanthosoma</i>	+	+	+	-	+	-	-

**Tabla 1.** Matriz de presencia/ausencia de la ictiofauna en las siete estaciones de muestreo.  
Occurrence/absence matrix of the fish fauna in the seven sampling stations.

---

	A	B	C	D	E	F	G
media	22.00	22.80	27.80	27.40	24.20	19.20	16.00
desviación estándar	2.28	1.17	1.47	0.80	0.75	0.40	0.63
n	5	5	5	5	5	5	5

**Tabla 2.** Riqueza específica media de las siete estaciones de muestreo.  
Mean species richness of the seven sampling stations.

Causa de variación	G.L.	S.S.	M.S.	F.
Entre grupos	6	539.704	89.951	51.108*
Error	28	49.200	1.760	
Total	34	588.904		

**Tabla 3.** Resultados del test ANOVA (\* $P < 0.05$ ).  
*Anova test* (\* $P < 0.05$ ).

	A	B	C	D	E	F	G
A	-	0.8	5.8*	5.4*	2.2	2.8*	6.0*
B		-	5.0*	4.6*	1.6	3.6*	6.8*
C			-	0.4	3.6*	8.6*	11.8*
D				-	3.2*	8.2*	11.4*
E					-	5.0*	8.2*
F						-	3.2*
G							-

**Tabla 4.** Resultados del test de Tukey (\* $P < 0.05$ ).  
*Tukey's test* (\* $P < 0.05$ ).

todos los restantes pares posibles ( $P < 0.05$ ) (Tabla 4).

El análisis de similitud (Fig. 2) muestra una elevada homogeneidad entre los transectos de una misma estación, mientras que la separación entre las estaciones de muestreo en función de su distancia a la boca del puerto es buena.

El número total de especies observadas en cada transecto no guarda relación lineal con la distancia a la boca de la bahía (Tabla 5) y lo mismo sucede con el número de especies de las familias Blenniidae y Sparidae. En cambio, el número de especies de las familias Labridae y Serranidae sí muestra una relación lineal significativa con la distancia a la boca de la bahía.

## Discusión

El número total de especies observadas es similar al registrado en otras zonas semejantes del Mediterráneo Occidental, si bien la composición faunística es intermedia entre la de la zona septentrional (Bell, 1983; Bouchereau *et al.*, 1989; García-Rubies y Zabala, 1990) y la meridional (Reina-Hervas y Serrano, 1987) de la cuenca.

Los resultados obtenidos indican que el número de especies presentes en la parte interna del puerto de Mahón es menor que en la boca del mismo, si bien en la zona central se produce un aumento transitorio de la riqueza específica. Este patrón parece responder a un efecto de

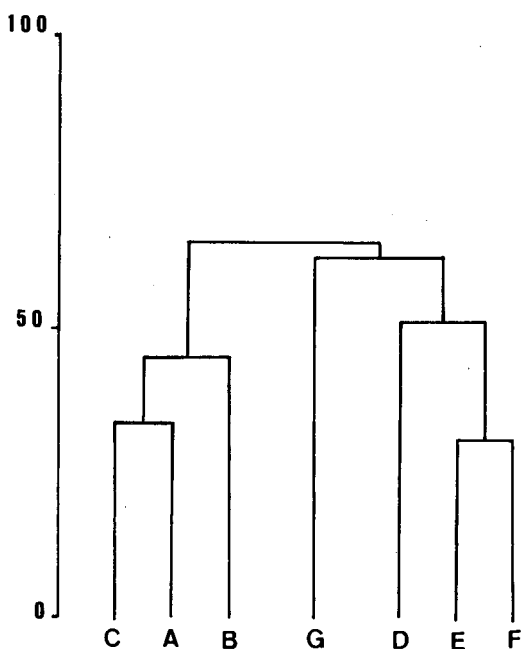


Fig. 2. Dendrograma de similitud de los transectos en función de las especies presentes. Las letras indican la estación de muestro en que se realizó cada transecto.

Similarity dendrogram of the transects based on species composition. Letters refer to the sampling stations where transects were done.

ecotono, común en las zonas de transición entre dos comunidades (Margalef, 1986). En el caso estudiado, se pasaría de una comunidad propia de ambientes rocosos no degradados, rica en especies de las familias Labridae, Serranidae y Sparidae (Michel *et al.*, 1987; Bell, 1983; Joyeaux *et al.*, 1988; Bouchereau *et al.*, 1989; García-Rubies y Zabala, 1990), a una comunidad de aguas turbias y fondos mixtos de fango y rocas, muy similar a la de las lagunas costeras del Mediterráneo occidental (Mathias, 1973), a pesar de que la salinidad de la parte más interna del puerto de Mahón es siempre de tipo marino (Cardona, datos no publicados).

Es interesante reseñar que las cuatro familias con mayor número de espe-

cies en la zona difieren en cuanto a su distribución a lo largo del gradiente estudiado. Todas las especies de la familia Labridae aparecen en alguna de las dos estaciones más externas, y a partir de éstas van desapareciendo paulatinamente hacia el interior de la bahía. En el caso de la familia Serranidae sucede algo muy parecido, con la excepción de *Dicentrarchus labrax*, que sólo se ha localizado en la parte más interna del puerto. Por su parte, en la familia Blenniidae se observa un reemplazo de especies propias de zonas no degradadas, como *Blennius sphinx*, *Lipophrys canevai*, *Parablennius incognitus* y *Parablennius rouxi* (Demestre *et al.*, 1974) por otras que aquí aparecen asociadas a zonas degradadas (Bouche-

	r	A	B	n	Signific.
nº especies total	-0.326	24.452	-6.793	35	n.s.
nº especies Blenniidae	0.115	2.475	7.204	35	n.s.
nº especies Labridae	-0.934	5.984	-1.014	35	0.001
nº especies Serranidae	-0.843	2.744	-5.321	35	0.02
nº especies Sparidae	0.194	5.766	1.360	35	n.s.

**Tabla 5.** Regresiones lineales de varios parámetros biológicos sobre la distancia a la boca del puerto (signific. nivel estadístico de significación; n.s.: correlación estadísticamente no significativa ( $P > 0.05$ ). *Linear regressions of several biological parameters with the distance to the harbour mouth (signific.: statistical level of significance; n.s.: non significant statistical correlation ( $P > 0.05$ )).*

reau *et al.*, 1989). Finalmente, la mayoría de las especies de la familia Sparidae se presentan a lo largo de todo el gradiente, faltando en algunos casos en el área más degradada. Las excepciones son *Lithognathus mormyrus* y *Sparus aurata*, que parecen buscar las zonas más internas, de aguas más turbias y fondos fangosos.

## Bibliografía

- Bell, J.D. 1983. Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef fish assemblage in the north-western Mediterranean sea. *J. Appl. Ecol.*, 20: 357-369.
- Bouchereau, J.L., Tomasini, J.A., Fernez, J.L., y Miniconi, R. 1989. Inventaire ichthyologique et evaluation quantitative del quelques espèces cibles de labrides, serranides et sparides des îles Lavezzi. *Trav. sci. Parc nat. reg. Res. nat. Corse, Fr.*, 24: 34 pp.
- De Martini, E.E. y Roberts, D. 1982. An empirical test of biases in the rapid visual technique for species-time censuses of reef fish assemblages. *Marine Biology*, 70: 129-134.
- Demestre, M., Roig, A., de Sostoa, A., y de Sostoa, F.J. 1974. Contribución al estudio de la ictiofauna de Cataluña y Baleares. Estudio preliminar de la zona litoral superior de la isla de Menorca. *Misc. Zool.*, 3(4): 101-114.
- García-Rubies, A. y Zabala, M. 1990. Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Islands marine reserve (NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 54(4): 317-328.
- Harmelin-Vivien, M., Harmelin, J.G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabé, G., Blanc, F., Chevalier, R., Duclerc, J. y Laserre, G. 1985. Evaluation des peuplements et populations des poissons. Methodes et problèmes. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 40: 467-539.
- Joyeaux, J.C., Camus, P. y Bouchereau, J.L. 1988. Evaluation du peuplement ichthyique des Lavezzi (pêche et plongée). *Trav. sci. Parc nat. reg. Rés. nat. Corse, Fr.*, 17: 1-45.
- Kimmel, J.J. 1985. A new species-time method for visual assessment of fishes and its comparison with established methods. *Env. Biol. Fish.* 12(1): 23-32.



- Legendre, L. y Legendre, P. 1982. *Ecologie numérique. I. Le traitement multiple de donnés écologiques*, Masson 260 pp., París.
- Lincoln, M.P. 1988. Effects of observer swimming speed on sample counts of temperate rocky reef fish assemblages. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 43: 223-231.
- Margalef, R. 1986. *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona, 951 pp.
- Mateu, G. 1974. Foraminíferos recientes de la isla de Menorca (Baleares) y su aplicación como indicadores biológicos de contaminación litoral. *Boll. Soc.Hist. Nat. Baleares*, 19: 89-114.
- Mathias, P. 1973. La faune ichthyologique des eaux saumâtres. *Journées ichthyol.*, 47-54.
- Michel, Ch., Lejeune, P. y Voss, J. 1987. Biologie et comportement des labridés européens. *Rev. franç. aquar. herpet.*, 14: 1-80.
- Reina-Hervas, J.A. y Serrano, P. 1987. Ictiofauna infralitoral de la costa mediterránea andaluza. II. Bahía de Fuengirola (Málaga, España). *Misc. Zool.*, 11: 233-242.
- Sokal, R.R., y Rohlf, F.J. 1979. *Biometría*, Blume, 832 pp. Madrid.



# Els mol·luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses

C. R. C. PAUL i Cristian R. ALTABA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Paul, C.R.C. i Altaba C.R. 1992 Els mol·luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 141-170 ISSN. 0212-260x. Palma de Mallorca.

Es revisa la fauna de gasteròpodes terrestres fòssils del Pleistocè de les Pitiüses, tenint en compte els tipus de jaciments, els diferents estats de preservació, i les probables edats dels fòssils. Es tracta d'una fauna rica i variada, comprenent entre 17 i 21 espècies (n'hi ha quatre de rang taxonòmic incert). Totes semblen endèmiques, encara que emparentades amb d'altres, trobades vivents o fòssils, a les Gimnèsies, Còrsega i Sardenya, i el vessant mediterrani meridional de la Península Ibèrica. Hom interpreta aquesta fauna antiga com a resultat de vicariança, causada per la fragmentació litosfèrica gradual que comportà la formació de la Mediterrània occidental durant el Neogen. Els dipòsits més recents contenen només espècies endèmiques vivents actualment. S'infereix l'existència d'un episodi d'extinció en massa, molt anterior a l'arribada dels humans; afectà també, per bé que en menor grau, les Gimnèsies. Es tracta d'un esdeveniment important, registrat així mateix en el registre fòssil de vertebrats terrestres. Encara que se'n desconeix la causa, aquesta podria haver estat un canvi en el nivell de la mar, o una erupció volcànica. La major part de la fauna actual de mol·luscs no marins de les Pitiüses és el resultat d'introduccions, voluntàries o accidentals, pels humans.

**Paraules clau:** mol·luscs terrestres, Quaternari, Pitiüses, Mediterrània occidental, biogeografia.

FOSSIL TERRESTRIAL MOLLUSCS FROM THE PITYUSIC ISLANDS The Pleistocene terrestrial gastropod fauna of the Pityusic Islands is reviewed, taking into account the types of sediments, the various preservation states, and the probable ages of the fossils. This is a rich and varied fauna, comprising between 17 and 21 species (four are of questionable taxonomic rank). All appear to be endemic, although closely related to others living or fossil from the Gymnesics (northern Balearics), Corsica and Sardinia, and the southeastern sector of the Iberian Peninsula. This ancient fauna is interpreted as the result of vicariance triggered by gradual lithospheric fragmentation during the Neogene formation of the Western Mediterranean. The most recent deposits contain only those living species that are endemic. A mass extinction event is inferred, which took place well before the arrival of humans. This important event affected also the terrestrial vertebrates, and in a lesser degree the faunas of the Gymnesics. Its cause remains unknown, although it may have involved a change in sea level or a volcanic eruption. Most of the present non-marine molluscan fauna of the Pityusics is the result of introductions, deliberate or accidental, by humans.

**Key words:** terrestrial Mollusca, Quaternary, Pityusic Islands, Western Mediterranean, biogeography.

C. R. C. PAUL. Department of Earth Sciences. The Jane Herdman Laboratories, Brownlow Street. P. O. Box 147. Liverpool L69 3BX (U. K.). Cristian R. ALTABA. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC). Crtra. de Valldemossa, km 7,5. 07071 Palma de Mallorca. Illes Balears (Spain).

Recepció del manuscrit, 28-set-92. Revisió acceptada, 20-nov-92

## Introducció

L'estudi dels mol·luscs terrestres fòssils pot constituir una contribució essencial al nostre coneixement de la prehistòria. Comparant-los amb altres grups zoològics utilitzats de manera freqüent com a indicadors de condicions ambientals pretèrites, són generalment més sensibles als canvis de temperatura que no els mol·luscs marins, mentre que llur tegument permeable, a diferència dels vertebrats terrestres, els fa molt sensibles als canvis d'humitat; la combinació d'ambdues característiques fa que els mol·luscs no marins siguin excel·lents indicadors dels ambients i climes del passat.

Encara que l'acció humana hagi alterat en gran mesura la distribució de diverses espècies recents de caragols, és possible deduir una informació considerable sobre els climes del passat per comparació amb els hàbitats actuals dels mol·luscs, sobre tot tenint en compte que en la majoria de faunes pleistocèniques no es troben espècies extingides avui en dia.

En el cas de les Illes Pitiüses, a més d'inferir els ambients i climes del passat, hom pot també esbossar la història de la colonització de l'arxipèlag, incloent el registre d'episodis d'extinció. Ara bé, les interpretacions que se'n puguin fer requereixen molta cura, car un registre fossilífer incomplet pot suggerir més episodis d'extincions locals que els que en realitat s'hi hagin esdevingut.

Malgrat les limitacions inherents a la recerca paleobiològica, la seqüència de faunes de caragols establerta a les Pitiüses ja forneix una clau per a establir correlacions: el patró general d'esdeveniments que apareix és similar al conegut de Mallorca i Menorca (anomenades Gimnèsies, i que juntament amb les Pitiü-

ses formen el conjunt de les Balears), encara que més accentuat. En aquest treball es documenta la composició i estat de conservació de la fauna malacològica trobada en jaciments prehumans d'Eivissa i Formentera, com a base per a discutir el coneixement actual dels climes passats, així com de la història dels caragols i llimacs terrestres a les illes Pitiüses, la qual apareix íntimament lligada a la història geològica de l'arxipèlag. Les figures són totes del primer autor.

## Els dipòsits

Els mol·luscs no marins fòssils es troben en diferents tipus de dipòsits, els quals sovint revelen una informació considerable sobre l'ambient de deposició. Encara que aquest pot no coincidir amb l'hàbitat dels caragols, l'anàlisi dels sediments s'afegeix al coneixement dels ambients pretèrits, de manera que és important considerar breument els principals tipus de dipòsits on apareixen restes de mol·luscs terrestres a Eivissa i Formentera. És convenient dividir els sediments en dipòsits arenosos i altres.

Hom pot distingir tres categories, amples i sovint solapades, de sediments arenosos amb mol·luscs no marins. En primer lloc, les arenes de platja es poden reconèixer per laminacions creuades de petita escala o de llit pla, i sobre tot, per la presència de fòssils marins massa grans com per haver estat transportats terra endins pel vent. De vegades hom pot veure una transició des d'una zona marina (a sota) fins a una de no marina (a sobre), dintre d'una mateixa unitat que sigui prou potent: al llarg de la costa sud de la Badia de Sant Antoni, per exemple, en un gruix de 0,5 m s'hi pot observar el

canvi d'arenes de platja amb moltes conquilles marines a unes arenas dunars amb conquilles d'espècies de *Trochoidea* (*Xerocrassa*), abundants, i de *Iberellus*, més rars.

Les arenas de les platges es desplacen vers l'interior, on hi tendeixen a formar dunes de diferents tipus. Es tracta de sediments que, independentment de les condicions de deposició, contenen sempre una elevada proporció d'esquelets calcaris de petits organismes marins, majoritàriament foraminífers, mol·luscs, ostràcodes, i restes d'algues i coralls. Atenent a l'ambient de deposició, les arenas desplaçades pel vent (eolianites) es poden dividir, al seu torn, en dues categories principals. En primer lloc, les arenas que formaven dunes massives donaren lloc a dipòsits de gran escala, amb angle elevat i una estratificació creuada. Un bon exemple es troba al barri antic d'Es Penyals, sobre la banda de migjorn de la Badia de Sant Antoni, just a ponent de la Cala des Torrent; un altre exemple menys notable el constitueix la base de la secció de Cala Salada. Ja que sobre les dunes que es mouen activament hi creix poca vegetació, i els dipòsits tendeixen a acumular-se ràpidament, els fòssils de mol·luscs no marins hi són rars o absents.

El segon tipus d'eolianita representa les arenas atrapades per l'efecte de pantalla de la vegetació. Aquestes eolianites són generalment de mida petita, tenen un angle baix i estratificació creuada, i contenen moltes restes d'arrels (rizomorfes) que hi penetren, sovint verticalment. En alguns casos hom pot trobar senyals d'una duna mòbil estabilitzada per la vegetació, amb rizomorfes penetrant per la superfície superior de la duna. Aquests dipòsits acostumen a contenir

moltes conquilles de caragols terrestres, car aquests podien viure en la vegetació, i a més el ritme de deposició era més lent.

Actualment es poden observar a Eivissa exemples recents d'ambdós tipus de dunes: n'hi ha de gran magnitud a la reraplatja de la Platja de Migjorn, a llevant de La Canal, a la part més meridional de l'illa, mentre que s'estan formant arenas atrapades per la vegetació a quasi qualsevol indret de la costa. L'absència de conquilles en una d'aquestes eolianites pot indicar unes condicions massa extremes per a la vida dels caragols terrestres, però també podria ésser que les aigües d'es-correntia les haguessin dissolt, després de llur deposició, però abans de la consolidació del sediment; aquesta darrera explicació resulta improbable per a les arenas que encara retenen microfòssils calcaris, els quals haurien estat els primers en dissoldre's.

Els dipòsits no arenosos que contenen mol·luscs no marins poden ésser de gra fi o de gra gruixut, i no són rars les mesclades d'ambdós. Els més senzills de comprendre són els sòls fòssils, els quals presenten normalment un color vermell-brunenc, rarament amiden més de 30 cm de gruix, i es troben per damunt d'altres tipus de dipòsits, tals com les eolianites. Normalment representen els residus insolubles que resten després de la dissolució dels sediments més profunds, per la qual cosa contenen molt òxid de ferro —d'aquí llur color de rovell— i un percentatge petit de grans de quars. Els sòls poden mostrar perfils, i sovint mostren el desenvolupament de crostes, amb laminacions primes o sense elles, i que poden ésser bretxoses: les crostes laminades normalment es formen com a conseqüència del creixement de líquens incrustants a les superfícies rocalloses, mentre que la

brecciació es deu generalment a l'acció excavadora de les arrels. La combinació d'aquests caràcters és una clara indicació de meteorització subaèrea, i de la formació de sòls. Per bé que la dissolució és predominant als estrats superiors dels sòls, quan aquests fossilitzen contenen sovint restes de caragols, encara que normalment apareixen només com a motlles naturals, havent-ne desaparegut les conquilles.

A les valls amples s'hi poden acumular sediments al·luvials i còdols. Aquests dipòsits normalment estan també tenyits d'un bru vermellós, perquè deriven directament dels sòls dels vessants de la vall. A més, sovint mostren els efectes de les aigües corrents, i en molts casos es poden veure els còdols caiguts als estrats inferiors. Evidentment, els dipòsits al·luvials es formen durant períodes plujosos, però no necessàriament indiquen un clima humit: als deserts moderns, per exemple, se'n formen durant les pluges sobtades. Els dipòsits al·luvials no són en general gaire fossilífers, però la diversa fauna de Cala Salada prové quasi exclusivament d'aquest tipus de sediments; així i tot, la secció mostra tres eolianites separades per dues seqüències al·luvials gruixudes, però només els sediments més baixos i la zona de còdols lliuren mol·luscs (Paul, 1982a). Hom en troba altres exemples ben exposats a Sa Caleta, així com a la majoria de les altres valls.

Finalment, cal esmentar els dipòsits cavernícoles, formats per sediments que deriven dels sòls que hi ha a la superfície exterior de les cavitats naturals. La matriu és, doncs, vermellosa i de gra fi, amb més o menys cimentació calcàrea, i envolta nombroses conquilles de caragols terrestres. A Eivissa es coneixen tres jaciments d'aquest tipus: la Cova de Ca Na Reia

(Torres i Alcover, 1981; Gasull i Alcover, 1982), la Cova d'En Jaume Orat i l'avenc d'Es Pouàs; només s'han estudiat els materials procedents de la primera cova (Paul, 1984), encara que hom esmenta aquí alguns resultats preliminars de les investigacions que es duen a terme sobre els fòssils dels altres dos indrets. A Formentera, s'ha registrat la presència de caragols fòssils en un dipòsit cavernícola de la costa de llevant de Formentera (Escandell i Colom, 1960; Colom, 1962).

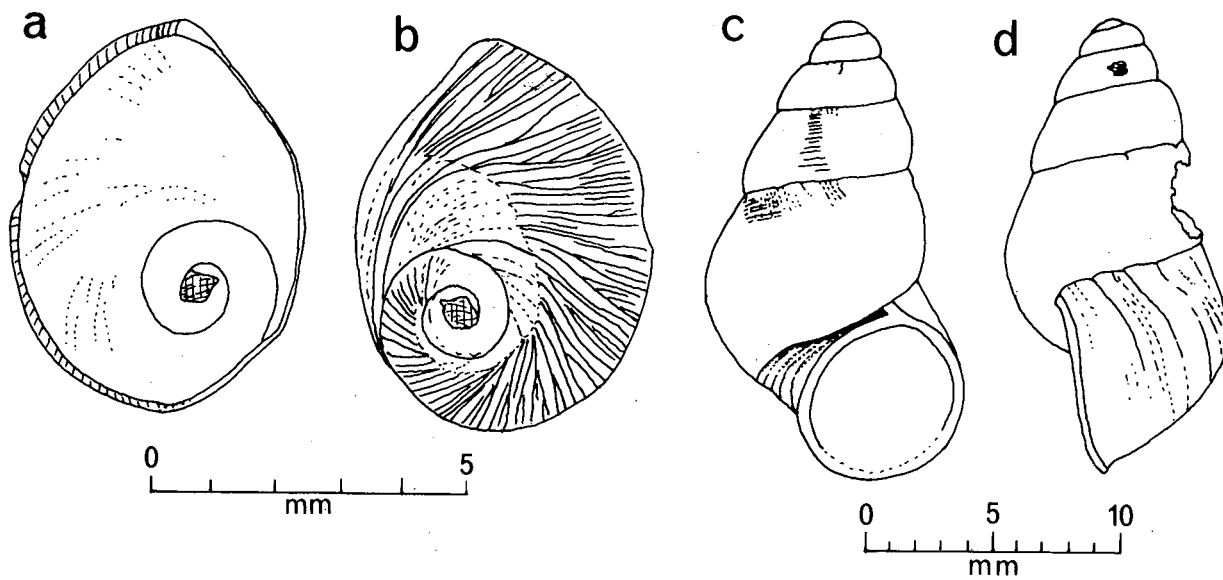
## La fauna

La fauna fòssil de mol·luscs terrestres coneguda a les Pitiüses és relativament rica i variada. Malgrat que per a la majoria d'espècies trobades encara resta per fer una investigació taxonòmica detallada, ja es pot concloure que està composta principalment per helicoídeus, i que té un caràcter marcadament endèmic, amb fortes afinitats amb altres regions de la Mediterrània occidental.

En aquest apartat les espècies de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) s'han separat arbitràriament de la resta de la fauna, degut a la gran quantitat de subespècies recents i fòssils, amb un estatus taxonòmic encara incert, que se n'han descrit de les Pitiüses. Les formes fòssils d'aquest grup es descriuen breument a la fi d'aquest apartat. Fora d'això, l'ordre de tractament segueix el de Zilch (1960) i Altaba (1991).

### *Tudorella* cf. *ferruginea* (Lamarck, 1822) Fig. 1

Es coneixen espècimens atribuïbles a *T. ferruginea* als sediments inferiors i als còdols de Cala Salada (Paul, 1982a), i a les brecces cavernícoles de la Cova de Ca Na Reia (Torres i Alcover, 1981; Gasull i



**Fig. 1.** Opercles (a, b) i conquilla (c, d) de *Tudorella cf. ferruginea*. Cova de Ca Na Reia.  
*Opercules (a, b) and shell (c, d) of Tudorella cf. ferruginea. Cova de Ca Na Reia.*

Alcover, 1982; Paul, 1984). Els característics opercles són abundants en aquesta darrera localitat.

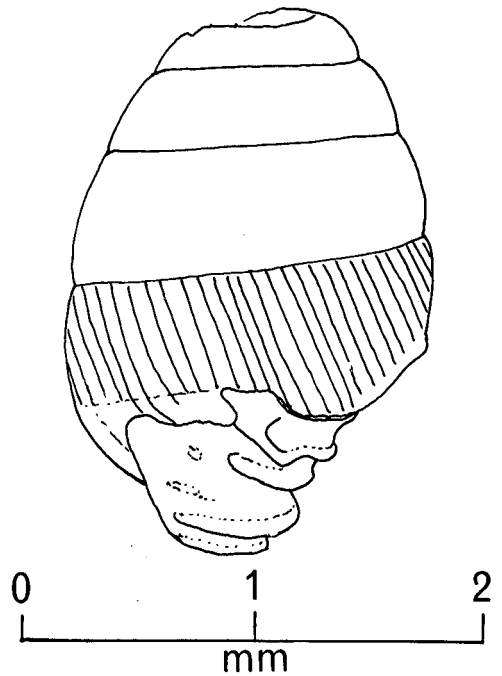
*T. ferruginea* és un fòssil freqüent al Pleistocè inferior de les Gimnèsies (Mercadal et al., 1970; Cuerda, 1975). Actualment *T. ferruginea* només viu a Mallorca, Menorca, Cabrera, i la majoria dels illots que les circunden; les citacions de la seva presència actual a les Pitiüses o a la Península Ibèrica són errònies (Gasull, 1964a; Ibáñez i Alonso, 1980; Altaba, 1991, 1992).

La taxonomia de diverses formes fòssils determinades com a *Tudorella ferruginea* fora de les Gimnèsies necessita revisió. Els exemplars eivissencs són més esvelts, i presenten una escultura espiral més delicada. Una forma afí ha estat assenyalada del Pliocè de Sardenya (Esu, 1978; Esu i Kotsakis, 1983), distingible per una major globositat (Cuerda et al., 1982). També hi ha diferències aparents amb *Tudorella baudoni* Michaud, 1862, del Pliocè de la vall del Roine (ESU, 1978), així com de diverses formes del Miocè d'Alemanya, Hongria, Polònia, i de la Península Ibèrica (Esu i Kotsakis, 1983).

***Leiostylia* sp. Fig. 2**

Se'n va obtenir una única conquilla a les mostres de la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1984). Es tracta d'un exemplar incomplet i que es va fragmentar en dos trossos, la qual cosa exclou establir-ne la identitat específica.

No es coneix cap altra *Leiostylia*, ni vivent ni fòssil, a les Balears, però n'hi ha algunes al Magrib, als arxipèlags macaronèsics, i a les illes Britàniques; es coneixen *Leiostylia* fòssils al Miocè d'Europa oriental i central. L'existència d'aquest fòssil implica que l'àrea de distribució del gènere



**Fig. 2.** *Leiostylia* sp. Aquest és l'únic exemplar conegut, procedent de la Cova de Ca Na Reia. *Leiostylia* sp. This is the only known specimen, from Cova de Ca Na Reia.

nere ha sofert una contracció substancial, i possiblement també que a Eivissa visqués una espècie endèmica avui extingida.

***Oxychilus (O.) pityusanus* Riedel, 1969 Fig. 3**

Es coneixen conquilles típiques d'aquest petit caragol zontífid als sediments inferiors de Cala Salada (Paul, 1982a), a la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1984) i a la Cova d'En Jaume Orat; també apareix als dipòsits, probablement més



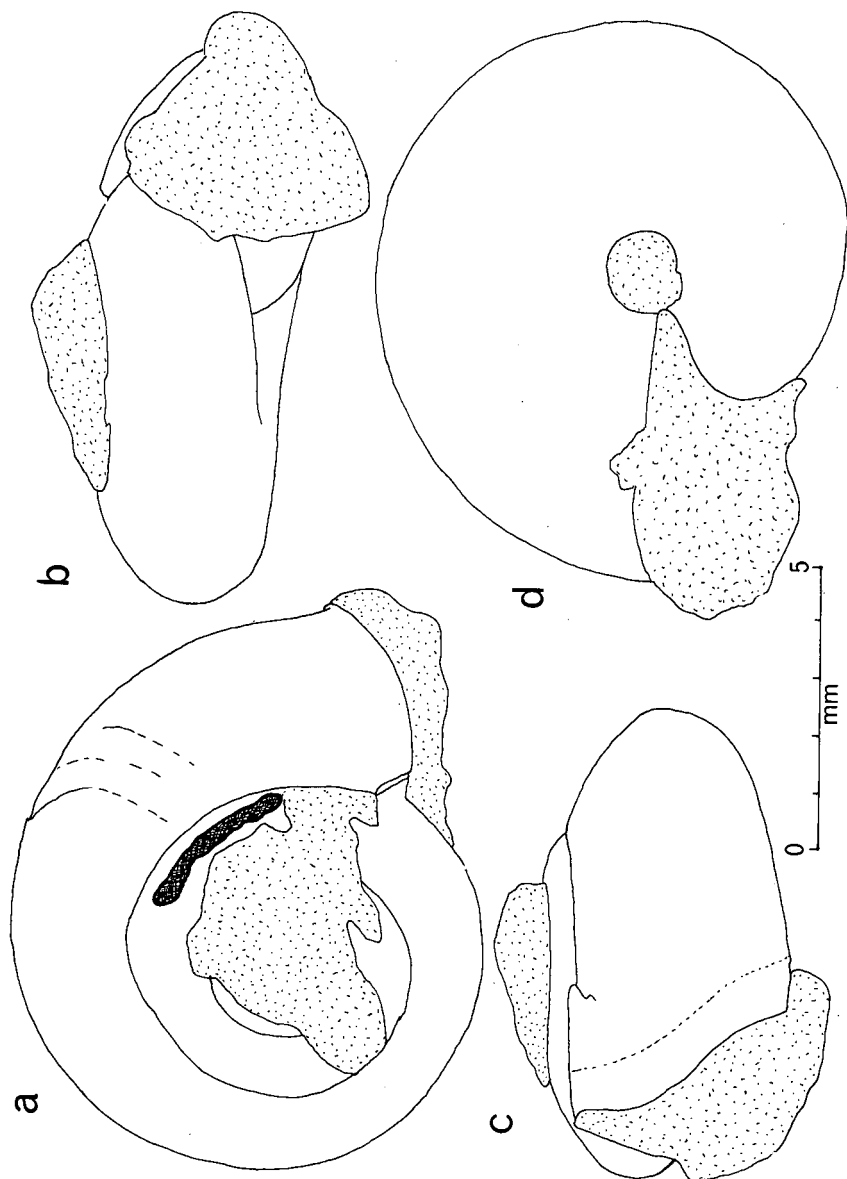


Fig. 3. *Oxycytilus pityusanus* procedent de la Cova de Ca Na Reia.  
*Oxycytilus pityusanus* from Cova de Ca Na Reia.

recents, de Cala Xucla i Cala d'Hort (Paul, 1982a). Es tracta d'una espècie endèmica de les Pitiüses, les troballes fòssils de la qual es confinen a Eivissa.

***Limax cf. majoricensis*** (Heynemann, 1863) Fig. 4

Al dipòsit de la Cova de Ca Na Reia es troben conquilles que hom pot assignar amb certesa a una espècie de *Limax*, possiblement *L. majoricensis* (Paul, 1984). La relativa abundància d'aquestes conquilles internes (anomenades lima-cel·les) a la Cova de Ca Na Reia, i llur aparent absència a altres bandes, podria reflectir els hàbits troglòfils dels llimacs, els quals són particularment susceptibles a la dessecació, i cerquen indrets humits i ombrívols.

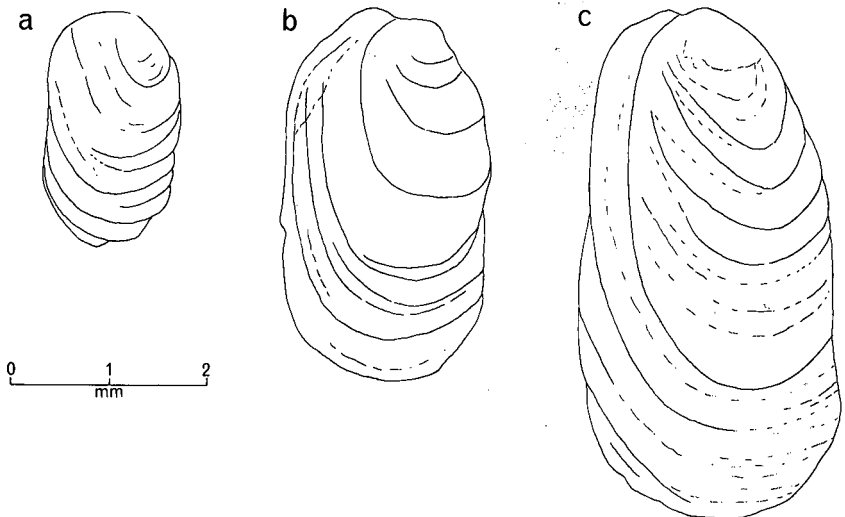
Les lima-cel·les forneixen pocs o cap caràcter diagnòstic a nivell específic, però sembla raonable atribuir aquests fòssils a

l'única espècie de llimac nativa a les Balears (Paul, 1982b; Gasull, 1984), la qual probablement hi ha tingut una llarga història d'ocupació. De tota manera, es poden reconèixer dos tipus de lima-cel·la en el material fòssil, la qual cosa podria indicar que existia més d'una espècie de gasteròpode nu (Paul, 1984).

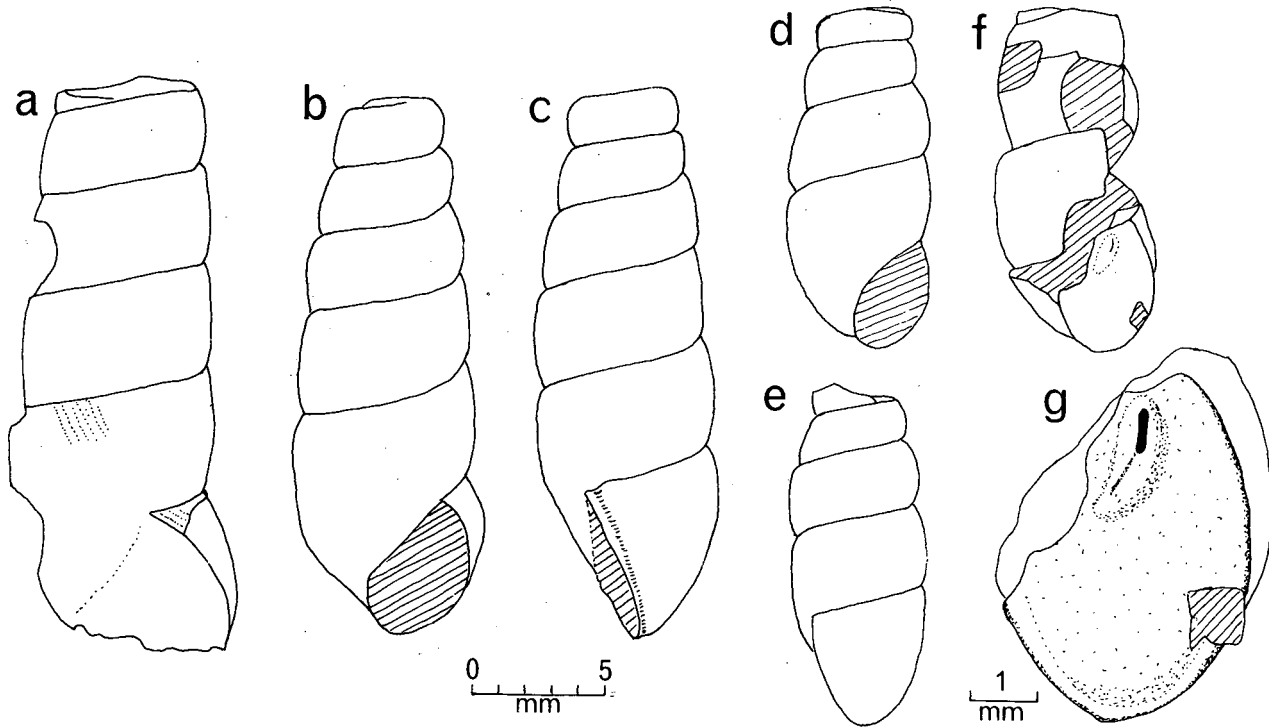
***Rumina cf. decollata*** (Linné, 1758) Fig. 5

Aquesta espècie es coneix provinent dels sediments inferiors de Cala Salada, on és abundant una forma excepcionalment petita (Paul, 1982a), i de la Cova de Ca Na Reia, on es recolliren uns pocs espècimens, un dels quals, com a mínim, és de talla normal (Paul, 1984).

Avui en dia, *Rumina decollata* és de mida força variable, i està àmpliament expandida: és autofèrtil, de manera que un únic individu pot originar una colònia, i



**Fig. 4.** Sèrie de creixement de *Limax cf. majoricensis*. Cova de Ca Na Reia.  
*Growth series of Limax cf. majoricensis. Cova de Ca Na Reia.*



**Fig. 5.** *Rumina decollata*. (a) L'exemplar més ben conservat de la Cova de Ca Na Reia. (b-g) Cala Salada: el mottle intern més gran (b, c), un exemplar petit (d, e), un exemplar amb l'epifragma preservat (f, g), i un detall de l'epifragma, mostrant el porus respiratori en negre (g). Noteu la mida petita dels exemplars de Cala Salada.  
*Rumina decollata*. (a) The best preserved specimen from Cova de Ca Na Reia. (b-g) Cala Salada: the largest internal mould (b, c), a small specimen (d, e), an individual with its epiphragm preserved (f, g), and a detail of the epiphragm, showing the respiratory porus in black (g). Notice the small size of individuals from Cala Salada.

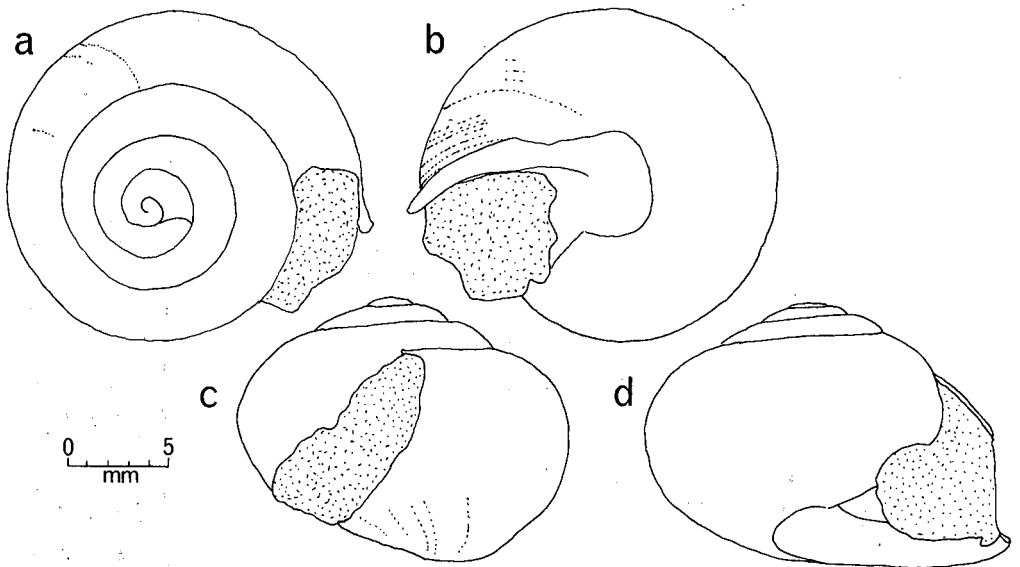
aquesta capacitat li ha permès d'estendre's, sovint a causa del comerç, per tota la conca Mediterrània, així com a Sudàfrica i a l'oest dels Estats Units (Altaba, 1992).

A Mallorca i Menorca es troben *Rumina* fòssils, sovint comuns i molt més grans que les formes actuals; aquests fòssils s'han adscrit a una var. *maxima* Bourguignat, que pot ésser la mateixa que *R. atlantica* Pallery, la qual es va descriure del suposat Pliocè d'Oran. Sembla que *Rumina* es va extingir a les Gimnèsies a començaments de la glaciació Riss (Mercadal *et al.*, 1970; Cuerda, 1975), encara que recentment han estat trobats

alguns exemplars en sediments més recents (Cuerda, com. pers.). Una situació similar sembla haver esdevingut a les Pitiüses, on *Rumina* és desconeguda a tots els dipòsits de la darrera glaciació i postglaciars. Els fòssils d'aquest gènere necessiten un estudi detallat, donat que poden representar més d'una línia filètica, en el qual cas caldria reconèixer espècies autòctones avui extingides.

***Sphincterochila cf. candidissima***  
(Draparnaud, 1801) Fig. 6

Una conquilla i diversos motlles interns provinents de la Cova de Ca Na Reia han estat assignats a *Sphinctero-*



**Fig. 6.** *Sphincterochila cf. candidissima* de la Cova de Ca Na Reia.  
*Sphincterochila cf. candidissima* de la Cova de Ca Na Reia.

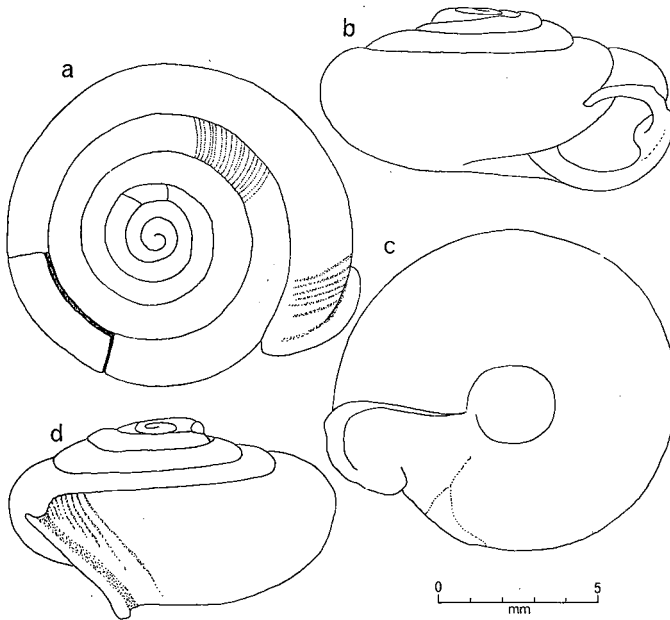
*chila candidissima* (Paul, 1984). Les diverses espècies de *Sphincterochila* viuen en indrets eixuts i descoberts, on la conquilla clara i gruixuda permet de reflectir una gran part de la radiació incident.

A les Pitiüses, *S. candidissima* només es troba a la costa sud d'Eivissa i a Formentera, mentre que és absent de les Gimnèsies (Paul, 1982b; Gasull, 1984). La seva distribució és circummediterrània, probablement com a conseqüència del transport humà (Germain, 1930); tanmateix, a les Balears mai no s'havien trobat fòssils d'aquest gènere. La conquilla bombada, llisa, opaca i blanca n'és característica, però els fòssils esmentats són més petits i globulosos que els exemplars

recents, per la qual cosa hom no pot descartar que es tracti d'una espècie distinta, endèmica i extingida.

***Oestophora dentata* Paul, 1984 Fig.7**

Les conquilles d'aquesta espècie són relativament rares, però es troben als sediments inferiors de Cala Salada («*Helicodontinae* sp. A»: Paul, 1982a) i a la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1984). Els fòssils de la darrera localitat són més complets, encara que més fràgils. L'espècie es caracteritza pel seu ombllic obert i perspectiu, i per l'obertura oval, situada en un angle elevat respecte a l'eix d'enrotllament, i vorejada pel peristoma reflectit i guarnit amb una denticulació palatal.



**Fig. 7.** *Oestophora dentata* de la Cova de Ca Na Reia. Noteu la dent prominent a la banda palatal del llavi.  
*Oestophora dentata* from Cova de Ca Na Reia. Notice the prominent tooth on the palatal margin of the lip.

Aquest endemisme eivissenc, conegut únicament com a fòssil, és molt similar a un únic exemplar procedent de la formació Su Casteddu, a Sardenya, assignat provisionalment per Esu (1978) a *Oestophora* (*Suboestophora*) *kuiperi* Gasull, 1966, endèmica del Massís de Cullera al País Valencià. Un altre fòssil del mateix gènere, trobat al Pleistocè de Mallorca i assignat a una espècie continental (Gasull, 1964b), és també assemblat.

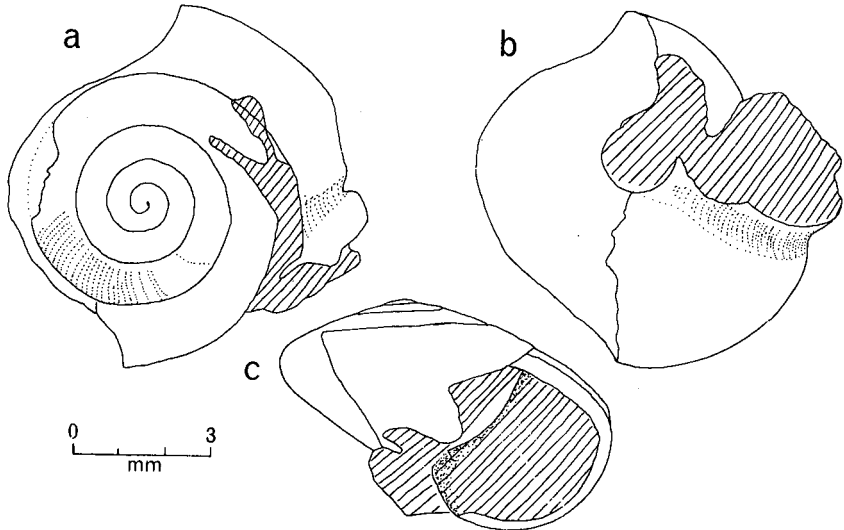
**Helicodontinae sp. B** Paul, 1982 Fig.8

Aquesta espècie es coneix a partir d'un únic motlle intern provinent dels sediments inferiors de Cala Salada (Paul, 1982a). Les voltes són fortament aquilades, l'espira és baixa, l'omblic estret, i el peristoma és precedit per una constricció anular.

La forma general d'aquest fòssil recorda *Trissexodon constrictus* (Boubée, 1836), endemisme dels Pirineus bascos, però aquest darrer presenta una obertura més complexa. Més assemblat és *Atena quadrasi* (Hidalgo, 1885), endèmic de les serres diàniques al sud del País Valencià. Encara que caldrà disposar de més material per a establir-ne la posició taxonòmica, sembla probable que aquest fòssil representi una espècie d'helicodontí endèmica d'Eivissa, i extingida.

**Helicodontinae sp. C** Paul, 1982 Fig.9

Com l'anterior, aquesta espècie es coneix a partir d'un únic motlle intern provinent dels sediments inferiors de Cala Salada (Paul, 1982a). Se'n distingeix per la secció espiral molt més aplanada, assemblant-se a *Caracollina lenticula* (Fé-



**Fig. 8.** L'únic espècimen conegut de «*Helicodontinae* sp. B», de Cala Salada.  
*The only known specimen of «Helicodontinae sp. B», from Cala Salada.*

russac, 1821), una espècie estesa, per la mà de l'home, per tota la regió mediterrània (Altaba, 1992). Probablement es tracta també d'un endemisme pitiúsic extingit.

**Ariantinae sp. A** Paul, 1982 Fig. 10

Aquesta espècie recorda bastant a una *Sphincterochila* en la forma general, però presenta un omblig eixamplat, unes estriacions transversals curvades cap enrera, regulars i primes, i una obertura fortament oblícua, rodejada en bona part per un peristoma força reflectit. Es coneix a partir de dos motlles interns procedents dels sediments inferiors de Cala Salada: el primer consta només de la part inferior de la conquilla (Paul, 1982a), mentre que el segon és complet, encara que té

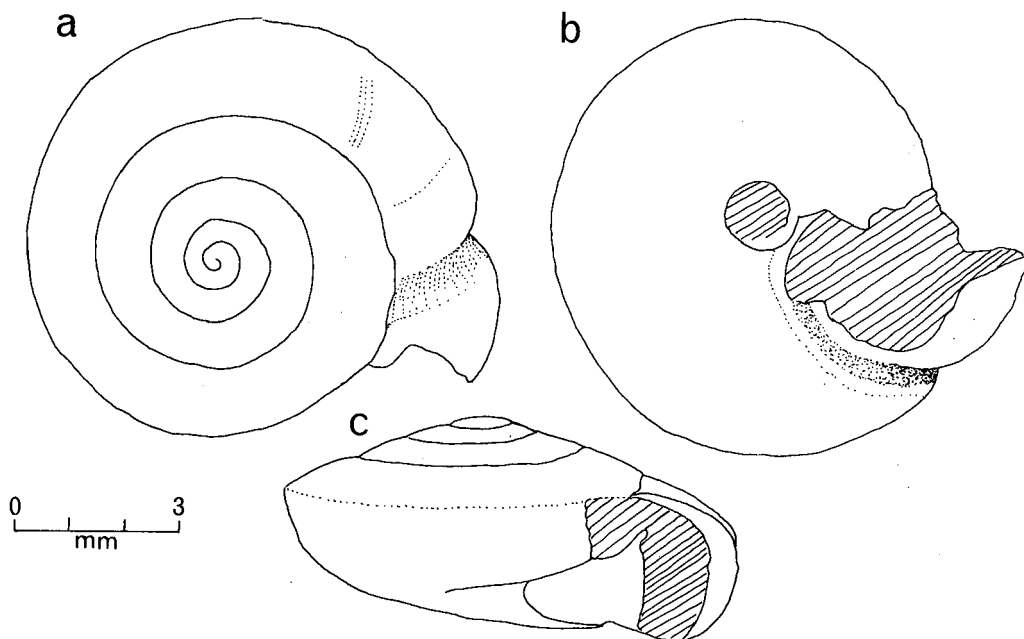
l'omblig parcialment obturat per concrecions calcàries.

L'estudi d'aquests materials permet afirmar que es tracta d'una espècie fòssil encara no descrita. S'assembla a les espècies recents del gènere *Chilostoma* en la forma de la darrera volta, encara que se'n distingeix netament per l'elevació i bombament de l'espira. És probable que pertanyi al gènere *Tacheocampylaea*, conegut fins ara únicament de Còrsega i Sardenya.

**Iberellus cf. minoricensis** (Mittre, 1842)

Fig. 11

Una espècie del gènere *Iberellus* propera a *I. minoricensis* es coneix a partir d'un únic motlle intern parcial provinent dels sediments inferiors de Cala Salada



**Fig. 9.** L'únic espècimen conegut de «*Helicodontinae* sp. C», de Cala Salada.  
The only known specimen of «*Helicodontinae* sp. C», from Cala Salada.

(Paul, 1982a), i d'una conquilla sencera, una altra de fragmentada i uns pocs motlles interns procedents de la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1984). Els fòssils es distingeixen clarament, però, per una major globositat, una obertura més perpendicular a l'eix d'enrotllament, i un peristoma més potent.

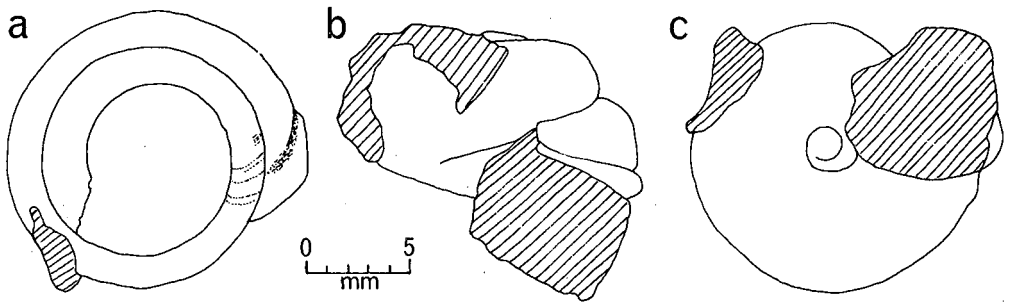
El gènere *Iberellus* és endèmic de les Balears, i *I. minoricensis* ho és de les Gimnèsies, on ha donat lloc a diverses subespècies (Jaekel, 1952; Colom, 1978; Altaba, 1991, 1992). El nom «*Helix companyonii* Aleron, 1837» és un *nomen nudum* aplicat a la mateixa espècie, introduïda en temps històrics en alguns indrets de la costa del Principat: Port Vendres, Barcelona i Tarragona (Haas, 1929; Altaba, 1991). És un fòssil freqüent a Mallorca, Menorca i Cabrera (Mercadal *et al.*, 1970; Cuerda, 1975, 1976). A les Pitiüses és molt localitzat, i no s'ha trobat

en cap jaciment, per la qual cosa es pot afirmar que hi ha estat introduïda per l'home (Gasull, 1984). Els fòssils eivissencs, doncs, molt probablement representen una espècie endèmica, vicariant de *I. minoricensis* i desapareguda abans de l'arribada dels humans a les Pitiüses.

***Iberellus pityusensis*** (Bofill i Aguilar-Amat, 1924) Fig. 12

Descrita originalment de les Illes Bledes i d'Eivissa (Bofill i Aguilar-Amat, 1924), aquesta espècie ha estat quasi sempre considerada com una raça local de l'anterior. El fet de que *I. minoricensis* estigui representat per una espècie fòssil i vicariant, la qual apareix en companyia de *I. pityusensis*, contradiu aquesta agrupació taxonòmica.

*I. pityusensis* viu en diversos illots de la banda de ponent, i ha estat trobada en estat fòssil a les eolianites de la darrera



**Fig. 10.** Motlle incomplet de «*Ariantinae* sp. A», de Cala Salada.  
*Incomplete mould of «Ariantinae sp. A», from Cala Salada.*



glaciació o postglaciars de la costa sud de la Badia de Sant Antoni, als nivells inferiors del jaciment d'Es Pouàs i a la Cova de Ca Na Reia. També es coneix de sediments a la costa oriental de Formentera (Escandell i Colom, 1960; Colom, 1962). Existeix una diferenciació més o menys marcada entre els exemplars de diverses d'aquestes localitats, la qual haurà d'esser reconeguda amb la descripció formal de subspècies, de la mateixa manera que s'esdevé amb *I. minoricensis* i les espècies de *Trochoidea* (*Xerocrassa*).

La presència de *I. pityusensis* a la Cova de Ca Na Reia es limita a un motlle intern, identificat prèviament com a *Theba pisana* (Müller, 1774) de manera provisional (Paul, 1984). El gènere *Theba* és propi del Magrib i de les illes macaronèsiques, on es coneix com a fòssil pleistocènic (Biberson i Jodot, 1965; Gittenberger i Ripken, 1987). Una espècie del gènere,

*T. pisana*, ha expandit enormement la seva distribució amb el transport humà, essent avui un dels elements més banals de totes les faunes mediterrànies (Altaba, 1991, 1992). La citació d'aquesta espècie introduïda al Pleistocè de Menorca (Mercadal *et al.*, 1970) representa, amb tota certesa, un error de datació o d'identificació de les conques.

***Allognathus* sp.**

A la Cova d'En Jaume Orat s'han recollit diverses conques d'una espècie d'aquest gènere (considerat sovint com a subgènere d'*Iberellus*). L'única espècie coneguda fins ara és *Allognathus graellsianus* (Pfeiffer, 1824), un endemisme de la Serra de Tramuntana de Mallorca (Gasull, 1964a; Altaba, 1991). Els fòssils eivissencs són distintes, i representen una espècie desapareguda, vicariant a les Pitiüses.

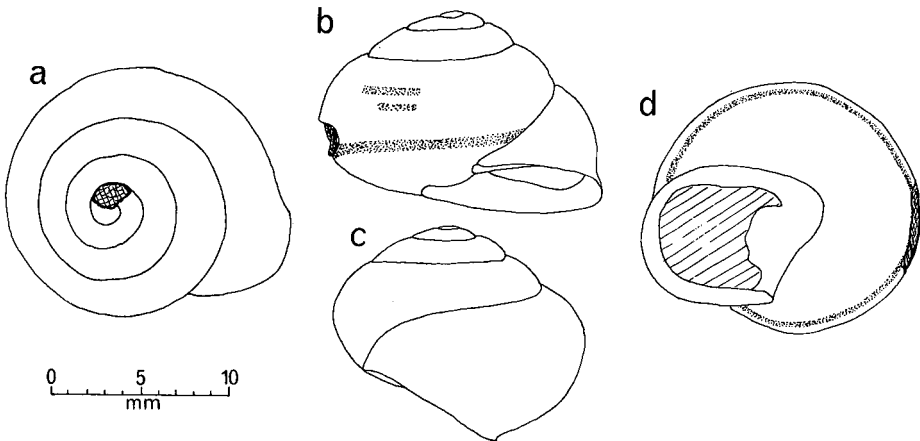


Fig. 11. *Iberellus* cf. *minoricensis*, de la Cova de Ca Na Reia. *Iberellus* cf. *minoricensis*, from Cova de Ca Na Reia.

***Otala cf. punctata*** (Müller, 1774) Fig.13

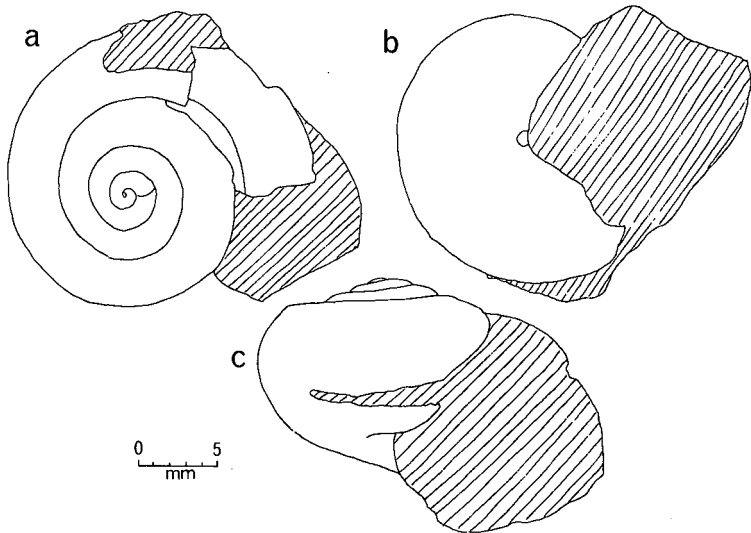
Hom coneix aquesta espècie a partir de molts motlles interns parcials i uns pocs fragments de conquilla, provinents tots de la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1984). Tots els motlles interns mostren la forma característica del gènere *Otala*, mentre que els fragments de conquilla conserven solcs espirals i restes d'un patró de taques blanques repujades.

Aquests fòssils s'assemblen més a *O. punctata* que no a *O. lactea* (Müller, 1774), la qual és molt parescuda però ateny una mida menor, presenta més solcs espirals i té un patró de coloració menys densament tacat. Ambdues espècies viuen actualment a les Gimnèsies, per bé que només la primera es troba també a les Pitiüses (Paul, 1982b; Gasull,

1984); ambdues, però, han estat introduïdes artificialment en diversos indrets de la Mediterrània occidental, i per aquesta via han arribat a les Balears (Altaba, 1992). De tota manera, els fòssils eivissencs són distints, principalment per l'escultura espiral força més marcada i apretada: això indueix a pensar que es tracta d'una espècie diferent, exclusiva del pleistocè pitiús. Al Pleistocè inferior de Menorca ha estat trobada una altra espècie d'*Otala* (Bourrouilh i Magné, 1963; Mercadal *et al.*, 1970), clarament relacionada amb aquesta.

***Helix cf. aspersa*** (Müller, 1774) Fig. 14

Els exemplars del gènere *Helix* no són rars als sediments inferiors de Cala Salada i a la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1982a, 1984). La majoria dels espèci-



**Fig. 12.** *Iberellus pityusensis*, motlle intern procedent de la Cova de Ca Na Reia. *Iberellus pityusensis*, internal mould from Cova de Ca Na Reia.

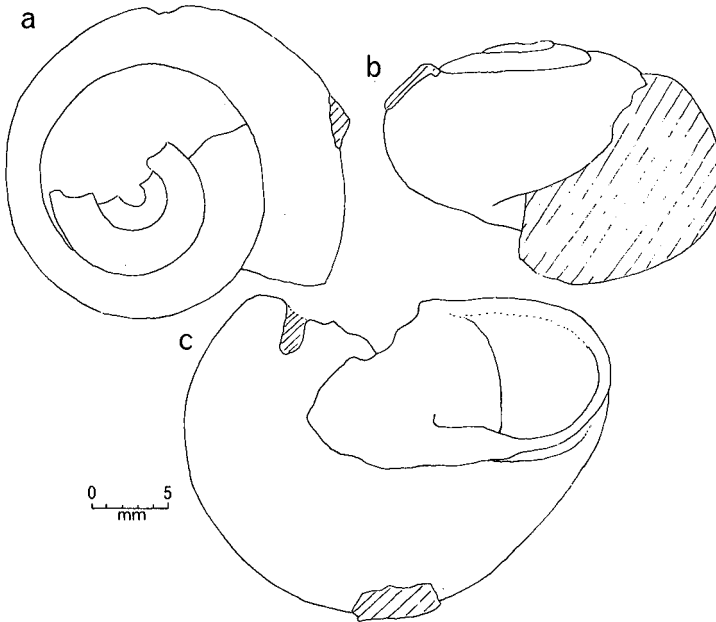
mens són motlles interns, però a ambdues localitats es conserven algunes conques, que difereixen dels individus recents per tenir la conquilla més delicada, l'escultura superficial formada per arrugues predominantment paral·leles al peristoma, i la coloració consistent en bandes longitudinals fosques, contínues i ininterrompudes.

Actualment *H. aspersa* té una distribució enorme, essent un dels caragols més escampats arreu del món per l'acció humana; sembla originari d'Europa occidental. A les Balears és certament introduït (Altaba, 1992): els fòssils registrats del Pleistocè de Menorca (Mercadal *et al.*, 1970) i Mallorca (Cuerda, 1975), si és que són verament prehumans, podrien

representar una espècie distinta. De fet, hi ha espècies endèmiques de *Helix* a d'altres illes mediterrànies; una d'aquestes, *H. tristis* Pfeiffer, 1845, endèmica de Còrsega i únic representant del subgènere *Tyrrhenaria*, és més semblant als fòssils eivissencs, tant pel gruix i la forma de la conquilla, com per l'escultura i coloració de la mateixa. Sembla, doncs, que els *Helix* del Pleistocè pitiús són una espècie distinta, d'afinitat tirrènica.

***Trochoidea (Xerocrassa) spp.***

Les *Xerocrassa* són un dels elements més característics de la fauna malacològica terrestre de les Pitiüses, per llur abundància i l'extrema diversificació en formes locals ben caracteritzades



**Fig. 13.** *Otala cf. punctata* de la Cova de Ca Na Reia: (a, b) un motlle intern complet, i (c) un altre motlle intern mostrant l'obertura.

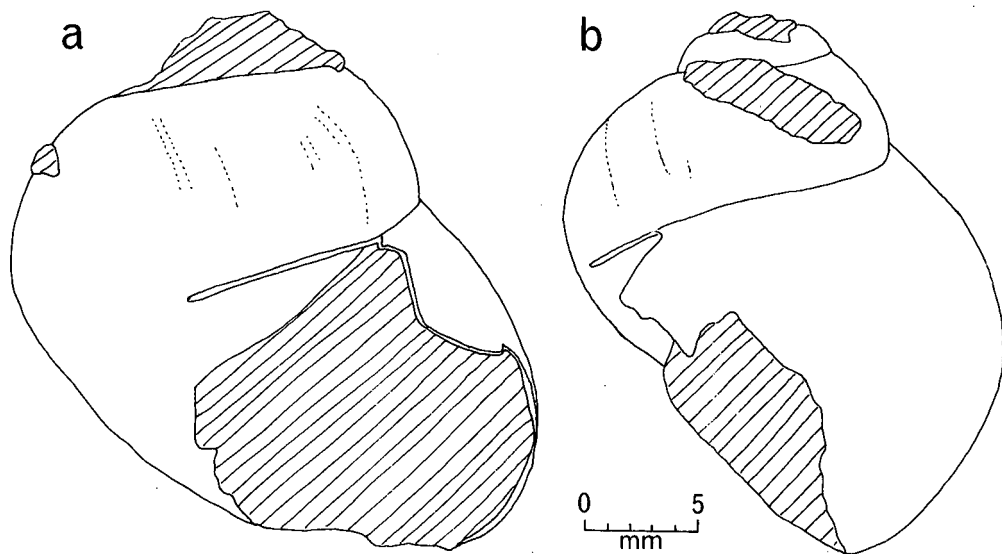
*Otala cf. punctata* from Cova de Ca Na Reia: (a, b) a complete internal mould, i (c) another internal mould showing the aperture.

(Gasull, 1964c; Colom, 1978; Altaba, 1991). Hom pot agrupar aquestes poblacions en quinze subespècies geogràfiques recents de *T. (X.) ebusitana* (Hidalgo, 1869) i quatre de *T. (X.) caroli* (Dohrn i Heynemann, 1862), més petita i arrodonida (Schröder, 1978, 1984), a les quals cal afegir quatre formes fòssils (Sacchi, 1954; Paul, 1984).

Aquesta diferència en la variabilitat de les dues espècies ha estat interpretada per Schröder (1984) com a prova de que *T. (X.) caroli* hauria divergit de l'altra recentment: mentre que *T. (X.) ebusitana* es troba en illots separats per freus de 40 m o més de fondària, tots excepte un dels habitats per *T. (X.) caroli* ho estan per estrets que no superen els 30 m, que correspon al nivell de la mar fa uns 10,000 anys. Aquest argument suposa

que l'home no ha afectat aquestes distribucions, i que el fet de que quasi enlloc convisquin té una causa natural. A més, es contradiu amb l'existència de fòssils de *T. (X.) caroli* a la base de l'eolianita mitjana de Cala Salada (Paul, 1982a), i a la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1984), on les conques estan molt ben conservades i poden no ésser tan antigues: cal trobar una altra explicació al patró de distribució espacial i temporal d'aquests caragols.

De tota manera, l'agrupació de les *Xerocrassa* de les Pitiüses en dues espècies implica que, efectivament, *T. (X.) ebusitana* és més antiga que no *T. (X.) caroli*; aquesta taxonomia, però, és defensable només com a criteri utilitari, i és emprada en aquest treball per raons operatives i de forma provisional.



**Fig. 14.** *Helix cf. aspersa*, de Cala Salada.  
*Helix cf. aspersa*, from Cala Salada.

***Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana ebusitana*** (Hidalgo, 1869) Fig. 15

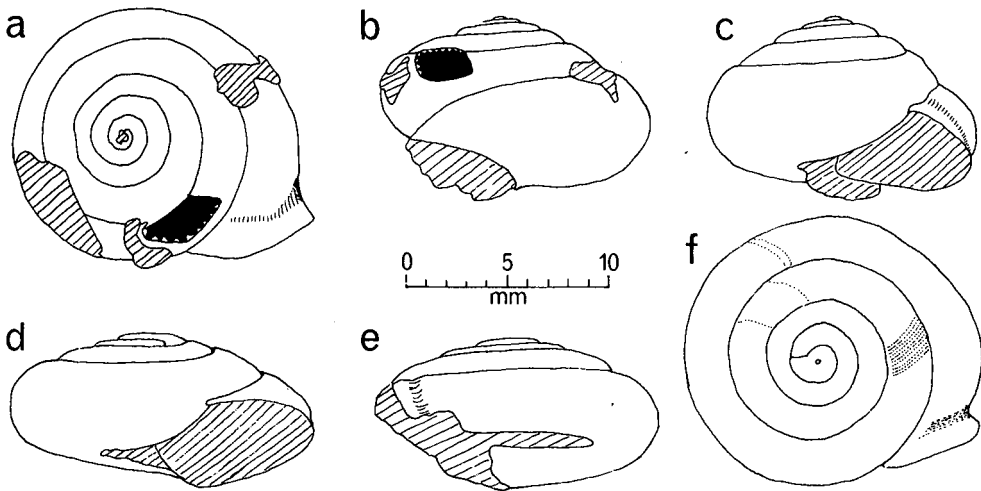
Aquesta espècie és la segona més comuna als sediments inferiors de Cala Salada, i també es coneix a partir d'uns pocs espècimens de la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1982a, 1984). Les conquilles varien des d'una forma aplanada amb un ombligo obert, típica de la raça nominal, a una de més globular, que s'assembla a la subespècie *T. (X.) e. scopulicola* (Bofill i Aguilar-Amat, 1924). Conquilles semblants es troben en nombrosos dipòsits fòssils més recents (Sacchi, 1954; Schröder, 1978). Actualment *T. (X.) e. ebusitana* viu a Eivissa i Formentera, encara que al nord-est d'Eivissa és substituïda per la raça carenada *T. (X.) e. ortizi* (Gasull, 1964).

***Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana canalensis*** (Sacchi, 1954) Fig. 16

La localitat típica d'aquesta subespècie consisteix en sediments molt poc consolidats, probablement postglaciars, a La Canal, al sud d'Eivissa, en una àrea avui molt alterada. Es caracteritza per la gran mida de la conquilla, amb un perfil baix, quasi discoïdal, i un ombligo ben ample; és la forma més gran de totes les *Xerocrassa*, vivents o fòssils, de les Pitiüses.

***Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana ibizensis*** (Sacchi, 1954)

Procedeix de diversos jaciments de les costes nord-oriental i sud-central d'Eivissa, en sediments que probablement són de la darrera glaciació o postglaciars.



**Fig. 15.** *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana ebusitana*. Molltes interns provinents de Cala Salada: (a-c) una forma més cònica similar a la subespècie *T. (X.) e. scopulicola*, i (d-e) la raça nominal. *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana ebusitana*. Internal moulds from Cala Salada: (a-c) a more conical form resembling the subspecies *T. (X.) e. scopulicola*, and (d-e) the nominal race.

Aquesta és una raça intermitja, en quant a forma de l'espira i de l'omblic, entre la *T. (X.) e. ebusitana* típica i més aviat plana, i la *T. (X.) caroli* més globular; s'assembla a la subspècie recent *T. (X.) scopulicola*, però és més gran.

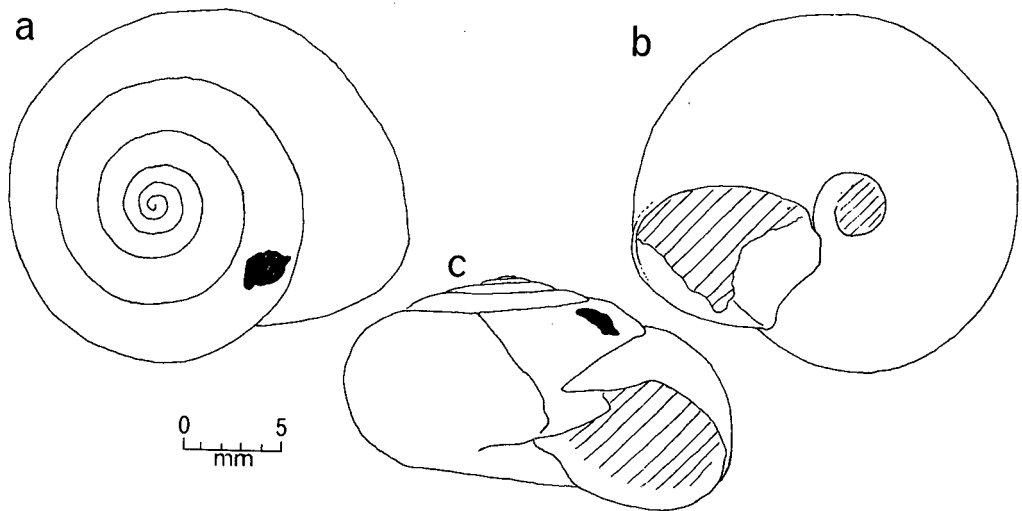
***Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli*** (Paul, 1984) Fig. 17

Aquesta subspècie és de forma molt diferent a la típica, i com que es troba als dipòsits cavernícoles de la Cova de Ca Na Reia juntament amb *T. (X.) e. ebusitana*, pot representar una espècie diferent. És molt acostellada i presenta una quilla prominent, que en alguns punts és reflectida verticalment, conferint a la conquilla un

aspecte de pagoda. En aquest aspecte recorda les *Rossmassleria* del Magrib, les quals tenen, però, un omblic diminut, recobert pel peristoma en els adults. La dita semblança dugué a citar aquest gènere exòtic d'uns sediments pleistocènics de la costa oriental de Formentera (Escandell i Colom, 1960; Colom, 1962), quan molt probablement es tractava d'exemplars d'aquesta o una altra subspècie fortament carenada de *T. (X.) ebusitana*.

***Trochoidea (Xerocrassa) caroli*** (Dohrn i Heynemann, 1862) Fig. 18

Aquesta espècie es troba a la base de les eolianites mitjanes de Cala Salada



**Fig. 16:** *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana canalensis*. Exemplar típic, de La Canal.  
*Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana canalensis*. Typical specimen, from La Canal.

i a la Cova de Ca Na Reia (Paul, 1982a, 1984), així com a la Cova d'En Jaume Orat, i a la majoria d'eolianites de la darrera glaciació i postglaciars, tant a la costa com a l'interior. Les conquilles són típicament més petites, més globuloses, amb un omblílic més estret i amb estries de creixement més grolleres que les de les formes agrupades en *T. (X.) ebusitana*. Generalment viu en àrees on les precipitacions anuals no arriben als 450 mm (Schröder, 1984).

***Trochoidea (Xerocrassa) caroli lidiae*** (Sacchi, 1954) Fig. 19

Descrita com a subespècie de *T. (X.) ebusitana*, creiem més correcte considerar-la una raça gegant de *T. (X.) caroli*,

degut a una major semblança general, i al fet de que a Cala Xucla apareix junt amb *T. (X.) e. ebusitana*. Es troba a les eolianites de diverses localitats de la costa septentrional d'Eivissa; l'edat d'aquests dipòsits és incerta, però com que només contenen formes de *Xerocrassa* molt ben conservades i encara amb la coloració original, sembla que són de la darrera glaciació o postglaciars. La conquilla és globular i l'omblílic petit, i ateny una mida molt superior a la de qualsevol altra subespècie de *T. (X.) caroli*.

***Trochoidea (Xerocrassa) sp.*** Paul, 1982

Un únic exemplar d'aquesta forma va ésser trobat a Cala Salada el 1975 (Paul, 1982a). S'assembla a *T. (X.) ebusitana*

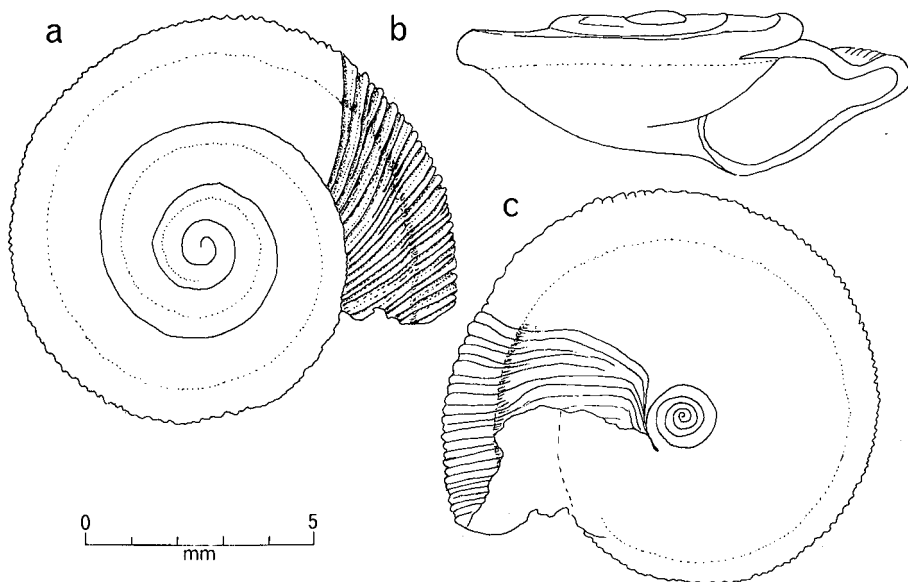


Fig. 17: *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* de la Cova de Ca Na Reia. *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* from Cova de Ca Na Reia.

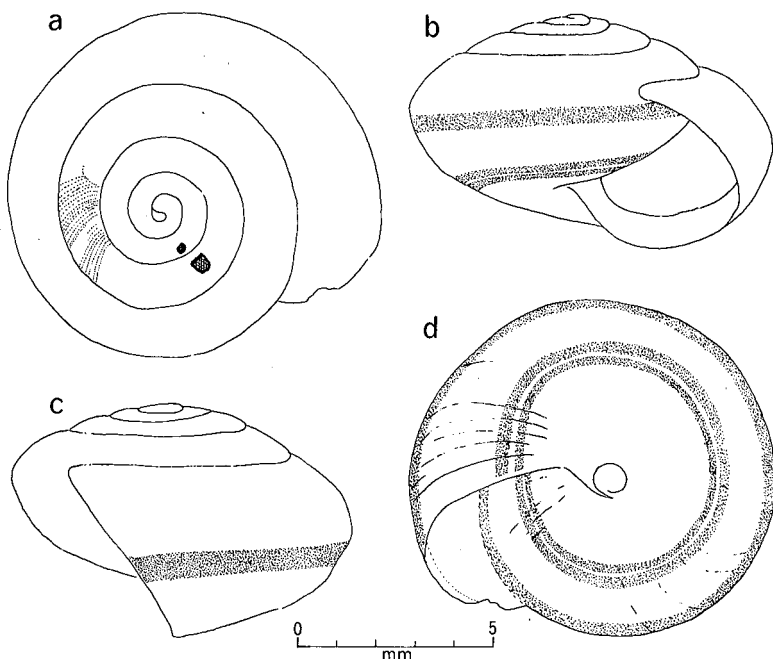
en la forma general, però és madur amb només 9 mm de diàmetre, mentre que tots els exemplars típics trobats al mateix indret són, a aquesta mida, clarament juvenils, amb perifèria angulosa i peristoma tallant. Sense més exemplars d'aquesta forma no és possible establir el seu estatus taxonòmic.

### Preservació dels mol.luscs

Els mol.luscs no marins fòssils exhibeixen una varietat de tipus de preservació, cadascun amb la seva pròpia història de formació. Encara que els diversos estats de preservació no forneixen una guia gaire fiable de les edats dels fòssils, es pot generalitzar que els dipòsits més

recents contenen les conquilles més ben preservades, les quals han sofert unes alteracions diagenètiques mínimes. Les conquilles fòssils presenten les següents formes de preservació:

a) Conquilles ben preservades, amb bandes de colors. Aquest és l'estat típic als dipòsits del darrer període glaciari o postglaciari. Normalment les conquilles hi han sofert una certa lixiviació i sovint són bastant fràgils, però de vegades estan inalterades; llur orientació és generalment casual. A les Pitiüses només s'hi troben espècies encara vivents avui en dia, les poques que són autòctones. Cal tenir present, però, que es coneixen alguns fragments i ocasionalment algunes conquilles senceres amb aquest tipus de preservació procedents dels dipòsits més antics de la



**Fig. 18:** *Trochoidea (Xerocrassa) caroli caroli*, de la Cova de Ca Na Reia.  
*Trochoidea (Xerocrassa) caroli caroli*, from Cova de Ca Na Reia.



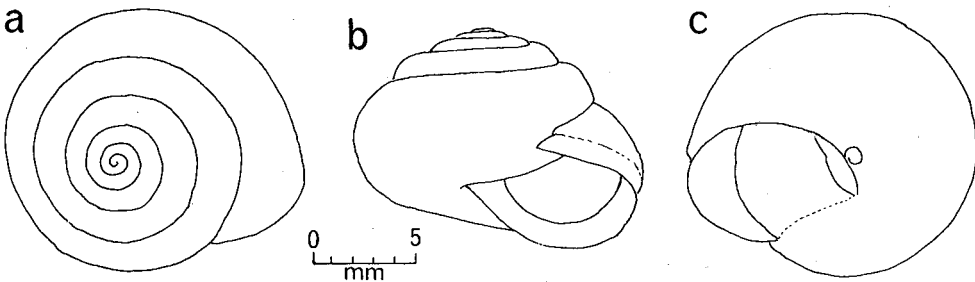
Cova de Ca Na Reia i, molt rarament, de Cala Salada, així com de la Cova d'en Jaume Orat.

**b)** Conquilles uniformement grisenques, sense traces de la coloració original. Aquestes conquilles normalment tenen els detalls de la superfície i les estructures internes, tals com les estries de creixement, ben preservats. Es troben exemples ocasionals d'aquest tipus de preservació a diverses espècies, però no és característic de cap grup taxonòmic, ni de cap de les localitats estudiades. El procés que produeix el color gris fosc no es coneix, però sembla haver protegit les conquilles d'una dissolució diagenètica posterior. Les conquilles més ben conservades de la Cova de Ca Na Reia i, especialment, de Cala Salada, presenten aquest tipus de preservació, que també es coneix als mol·luscs no marins eocens de l'illa de Wight, a Anglaterra.

**c)** Motlles naturals. Aquests poden retenir traces de la conquilla o bé, alternativament, l'exosquelet pot haver estat dissolt completament. Aquesta forma de

preservació és característica dels dipòsits més antics, particularment de Cala Salada, però també de la Cova de Ca Na Reia, i de diversos dipòsits de les Gimnèsies. En el cas més senzill, les conquilles s'ompliren, totalment o parcial, amb sediments que després es varen encimentar prou com per a retenir la forma del fòssil, abans de la lixiviació del material de la conquilla o durant aquest fenomen.

A Cala Salada es dona una modificació d'aquest procés: moltes conquilles foren enterrades amb poc o gens de sediment a dins, i després foren rebossades amb cristalls de calcita. Un cop format el rebossat, les conquilles es varen dissoldre. Els sediments que les incloïen no estaven en general consolidats, de manera que a la majoria dels casos no hi ha traces de la cavitat deixada per les restes de la conquilla, és a dir, no hi ha motlles externs. A uns pocs llocs, però, els sediments estaven prou ben encimentats com per a suportar la cavitat deixada per la conquilla dissolta, permetent que aquesta cavitat s'omplís amb cristalls de



**Fig. 19:** *Trochoidea (Xerocrassa) caroli lidiae*, de les eolianites de Cala Xucla.  
*Trochoidea (Xerocrassa) caroli lidiae*, from the eolianites at Cala Xucla.

calcita que la rebliren, sense donar lloc a un espat neomòrfic. Als nivells més baixos de Cala Salada la lixiviació de la calcàrea interna de les conquilles s'hi ha incrustat, degut a la compactació posterior dels sediments.

És probable que a Cala Salada moltes de les conquilles que careixen d'un reblliment sedimentari fossin enterrades quan els caragols eren vius, per tal de suportar períodes d'estivació o d'hivernació, i que hi morissin. Així, dos exemplars de *Rumina* retenen els seus epifragmes (fig. 5f, g), la qual cosa indica que ells mateixos s'havien enterrat al sediment, probablement durant l'estiu calent. Altres dos exemplars de la mateixa espècie retenen encara ous calcaris dintre de llurs conquilles (Paul, 1982a).

### L'edat dels dipòsits

A cap indret de les Pitiüses s'ha vist una successió completa a través del pleistocè, de manera que establir una seqüència i datar els dipòsits aïllats és una tasca molt difícil. No obstant això, es pot establir de manera inequívoca alguna prova de les edats relatives de les faunes de mol.luscs, encara que els principals indicis d'aquestes edats procedeixen de la correlació amb les seqüències de les Gimnèsies.

A Cala Salada hom pot observar una seqüència de tres eolianites separades per dues sèries de sediments i còdols; tota aquesta successió se situa, sense cap dubte, per sota dels dipòsits pleistocènics més joves que només lliuren exemplars de *Xerocrassa*. Dintre de la badia de Cala Salada es troba una fauna rica de mol.luscs als sediments i als còdols, i a la base de l'eolianita mitjana; la resta de la successió no hi és. En base a l'evidència de només aquesta secció, hi

ha una fauna diversa més antiga, preservada quasi totalment com a motlles interns, i que també està amplament separada estratigràficament d'una fauna més jove i molt monòtona de conquilles ben conservades, sovint amb llurs patrons de coloració.

A la Cova de Ca Na Reia també es troben molts dels elements de la fauna antiga, sovint preservats com a motlles interns desproveïts de qualsevol material de la conquilla. L'estat de preservació, però, és força variable als dipòsits cavernícoles. D'altra banda, prop de la base de la secció d'Es Penyals, hi ha motlles interns de *T. (X.) caroli* sense cap traça de conquilla, en un horitzó de sòl consolidat que pot ésser d'edat similar.

Tots els sediments més recents amb mol.luscs terrestres fòssils inclouen només espècies endèmiques que viuen actualment, normalment tan sols formes de *Xerocrassa*. Sovint hi ha diversos horitzons amb mol.luscs, però no sembla que es formessin abans de la darrera glaciació. Hom pot concloure, doncs, que la fauna de mol.luscs terrestres d'Eivissa inclou un conjunt més antic i més divers, amb *Tudorella*, *Rumina*, *Otala*, *Helix*, i altres gèneres que són absents d'una fauna més recent i monòtona, constituïda per diverses formes de *Xerocrassa*, i molt rarament amb *Oxychilus pityusanus* i *Iberellus pityusensis*.

A les Gimnèsies es troba una seqüència similar i hi ha una major evidència per a les edats, encara que cal afinar les interpretacions actuals. La fauna més antiga, preservada extensament en sediments i eolianites ben consolidats, en la forma de motlles sense cap material de conquilla, és diversa i inclou *Tudorella*, *Otala* i una forma molt gran de *Rumina*. Hom considera que una gran part

d'aquesta fauna s'extingí a començaments de la glaciació Mindel (Cuerda, 1975). Per sobre d'aquest episodi, es troben faunes moderadament diverses, amb presència de *Mastus pupa*, i on les conquilles estan generalment ben preservades; aquesta fauna amb *Mastus* és característica del Würm i de l'interglacial anterior, i possiblement sigui més antiga (Mercadal *et al.*, 1970). Finalment hi ha una fauna tardiglaciària i postglaciària, on es troben només aquelles espècies autòctones que són endemismes encara vivents.

A Eivissa no es coneix cap *Mastus*, però llevat d'això la successió és similar, encara que amb episodis més distintius. La fauna més antiga de les Pitiüses pot ésser del Pleistocè inferior, o fins i tot del Pliocè, però aquesta datació no és de cap manera definitiva. A ambdós grups d'illes sembla que hi ha extincions en massa, possiblement durant o abans de la darrera glaciació; els supervivents d'aquests esdeveniments serien els elements nadius de la fauna malacològica actual. Des de l'arribada dels humans, i de manera voluntària o accidental, el nombre d'espècies de caragols terrestres a les Balears ha sofert un increment extraordinari (Altaba, 1992).

En general, la història dels vertebrats fòssils a les Balears presenta paral·lèlisme amb la dels mol·luscs terrestres. A Eivissa hi havia una fauna moderadament diversa en el Pleistocè inferior, una extinció en massa eliminà totes les espècies llevat de la sargantana endèmica, i finalment l'home hi introduí un seguit de mamífers, rèptils i amfibis (Florit *et al.*, 1989).

De moment només es pot especular sobre les causes dels episodis d'extinció en massa: hom pot pensar en un canvi climàtic, o en una erupció volcànica (Florit *et al.*, 1989). El fet és que sembla que n'hi

hagué un de molt important a totes les Balears, que afectà tant els vertebrats terrestres com als mol·luscs no marins. Això suggereix que les extincions no es degueren a causes locals, sinó a un esdeveniment principal, que afectà tot l'arxipèlag, i de manera particularment intensa les Pitiüses. Sigui com sigui, amb aquests coneixements es reforça la utilitat dels caragols terrestres fòssils per a establir correlacions.

### Implicacions biogeogràfiques

Les Balears han estat un ambient insular per als mol·luscs no marins des de fa molt de temps. Els canals que separen els dos grups principals d'illes, entre elles i amb el continent, tenen una fondària de l'ordre d'un quilòmetre, molt superior a la davallada màxima del nivell de la mar durant les glaciacions quaternàries; durant aquests períodes freds, totes les Pitiüses i totes les Gimnèsies es degueren reunir en dues illes extenses, que haurien romàs quasi tan distants d'altres terres emergides com ho estan avui. La dissimilaritat faunística en el Quaternari mitjà i recent de les Pitiüses i les Gimnèsies corrobora això (Cuerda, 1976).

Així doncs, la darrera vegada que totes les Balears estigueren unides fou durant la crisi messiniana, quan la Mediterrània s'assecà, fa devers cinc milions d'anys. Les terres baixes que formarien la unió, però, haurien estat una barrera infranquejable per als mol·luscs terrestres, talment com ara és la mar oberta: un desert salabros i extens, anàleg a les vores de la Mar Morta actual, hauria estat un ambient hostil a qualsevol organisme susceptible de dessecació (Altaba, 1993).

La similitud de la fauna malacològica terrestre de les Pitiüses amb la de les Gimnèsies, o amb la de qualsevol altre

territori, només pot ésser explicada de dues maneres: o bé acceptant la possibilitat d'una dispersió ultramarina, o bé reculant encara més en el temps, fins a finals de l'Oligocè, abans de la desmembració de terrenys que comportà la formació de la Mediterrània occidental. Per a les espècies de caragols terrestres fòssils de les Pitiüses (no pas per a qualque grup taxonòmic de caragols absent d'aquesta fauna), el transport passiu mitjançant el vent o els ocells sembla altament implausible, i mereix ésser descartat: ni tenen gaire possibilitats d'ésser transportats d'aquesta manera, per raó de llur pes i comportament, ni llurs distribucions actuals semblen compatibles amb aquests mecanismes de dispersió.

En canvi, les afinitats faunístiques amb altres regions de la Mediterrània occidental coincideixen amb les reconstruccions paleogeogràfiques més acurades disponibles, donant suport a l'única hipòtesi versemblant: que l'origen de les disjuncions biogeogràfiques rau precisament en un fenomen de vicariança, originat per la fragmentació successiva del que havia estat una àrea contínua fa devers 30 milions d'anys (Cardona i Contandriopoulos, 1977, 1979; Giusti i Manganelli, 1984; Altaba, 1993). Aquesta interpretació difereix d'altres hipòtesis postulades anteriorment (Colom, 1978; Alcover *et al.*, 1981), però creiem que s'ajusta molt millor a les dades obtingudes fins ara.

Les relacions de la fauna de moluscs terrestres fòssils de les Pitiüses es poden dividir en tres grups principals, que no són mútuament exclusius, i que concorden amb la història geològica de la Mediterrània occidental. Primer, hi ha aquelles espècies estretament emparentades amb d'altres pròpies de les Gimnèsies: *Trochoidea* (*Xerocrassa*),

*Iberellus*, *Tudorella*, *Oestophora*, *Otala*, *Allognathus*, *Oxychilus* i *Limax*; segon, les que tenen espècies properes al bloc corso-sard: *Tudorella*, *Oestophora*, *Tacheocampylaea* i *Helix*; i tercer, aquelles altres relacionades amb la fauna del vessant mediterrani meridional de la Península Ibèrica: *Tudorella*, *Oestophora*, *Helicodontinae* sp. B, *Sphincterochila*, *Otala* i *Trochoidea* (*Xerocrassa*). La importància relativa de cadascun d'aquests components no es pot ponderar amb el coneixement taxonòmic actual, encara imprecís, de moltes espècies fòssils de les Pitiüses. Hi ha d'altres espècies el significat de les quals resta per esbrinar, com són els representants de *Leiostyla*, *Rumina* i *Helicodontinae* sp. C.

No està gens clar què tenen en comú les espècies que varen sobreviure l'episodi d'extinció en massa: es descobreix l'existència de cap conducta especial, o adaptació particular, que pogués afavorir la supervivència dels endemismes vivents. La causa de l'esdeveniment, però, podria haver estat un nivell marí elevat, comportant una àrea terrestre reduïda, i potser acompanyat d'un canvi climàtic sobtat, amb una disminució important en les precipitacions. Certament, els endemismes actuals viuen en molts illots força petits. L'evidència geològica, però, no aporta proves a favor d'aquesta, ni de cap altra hipòtesi.

Finalment, la diversificació en races locals de les espècies natives de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) planteja importants qüestions biogeogràfiques. Està clar que l'aïllament geogràfic n'ha estat la causa principal (Altaba, 1991, 1992). Ara bé, les diferències morfològiques semblen tenir una causa adaptativa, almenys en certs casos, i basant-se en comparacions amb altres grups de caragols terrestres.

Així, a Bermuda (Gould, 1969, 1971a, b) i Jamaica (Goodfriend, 1983) es varen desenvolupar races locals que probablement reflecteixen les condicions climàtiques prevalents; en el cas de Jamaica, hi ha una bona correlació entre la mida de la conquilla de *Pleurodonte* i les precipitacions mitjanes. És probable que a Eivissa existeixi un patró similar, on les races gegantines de *T. (Xerocrassa)* i *Iberellus* podrien indicar condicions més humides. D'igual manera, el desenvolupament de races carenades de *T. (Xerocrassa)* pot indicar unes condicions més eixutes i un increment dels hàbits d'aficar-se en els culls (Altaba, 1992). De tota manera, aquestes idees requereixen molta més recerca abans que es puguin confirmar.

## Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment a les següents persones, qui han ajudat en diferents etapes de la realització d'aquest projecte: J.A. Alcover, M. McMinn, M. Palmer, G. Bibiloni, A. Traveset, J. Rita, N. Torres, G. Pons i G. d'Arellano Tur. La detallada revisió de J. Cuerdo aportà valuoses precisions. Aquest treball s'emmarca dins del Projecte de la CAICYT PB88-041, i s'ha beneficiat d'una beca postdoctoral del Ministerio de Educación y Ciencia al segon autor.

## Bibliografia

- Alcover, J. A., S. Moyà-Solà i J. Pons-Moyà. 1981. *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del plioquatnari de les Balears i Pitiüses*. Ed. Moll. Ciutat de Mallorca.
- Altaba, C. R. 1991. Mol·luscs. In: Altaba, C.R., ed. *Història Natural dels Països Catalans*, vol. 8: *Invertebrats no artròpodes*: 375-416, 427-470. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- Altaba, C. R. 1992. Els caragols i llimacs (Mollusca: Gastropoda) de l'Arxipèlag de Cabrera. In: Alcover, J.A., E. Ballesteros i J. Fornós, eds. *Història natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. En premsa. Societat d'Història Natural de les Illes Balears i Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Palma de Mallorca
- Altaba, C. R. 1993. Vicariance of melanopsid snails by microplate dispersal in the Western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, en revisió.
- Biberson, P. i Jodot, P. 1965. Faunes de mollusques continentaux du Pleistocène de Casablanca (Maroc). *Notes Serv. géol. Maroc*, 25: 115-170, pls. 1-15.
- Bofill i Poch, A. i d'Aguilar-Amat, J.B.. 1924. Malacologia de les Illes Pitiüses. *Treb. Mus. Ciènc. nat. Barcelona*, 10: 3-71, pls 1-2.
- Bourrouilh, R. i Magné, J. 1963. A propos de dépôts du Pliocène supérieur et du Quaternaire sur la côte nord de l'île de Minorque (Baléares). *Bull. Soc. géol. France, Sér. 7*, 5: 298-302, 1 pl.
- Cardona, M. A. i Contandriopoulos, J. 1977. L'endémisme dans les flores insulaires méditerranéennes. *Mediterranea*, 2: 49-77.
- Cardona, M. A. i Contandriopoulos, J. 1979. Endemism and evolution in the islands of the Western Mediterranean. In: *Plants and Islands*: 133-169. Academic Press. London.

- Colom, G. 1962. Sur l'appauvrissement de la faune baléare. Le cas des *Rossmässleria* de l'île de Formentera. *C. R. somm. Séanc. Soc. Biogéogr.*, 39: 49-52.
- Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y fauna*. (2a. ed. aumentada). Institut d'Estudis Balearics. 515 pp. Palma de Mallorca.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Dip. Prov. Baleares. 304 pp. Palma de Mallorca.
- Cuerda, J. 1976. Nota preliminar sobre el cuaternario de Cabrera. *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 40 (*Sec. Geol.*, 1): 45-58.
- Cuerda, J., Antich S. i Soler A. 1982. La secuencia pleistocénica dunar de Son Mosón (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26:13-35.
- Escandell, B. i Colom G. 1960. Notas sobre el empobrecimiento de la fauna balear. Las *Rossmässleria* de Formentera. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 6: 31-35.
- Esu, D. 1978. La malacofauna continentale plio-pleistocenica della formazione fluvio-lacustre di Nuraghe Su Casteddu (Sardegna orientale) e sue implicazioni paleogeografiche. *Geol. Rom.*, 27: 1-33.
- Esu, D. i Kotsakis, T. 1983. Les vertébrés et les mollusques continentaux du Tertiaire de la Sardaigne: paléobiogéographie et biostratigraphie. *Geol. Rom.*, 22: 177-206.
- Florit, X., Mourer-Chauviré C. i Alcover, J.A. 1989. Els ocells pleistocènics d'Es Pouàs, Eivissa. Nota preliminar. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 56 (*Sec. Geol.*, 5): 35-46.
- Gasull, L. 1964a. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 1-80.
- Gasull, L. 1964b. Un nuevo molusco terrestre fósil para la fauna cuaternaria de Baleares: *Oestophora (Id.) barbula* Charp. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 81-82.
- Gasull, L. 1964c. Las *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares: Gastropoda Pulmonata. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10:3-67, láms. 1-10.
- Gasull, L. 1984. Terrestrial and freshwater gastropods of the Pityusics (Eivissa and Formentera), excluding *Trochoidea (Xerocrassa)* Monterosato 1892. In: Kuhbier, H., Alcover, J.A. i D'Arellano Tur, G., eds.: *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*. 231-241. Dr. W. Junk Publishers. The Hague.
- Gasull, L. i Alcover, J.A.. 1982. La Cova de Ca Na Reia: desconcertant estació malacològica del pleistocè de les Pitiüses. *Endins*, 9: 41-44.
- Germain, L. 1930. *Mollusques terrestres et fluviatiles*. Faune de France, 22, vol. 1: 1-477, pls. 1-13. Lechevalier. Paris.
- Gittenberger, E. i Ripken, T.E.J. 1987. The genus *Theba* (Mollusca: Gastropoda: Helicidae), systematics and distribution. *Zool. Verh.*, 241:1-59.
- Giusti, F. i Manganelli, G. 1984. Relationships between geological land evolution and present distribution of terrestrial gastropods in the western Mediterranean area. In: *Solem, A. i Van Bruggen, A.C., eds.: Worldwide snails: Biogeographical studies on non-marine Mollusca*. 70-92. E. Brill/Dr. W. Backhuys. The Hague.
- Goodfriend, G. A. 1983. *Clinical variation and natural selection in the land snails Pleurodonte lucerna (Pulmona-*

- ta: *Camaenidae*) in western St. Ann Parish, Jamaica. Ph. D. Thesis. University of Florida. 151 pp.
- Gould, S. J. 1969. An evolutionary microcosm: Pleistocene and Recent history of the land snail *P. (Poecilozonites)* in Bermuda. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 138: 407-532, pls. 1-5.
- Gould, S. J. 1971a. Precise but fortuitous convergence in Pleistocene land snails from Bermuda. *J. Paleont.*, 45: 409-418.
- Gould, S. J. 1971b. Environmental control of form in land snails. An unusual case of precision. *Nautilus*, 84: 86-93.
- Haas, F. 1929. Fauna malacològica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona*, 13: 1-491. (Reeditat el 1992.)
- Ibáñez, M. i Alonso, M.R. 1980. Estudio de los Pomatiasidae (Mollusca, Prosobranchia), europeos, con especial referencia a las especies de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Trab. Mon. Dep. Zool. Univ. Granada (N. S.)*, 3 (1): 1-28.
- Jaekel, S. sen. 1952. Die Mollusken der Spanischen Mittelmeer-Inseln. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 28:53-143, tfln.1-2.
- Mercadal, B., Villalta, J.F., Obrador, A. i Rosell, J. 1970. Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario menorquín. *Acta Geol. Hisp.*, 4:89-93.
- Paul, C.R.C. 1982a. Pleistocene non-marine molluscs from Cala Salada, Ibiza. *Geol. J.*, 17: 161-184.
- Paul, C.R.C. 1982b. An annotated checklist of the non-marine mollusca of the Pityuse Islands, Spain. *J. Conchol.*, 31: 79-86.
- Paul, C.R.C. 1984. Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 95-114.
- Sacchi, C.F. 1954. Contributo alla conoscenza dei popolamenti delle piccole isole mediterranee. 2. Cenni biogeografici sulla malacofauna di Iviza (Pitiuse). *Boll. Zool.*, 21: 1-40, pl. 1.
- Schröder, F. 1978. *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana* (Hidalgo 1869) und ihre Rassen auf den Pityusen/Spanien. *Veröff. Übersee-Mus. Bremen, Ser. A*, 5: 83-120.
- Schröder, F. 1984. *Trochoidea (Xerocrassa) caroli* (Dohrn & Heynemann 1862) and its races on the Pityusic Islands (Balears) Spain-Gastropoda: Helicidae. In: Kuhbier, H., Alcover, J.A. i D'Arellano Tur, G., eds. *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*. 243-264. Dr. W. Junk Publishers. The Hague.
- Torres, N. i Alcover, J.A. 1981. Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Pomatiasidae) a l'illa d'Eivissa. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 185-188.
- Zilch, A. 1960. *Handbuch der Paläozoologie. Band 6. Gastropoda, Teil 2. Euthyneura*. Gruyter. Berlin.xii +834 pp.





# SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

## Inauguració de la primera fase del "Museu Balear de Ciències Naturals" de Sóller

El dia 9 de maig del 1992, amb motiu de la celebració de la Fira de Sóller, es va inaugurar la primera fase del Museu Balear de Ciències Naturals i del Jardí Botànic, del Municipi de Sóller. L'assistència a l'acte fou nombrosa i va comptar amb la participació de molts d'investigadors i estudiosos de la naturalesa mallorquina, molts d'ells membres de la Societat d'Història Natural de les Balears.

Amb la inauguració de la primera sala del Museu i de les primeres marjades del Jardí Botànic va culminar amb èxit l'etapa que resultava, sens dubte, la més urgent per a la consolidació del MBCN: la definitiva obertura al públic d'algunes de les seves instal·lacions. El projecte de creació del Museu Balear de Ciències Naturals assolí així un cert grau de materialització i constituïa, malgrat les modestes dimensions dels elements expositius inaugurats, el primer conjunt museístic dedicat exclusivament a la naturalesa de les Illes.

En el transcurs de l'acte d'inauguració varen intervenir succeïment, amb breus allocucions, Carles Constantino (President de l'Associació Museu Balear de Ciències Naturals), Josep Lluís Gradaille (responsable del Departament de Botànica del MBCN), Angel Ginés (Director del MBCN) i Joan Arbona (Batle de Sóller), que va donar per inaugurades aquestes instal·lacions museístiques de caràcter municipal. A continuació de les paraules dirigides per l'alcalde de Sóller, una espontània intervenció del nostre estimat soci Guillem Colom Casanovas, aconseguí trametre a tots els assistents l'entusiasme d'un naturalista de 92 anys. El recolzament moral del Dr. Guillem Colom al MBCN és ben conegut.

En una avinentesa tan significada com aquesta, també ens veren honorats per la presència de molts d'altres amics naturalistes i per destacats representants d'institucions com el Consell Insular de Mallorca, la Caixa d'Estalvis de Balears "Sa Nostra", la Direcció Provincial del Ministeri d'Educació i Ciència, el Vice-Rectorat d'Extensió Acadèmica de la UIB, el Departament de Biologia Ambiental de la Universitat de les Illes Balears, el Centre Oceanogràfic de Balears (IEO) i la Societat d'Història Natural de les Balears. La satisfacció per les perspectives que projecta de cap al futur l'obertura del Museu i del Jardí Botànic fou la nota dominant al llarg de l'acte inaugural.

A partir d'aquell moment quedaven oberts a la visita del públic els següents elements d'exhibició: les marjades del Jardí Botànic dedicades a la Flora Balear; la primera Sala d'exposició permanent, en la que es documenta la Història de les Ciències

Naturals a les Illes Balears des del segle XVIII; un muntatge audiovisual, que relata els treballs realitzats per l'Associació "Museu Balear de Ciències Naturals" des de l'adquisició de la finca del Camp d'en Prohom per l'Ajuntament de Sóller; una exposició temporal d'aquarel·les de plantes endèmiques i tirrèniques, originals de "Colette" Martin i acompanyades de la corresponent "exsiccata" elaborada per Jeroni Orell; i una altra exposició temporal de conquilles de mol·luscs terrestres i marins, mediterranis i exòtics, procedents de les col·leccions de Maximino Forés i Mateu Cifre.

La financiació del Consell Insular de Mallorca va fer possible la realització (durant els primers mesos de l'any 1992) de les obres definitives necessàries per a l'adaptació del vell edifici, així com d'altres de complementàries a tota la finca i a les marjades destinades a la secció de flora balear del jardí Botànic. Només després d'aquesta imprescindible reforma, i una vegada acabades les obres i les instal·lacions d'electricitat, llanterna i pintura, fou possible iniciar el muntatge d'elements museístics de caràcter permanent. Aquesta important tasca previa fou coordinada per Josep Lluís Gradaille i va comptar amb l'eficaç realització del mestre d'obres Lluçia Colom.

Les instal·lacions del Museu Balear de Ciències Naturals que quedaren inaugurades el 9 de maig de 1992 comprenen: la Biblioteca, la Sala de Conferències i Audiovisuals, la sala de Recepció, la primera Sala d'exposició del Museu (situada a la planta baixa de l'edifici), les dues Sales de la planta noble que, en un futur acolliran exposicions permanents sobre la biologia marina i el medi terrestre de les Balears, alguns petits departaments dedicats a administració, magatzem i laboratori (ocupat provisionalment pel Banc de Germoplasma), una sala anexas on s'hi ubicarà en breu una Aula de Natura, i cinc sectors que formen la zona balear del Jardí Botànic.

La primera fase del Jardí Botànic de Sóller consta de cinc sectors, en els que està representat el més destacable de la Flora Balear. La zona ja finalitzada ocupa les marjades superiors de la finca, que estan disposades a l'entorn de l'edifici principal del Museu, segons la següent distribució:

1. *Plantes de les Balears de caràcter especial*: En aquestes marjades de construcció recent se situen determinats arbusts de les Gimnèsies i Pitiüses que presenten algunes característiques en comú, a més d'un grup de labiades del gènere *Thymus*, que precisen d'espais força ombrívols.

2. *Àrea de secà*: En aquest sector es poden contemplar els socarrells, els coixinets i altres plantes espinoses adaptades a ambients àrids i que precisen de molt de sol.

3. *Plantes aromàtiques*: Ben conegudes popularment pel seu ús culinari i per infusions com són el cost, la senyorida, la farigola, les mentes, les lavandes, les sàlvies, etc.

4. *Rocalla humida balear*. Conté plantes endèmiques de distribució molt localitzada a penyes humides, torrenteres ombrívols i llocs anegats gran part de l'any.

5. *Rocalla seca balear*. Hi estan representades les espècies rupícules i fissurícules i totes les que són pròpies dels roquissars.

Les realitzacions del Departament de Botànica del MBCN, dirigit per Josep Lluís Gradaille i Leonard Llorens, inclouen també la posada en marxa d'un dels primers Bancs de Germoplasma espanyols, on es conserven a baixes temperatures les llavors de diferents espècies baleariques obtingudes a partir de les seves poblacions naturals. D'aquesta manera s'aconsegueix mantenir en adients condicions de preservació, no tan

sols les llavors d'espècies endèmiques que poden córrer eventualment un risc d'extinció, sinó també bona part de la diversitat genètica de cada espècie autòctona. Els projectes iniciats pel Departament de Botànica contempnen per al futur la creació d'un Institut Botànic i l'ampliació del Jardí Botànic. Està prevista en els propers anys, l'execució d'una segona fase del jardí en la que es destinaran diverses marjades a la flora de les illes mediterrànies i a les plantes relacionades amb la seva utilització per part de l'home (etnobotànica), així com la construcció d'un hivernacle.

La primera Sala d'exposició permanent del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller, desenvolupa al llarg de catorze plafons i plafons-vitrina la Història de les Ciències Naturals a les Balears des del segle XVIII fins a l'actualitat. La responsabilitat de la redacció, selecció de material museístic i documentació d'aquesta primera sala del Museu correspon a Àngel Ginés, Lluç Garcia i Joan Arbona, mentre que el disseny, realització tècnica i muntatge han estat efectuats per Josep Muñoz "Vasco" i els seus col·laboradors.

La seqüència de plafons, en els que es relata la història de la coneixença científica de la Naturalesa balear, està estructurada d'acord amb el següent esquema:

1. La Il·lustració
2. *Bonaventura Serra i Cristòfol Vilella*
3. Menorca a l'inici del segle XIX
4. La Botànica a la primera meitat del segle XIX
5. La Geologia durant el segle XIX
6. *Barceló i Rodríguez-Femenías*
7. La Zoologia al segle XIX
8. La Botànica al canvi de segle i la figura de l'Arxiduc
9. El naixement de la Bioespeleologia i la troballa del *Myotragus*
10. *Odón de Buen i el laboratori oceanogràfic*
11. La Biologia durant la primera meitat del segle XX
12. *Paul Fallot i Bartomeu Darder*
13. *Guillem Colom*
14. Institucions actuals dedicades a les Ciències Naturals a les Balears

Alguns dels plafons (que s'indiquen en cursives) són plafons-vitrina que contenen petits objectes i documents d'interès museístic al seu interior. Els demés s'han realitzat mitjançant tècniques de reproducció fotogràfica i s'han instal·lat sobre bastiments metàl·lics, penjats dels llenyams, amb la qual cosa s'intenta respectar al màxim el caràcter original de l'edifici. Els textos explicatius estan impresos mitjançant fotocomposició i s'han incorporat a l'estructura metàl·lica de cada plafó, amb una lleugera inclinació que facilita la seva lectura.

Mentre que els catorze plafons es disposen a les parets de la sala, l'espai central està ocupat per quatre urnes transparents i una maqueta central. Les urnes permeten resaltar elements museístics significatius de la Botànica, la Paleontologia, la Zoologia i l'Evolució, amb exemples extrets de la Naturalesa balear, i sempre fent al·lusió a llurs aspectes històrics. La maqueta central està dedicada a la Geologia de Mallorca i presenta quatre talls geològics que mostren les distintes interpretacions que s'han fet de l'estructura geològica de l'illa. Els quatre talls es poden moure verticalment,

mitjançant respectius motors elèctrics i permeten comparar l'evolució dels coneixements geològics al llarg de quasi un segle. La maqueta ha estat realitzada per Sergi Castañeda i el seu equip de maquetistes, constituint un element interactiu de l'exposició molt útil per a finalitats didàctiques i totalment original pel que fa a la seva concepció.

Les urnes i maqueta estan integrades a l'exposició amb el següent esquema:

1. BOTÀNICA. Dels primers herbaris als Bancs de Germoplasma. Clusius 1601 - Banc de Germoplasma/Jardí Botànic de Sóller 1991.
2. PALEONTOLOGIA. Fòssils: objectes de l'interès dels primers geòlegs. J. Vargas Ponce 1787 - J. Bauzá 1954.
3. ZOOLOGIA. L'empresa dels antics naturalistes: l'inventari de la fauna. J. Ramis i Ramis 1814 - F. Barceló i Combis 1875.
4. GEOLOGIA. Evolució dels coneixements sobre l'estructura geològica de Mallorca. La Marmora 1833 - B. Darder 1929
5. EVOLUCIÓ. El *Myotragus*: seqüències d'un descobriment. D. Bate 1909 - Moyà-Solà i Pons-Moyà 1981.

Evidentment han estat moltes les persones, professionals, membres i col·laboradors de l'Associació "Museu Balear de Ciències Naturals", que han fet possible la consecució d'aquesta fita tan important per les Ciències Naturals a les nostres illes. Seria impossible, en la pràctica, enumerar-les. Des dels primers anys en què es va gestar la idea del Museu Balear de Ciències Naturals, l'any 1981, s'ha comptat amb nombroses ajudes i estímuls, tant a nivell particular com a institucional i s'han contret molts deutes de gratitud que ens complau reconèixer.

Els distints equips de govern que s'han succeït en la Corporació Municipal de Sóller des de 1983, i també molt especialment la Caixa d'Estalvis de Balears "Sa Nostra", permeteren l'adquisició de la finca del Camp d'en Prohom. L'Ajuntament de Sóller proporcionà recursos a l'Associació "Museu Balear de Ciències Naturals" i va facilitar en tot moment la realització de les successives obres de reforma de l'edifici i de les marjades annexes. Altres institucions com la Conselleria d'Agricultura i Pesca, la Conselleria d'Educació, Cultura i Esports i la Conselleria d'Obres Públiques han intervingut també en el finançament de determinades instal·lacions.

En tot cas, s'ha de subratllar que la primera etapa del MBCN, que s'ha inaugurat el 1992, forma part d'un projecte de més envergadura; ambicions però viable. Es tracta d'un projecte que pot complementar la divulgació naturalística, dirigida a un públic escolar i, fins i tot, turístic, amb la necessitat urgent de crear una institució museística sòlida que doni garanties de conservació a les col·leccions científiques que s'han anat elaborant en el transcurs dels darrers decennis; generalment per naturalistes no professionals que ens mereixen el major respecte i admiració. La nostra tasca s'ha de centrar principalment, durant els anys vinents, en el refermament del Museu Balear de Ciències Naturals com a institució i sobretot en oferir condicions de viabilitat al projecte, mitjançant una adient estratègia de foment de visites dirigida, preferentment, a escolars i turistes. Tant els atractius de la Vall de Sóller com a centre d'activitats extraescolars com la tendència de cap a un turisme ecològic, capaç d'apreciar valors culturals més autòctons, pareixen anar en la nostra mateixa direcció.

El Museu Balear de Ciències Naturals assumeix les antigues aspiracions que, des de l'Arxiduc Lluís Salvador i Odón de Buen a principis de segle fins a la Societat d'Història Natural de les Balears, devers els anys 50, han pretès la creació d'un Museu que pogués donar cabuda i divulgar amb eficàcia la riquesa de la Fauna, la Flora i la Gea de les Balears. La nostra és tan sols una petita passa, però confiam d'esser capaços de generar la suficient confiança en la continuïtat d'aquest projecte, que ja és en part una realitat. La cooperació de tots els interessats en el coneixement de la Naturalesa de les Illes Balears serà indispensable en un futur que esdevé cada vegada més immediat.

**Àngel Ginés**

Director del Museu Balear de Ciències Naturals  
Sóller, 1992



1. Entrada principal a la finca del Camp d'en Prohom, seu del Museu Balear de Ciències Naturals i del Jardí Botànic de Sóller
2. Vista parcial de la rocalla seca de la secció de Flora Balear del Jardí Botànic
3. Aspecte de la Sala I, amb l'exposició permanent sobre història de les Ciències Naturals a les Balears



# SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

## Memòria de les activitats de la SHNB durant l'any 1992

### 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 divulgam els descobriments 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 1992

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

23 de gener. 1992.- **Bolets, Màgia, Mites i Llegendes. Carles Constantino, Metge**

30 de gener 1992.- **Expedicions Vell Marí. Francesc Avellà, President del GOB Mallorca**

6 de febrer 1992.- **Rocky Mountains. Dr. Francesc Sàbat, Professor Titular de la Universitat de Barcelona.**

13 de febrer 1992.- **Les Illes de l'Oceà Índic. Problemes Ambientals. Dr. Ramón Folch, Assessor de la UICN, Director de la Enciclopèdia Història Natural del Paísos Catalans i La Biosfera.**

27 de febrer 1992.- **De l'Artic als Deserts pel Camí dels Parcs. Joan Mayol, Cap de la Unitat de Vida Silvestre de la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear.**

5 de març 1991.- **Les Aventures de Greenpeace. Xavier Pastor, President de Greenpeace Espanya.**

## **2. Reunió conjunta Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller i la Societat d'Història Natural de les Balears**

El dia 14 de març ens reunírem a s'Albufera, per invitació del Parc Natural, un grup de membres d'ambdues entitats. Fou una jornada de germanor on es posar de manifest que tant el Museu com la Societat compartim un mateix i rellevant interès pel Patrimoni Natural. Conseqüència d'això fou la proposta de realització d'un conveni de col.laboració entre les dues entitats a través del qual hem d'aglutinar esforços i promoure la participació conjunta en activitats naturalístiques.

## **3. Curs d'introducció a l'ornitologia de camp**

Els dies 10, 11 i 12 d'abril, en col.laboració amb el Col.legi Oficial de Biòlegs i coordinat per Joan Mayol es realitzà el curs d'ornitologia tractant-se tres aspectes principals, morfologia i fisiologia d'aus, pràctica de camp al Parc Natural de s'Albufera de Mallorca i la conservació de l'avifauna i els seus hàbitats.

## **4. Curs d'iniciació a la interpretació sísmica**

Els dies 5, 6 i 7 de maig fou impartit un curs de geologia que fou coordinat pel Dr. Antoni Rodríguez i impartit pel Dr. Francesc Sàbat. L'objectiu fou el d'exposar el mètode sísmic amb exemples i problemes pràctics.

## **5. Seminari de gestió ambiental: el patrimoni natural a Menorca**

Els dies 12, 13 i 14 de juny, amb col.laboració amb la Institució Catalana d'Història Natural, l'Institut Menorquí d'Estudis i el GOB Menorca es desenvolupà el seminari de gestió ambiental. En aquesta trobada foren analitzats tres temes: la situació actual dels coneixements naturalístics a Menorca per J. Rita, A. Obrador, E. Ballesteros i J.L. Pretus.

## **6. Homenatge a la Dra. Maria Angels Cardona**

El dia 13 de juny, en el transcurs del seminari de gestió ambiental, es va retre homenatge a la finada Dra. Cardona. En aquest homenatge participà J. Mayol en nom de la SHNB, T. Franquesa per la ICHN, J. Rita per l'IME i C. Mascaró pel GOB Menorca. L'acte es realitzà al Cap de Favàritx amb l'assistència de la família i va consistir en un emotiu record per part dels participants i la lectura d'un poema per part de J. López-Casesnoves.

## **7. Conveni de cooperació ICHN-SHNB.**

El dia 14 de juny i aprofitant el seminari de gestió ambiental es va signar un conveni de cooperació entre la SHNB i la ICHN. En aquest conveni ambdues entitats



ens comprometem a col·laborar conjuntament en la realització d'actes culturals i a mantenir dins les Juntes corresponents un responsable per a donar continuïtat a la cooperació.

## **8. II Jornades de biologia**

Els dies 17 i 18 d'agost i dins el marc de la Universitat Catalana d'Estiu a Prada de Conflent es realitzaren aquestes jornades. La Societat Catalana de Biologia, a través del Dr. C. Ruíz-Altaba convidà a la SHNB per a realitzar un seminari sobre Focs Forestals, pels alumnes de la Universitat. El seminari fou impartit pel mateix Dr. C. Ruíz-Altaba i el Dr. A. Martínez Taberner.

## **9. Conferència**

El dia 16 de setembre s'impartí la conferència: *La gestión de un parque oceánico: el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de la Isla del Coco (Costa Rica)* pel Dr. Michel Montoya. L'organització fou conjunta entre l'Institut d'Estudis Avançats (CSIC) i la SHNB.

## **10. Bolletí núm. 34**

Durant el més de setembre fou presentat per la Junta de Publicacions el Bolletí corresponent a l'any 1991. D'aquesta manera aconseguim posar-mos pràcticament al dia en l'edició del Bolletí.

## **11. IX Mostra de bolets de Mallorca**

Els dies 10 i 11 de novembre 1992 a l'Estudi General Lul·lià amb col·laboració amb el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller i el Laboratori de Botànica de la UIB es realitzà la mostra anual de Bolets.



# SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

## Publicacions periòdiques a la Biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears

Un llistat com el que presentam en aquestes pàgines és una eina imprescindible per tenir un millor accés a la informació naturalística que poseeix la Biblioteca de la nostra Societat. De fet no és aquest el primer llistat amb aquest objectiu; l'any 1974 va aparèixer com a separata un «Índice de Publicaciones Periódicas que se Reciben en nuestra Biblioteca» amb les revistes que es posseïen en aquells moments (265 publicacions periòdiques). Segur que aquesta actualització, després de gairebé vint anys, serà ben rebuda. Dels tres tipus principals de informació que tenim –llibres, separates i revistes– aquesta darrera categoria és sense cap dubta la més nombrosa i també la de més difícil accés. Esperem que el coneixement profund i exacte de la totalitat de les publicacions periòdiques representi un increment d'usuaris la nostra biblioteca tant per part dels socis com de qualsevol interessat en els temes d'història natural; temes amb gran actualitat, tot i que de vegades es facin servir altres paraules o, fins i tot, altres conceptes.

Aquesta aportació a l'ordenació del nostre fons bibliogràfic és només una passa per arribar a un nivell adequat d'accés de tota la informació emmagatzemada a la nostra biblioteca, però és un pas imprescindible. És l'objectiu d'aquesta biblioteca la continuació d'aquesta tasca, mantenir i millorar l'avanç que aquí presentam, així com afegir separates i llibres.

### Agraïments

No és possible esmentar aquí a totes les persones que han ajudat amb el seu desinteressat esforç a la realització d'aquesta tasca. Al intentar fer un llistat de la gent que ha col·laborat segur que ens deixariem algú. Les primeres fitxes es varen començar a omplir devers l'any 1988. Molts de socis han participat en totes les tasques des d'aquell moment. Només voldriem agrair a tots la seva col·laboració en nom de la

Societat d'Història Natural de les Balears. A continuació indicam totes les diferents tasques que ha suposat aquest treball: Disseny de les fitxes originals, Ompliment de les fitxes (de les 600 revistes), Disseny de la base de dades, Ompliment dels registres de la base de dades a partir de les fitxes, Uniformització de la informació en els registres, correcció d'adreces, Correcció d'històrials, Actualització dels històrials, etc.

**Martín Llobera**  
Bibliotecari  
Agost 1992

## **METODOLOGIA**

### **1. Composició i estructura**

Aquest llistat de les revistes existents a la Biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears és un extracte d'una base de dades més completa. Els altres aspectes que conté la base de dades són els següents: títol anterior, periodicitat, matèries, adreces de publicació i d'intercanvi, darrer número arribat, notes amb altres informacions.

El llistat inclou 605 revistes. D'aquestes, moltes són intercanvis romputs o números aïllats, degut a donacions de socis o intents d'intercanvi que no es varen dur a terme. En tot cas, existeixen 275 intercanvis vius més un parell de revistes que rebem amb altres modalitats. Això significa prop de 300 revistes que arriben amb certa periodicitat al llarg de l'any, si tenim en compte que alguns intercanvis suposen més d'una revista. S'ha considerat revista qualsevol sèrie de bolletins o llibres d'edició més o menys periòdica amb numeració consecutiva o amb ISSN, excepte enciclopèdies i d'altres col·leccions similars.

L'ordenació és per títols alfabèticament. L'actualització de les revistes s'ha realitzat fins a la darrera setmana de juliol de 1992.

### **2. Alfabetització**

S'ha alfabetitzat paraula per paraula tenguent en compte articles, preposicions, conjuncions i d'altres partícules. Les consonants dobles CH, LL, L·L es troben incloses dins les lletres C i L respectivament. Els títols consistents en sigles es troben en el seu lloc alfabètic.

### 3. Descripció de la notícia bibliogràfica

La distribució de les dades de la descripció és la següent:

Títol

(Subtítol)

(Sèrie)

(ISSN)

País. Ciutat

Idiomes

Historial

Les dades entre parèntesi apareixen quan es poseeix la informació.

#### 3.1. Zona del títol

El primer element d'aquesta zona és el títol, sempre present. En els casos de publicacions amb el títol en dues llengües, s'ha triat com a títol propi aquell que apareix de manera més destacada en la portada.

El segon element és el subtítol, col·locat davall del títol, si existeix. El mateix ocorre amb la sèrie, introduït, en aquest cas, per la paraula SERIE.

El quart element es el número del International Standard Serials Number, quan el té assignat.

#### 3.2. Zona del lloc de publicació i d'idiomes

S'indica primer el país en que s'ha publicat la revista i en segon lloc la ciutat d'edició, tal i com consta a la publicació. Els idiomes estan llistats sense cap tipus d'ordre de predomini d'ús a la revista.

#### 3.3. Historial

En aquesta part es descriuen els anys i volums de cada publicació que es troba a la Biblioteca. –La informació bàsica és l'any, seguit pel número del volum entre parèntesi. Ex.: 1984(5). –Els fascicles es troben darrera el volum separats pel signe / i de vegades per un punt o coma. Cal tenir en compte que la gran varietat de numeracions a les diferents sèries pot canviar aquesta estructura. De vegades els fascicles mostren una numeració continuada, com els volums, i d'altres vegades trobam un número fix de fascicles per any començant la seva numeració cada nou any. –Un perfolde complet sense interrupcions s'expressa unint el primer i el darrer any amb un guionet. Ex.:1984(5)-1989(9) –La falta d'un o més números es pot indicar de dues maneres: a. Una coma entre anys indica un buit en la sèrie. Ex.:1984(5)-1989(9),1992(12). Falten els anys 1990 i 1991.

b. Els exemplars o curtes sèries precedits d'una F fallen. Aquesta circumstància s'estén fins al tancament del parèntesis si aquest s'ha fet servir. Dins el parèntesis pot haver-hi curtes sèries, volums i fascicles aïllats o grups de volums i fascicles sense esser consecutius. Si no empram parèntesis la falta afecta només al número que segueix, sigui un any (amb el seu corresponent volum i/o fascicle), un volum o un fascicle.

Ex.:1980(4)-F1981(5)-F(7)-F(9-11)-1989(15). Falten els volums 5,7,9,10 i 11. Tenim els 4,6,8,12-15.

Ex.:1980(5)-F(1981(6)-1985(9))-1989(15). Falten els volums del 6 al 9.

Ex.:1980(5)-F(6,10)-1989(15). Falten els volums 6 i 10.

-La presència de dos guionets al final d'un historial indica que la revista es continua rebent. Ex.:1980(5)-1990(15)-

## Listat bibliogràfic de la Societat d'Història Natural de les Balears

### A

ABHANDLUNG NATURHISTORISCHE  
GESELLSCHAFT NÜRNBERG E.V.  
I.S.N.N. 0077-6149  
PAIS: ALEMANYA.  
CIUTAT: NÜRNBERG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1976(36)-1985(40)

ABHANDLUNGEN AUS DEM  
WESTFALISCHEN MUSEUM FÜR  
NATURKUNDE.  
I.S.N.N. 0175-3495  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜSTER.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1964(26/1)-F1975(37/4)-  
1992(54/2).--

ABHANDLUNGEN DES NATURWISSEN-  
SCHAFTLICHEN VEREINS WÜRZBURG.  
PAIS: ALEMANYA.  
CIUTAT: WÜRZBURG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1961(2/1)-F1976(17)-  
F1977(18)-1979(20)

ABHANDLUNGEN UND BERICHTÉ.  
MUSEEN FÜR TIERKUNDE UND  
VÖLKERKUNDE ZU DRESDEN.  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: LEIPZIG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1923/24(16)-1931/34(18)

ACQUA ARIA.  
MENSILE DI SCIENZE E TECHNIQUE  
AMBIENTALI.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: LA SPEZIA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1986(6)

ACTA ACADEMIAE ABOENSIS.  
SERIE: B.  
I.S.N.N. 0001-5105  
PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: ÄBO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1966(26/1)-1991(51/6)--

ACTA BIOLOGICA CRACOVENSIS.  
POLSKA AKADEMIA NAUK-ODDZIAŁ  
WKRAKOWIE.  
SERIE: ZOOLOGICA.  
I.S.N.N. 0001-530X

PAIS: POLONIA. CIUTAT: WROCLAW.  
 IDIOMES: ANGLÉS, POLONES, FRAN-  
 CES.  
 HISTORIAL: 1986(28)-F(29)-1990(31)—

ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIA.  
 POLSKA AKADEMIA NAUK-ODDZIAŁ  
 WKRAKOWIE.  
 SERIE: BOTANICA.  
 I.S.N.N. 0001-5296  
 PAIS: POLONIA. CIUTAT: WROCLAW.  
 IDIOMES: ANGLÉS, POLONES.  
 HISTORIAL: 1985(27)-F(29)-1990(31)--

ACTA BOTANICA BARCINONENSIA.  
 I.S.N.N. 0210-7597  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: CASTELLA, CATALA,  
 ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1978(30)-F1987/88(37)-  
 F1989(39)-1992(41)--

ACTA BOTANICA FENNICA.  
 I.S.N.N. 0001-5369  
 PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.  
 IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1927(2)-F1937/8(21)-  
 1991(143)--

ACTA BOTANICA MALACITANA.  
 UNIVERSIDAD DE MALAGA.  
 I.S.N.N. 0210-9506  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MALAGA.  
 IDIOMES: CASTELLA, ITALIA, FRAN-  
 CES.  
 HISTORIAL: 1990(15)-1991(16/2)—

ACTA GEOBOTANICA BARCINONENSIA  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: ESPANYOL, FRANCES, LLATI  
 HISTORIAL: 1964(1)-1973(8)

ACTA GEOLOGICA HISPANICA.  
 I.S.N.N. 0567-7505  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1966(I,1)-1976(XI,5), 1977  
 (XII,13)-1978 (13,5), 1982 (17,4) -1985  
 (20,34), 1988 (23,1)-1991 (26,1)--

ACTA OECOLOGICA.  
 REVUE INTERNATIONALE D'ÉCOLOGIE  
 FONDAMENTALE ET APPLIQUÉE.  
 SERIE: OECOLOGIA APPLICATA.  
 I.S.N.N. 0243-7678  
 PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.  
 IDIOMES: FRANCES.  
 HISTORIAL: 1980(1-4)

ACTA OECOLOGICA.  
 REVUE INTERNATIONALE D'ÉCOLOGIE  
 FONDAMENTALE ET APLIQUÉE.  
 SERIE: OECOLOGIA PLANTARUM.  
 I.S.N.N. 0243-7651  
 PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.  
 IDIOMES: FRANCES.  
 HISTORIAL: 1980(1-4)

ACTA PHYSIOLOGICA SCANDINAVICA.  
 PAIS: SUECIA.  
 CIUTAT: ESTOCOLMO  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1988(VOL.132,SUPL.567)

ACTA REGIAE SOCIETATIS SCIENTIA-  
 RUM ET LITTERARUM GOTHOBUR-  
 GENSIS. BOTANICA.  
 I.S.N.N. 0347-4917  
 PAIS: SUECIA. CIUTAT: GÖTEBORG.  
 IDIOMES: SUEC, ANGLÉS, ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1972(1)-1986(3)—

ACTA REGIAE SOCIETATIS SCIENTIA-  
 RUM ET LITTERARUM GOTHOBUR-  
 GENSIS. GEOPHYSICA.  
 PAIS: SUECIA. CIUTAT: GÖTEBORG.  
 IDIOMES: SUEC, ALEMANY, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1968(1)-1990(3)--

ACTA REGIAE SOCIETATIS SCIENTIARUM ET LITTERARUM GOTHOBURGENSIS. ZOOLOGICA.

I.S.N.N. 0072-4807

PAIS: SUECIA. CIUTAT: GOTEBOURG.

IDIOMES: ANGLÉS, SUËC, ALEMANY.

HISTORIAL: 1967(1)-1987(14)--

ACTA SCIENTIARUM NATURALIUM ACADEMIAE SCIENTIARUM BOHEMO-SLOVACAE BRNO.

PAIS: TXECOSLOVAQUIA.

CIUTAT: BRNO.

IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY, TXEC.

HISTORIAL: 1967(1-12)-1969(11),

1973(3,11), 1974(1-12,F4)-1975(1-12)

ACTA UNIVERSITATIS OULVENSIS.

SCIENTIAE RERUM NATURALIUM.

SERIE: A.

I.S.N.N. 0355-3191

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: OULU.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980(106/11)

ACTA ZOOLOGICA CRACOVIENSIS. POLSKA AKADEMIA NAUK ZAKŁAD ZOOLOGII SYSTEMATYCZNEJ I EWOLUCJI ZWIERZAT.

I.S.N.N. 0065-1710

PAIS: POLONIA. CIUTAT: KRAKOW.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCÉS,

ALEMANY, POLONES.

HISTORIAL: 1956(1)-F1989(32/1-7)-

1992(35/1)--

ACTA ZOOLOGICA FENNICA.

I.S.N.N. 0001-7299

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.

IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.

HISTORIAL: 1926(1)-1990(189)—

ACTA PHYTOTAXONOMICA BARCINONENSIS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: ESPANYOL, FRANCÉS.

HISTORIAL: 1968(1)-1976(21)

ADENA.

REVISTA DE LA ASOCIACION PARA LA DEFENSA DE LA NATURALEZA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1971(1)-1976(12)

AEGYPIUS.

GRUP BALEAR D'ORNITOLOGIA I DEFENSA DE LA NATURALESA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1978(4)

AHO MITTEILUNGSBLATT.

BEITRÄGE ZUR ERHALTUNG UND ERFORSCHUNG HEIMISCHER ORCHIDEEN.

I.S.N.N. 0723-2721

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: TÜBINGEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1983(15)

ALQUIBLA.

BOLETIN INFORMATIVO. ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1989-1991(1er.Semestre)--

ALLAN HANCOCK MONOGRAPHS IN MARINE BIOLOGY.

ALLAN HANCOCK FOUNDATION. TECHNICAL REPORTS OF THE ALLAN HANCOCK FOUNDATION.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: LOS ANGELES.



IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1978(1)-1983(13)

AMBIO.

A JOURNAL OF THE HUMAN ENVIRONMENT.

I.S.N.N. 0044-7447

PAIS: SUECIA. CIUTAT: STOCKHOLM.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1972(2) - F1991(20/7) - 1992 (21/2)--

AMERICAN MUSEUM NOVITATES.

I.S.N.N. 0003-0082

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: NEW YORK.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1966 (2276)-F(2675, 2681, 2688, 2694, 2628, 2633, 2645, 2646, 2647, 2652, 2668, 2608, 2610, 2611, 2613, 2618, 2620, 2621)-1980 (2698)

ANALES DE BIOLOGIA.

SERIE: 0213-3997 Y OTROS, SEGUN LA SECCION.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MURCIA.

IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS, FRANCÉS.

HISTORIAL: 1984(1)-1990(16)--

ANALES DE EDAFOLOGIA Y AGROBIOLOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1955 (XIV/1) - 1957 (XVI/12), 1958 (XVII/2) - 1966 (XXV/9-10)

ANALES DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1935 (II.2), 1941 (VI.2), 1947 (XII.1), 1948 (XIII.2), 1948 (XII.4), 1949 (XIV.1)

ANALES DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FISICA Y QUIMICA.

SERIE: B (QUIMICA).

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1952 (XLVIII(B)1) - 1965 (LXI(B)6), 1966 (LXII(B)1) - 1966 (LXII(B)12)

ANALES DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID.

I.S.N.N. 0211-1322

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1977 (34) - F1991 (49/1) - 1991 (49/2)--

ANALES HISTORICO - NATURALES MUSEI NATIONALIS HUNGARICI.

A TERMESZETTUDOMANYI MUSEUM EVKÖNYVE.

SERIE: SERIES NOVA.

PAIS: HONGRIA. CIUTAT: BUDAPEST.

IDIOMES: HONGARES.

HISTORIAL: 1951(2) - 1962, 1964 (LVI) - 1984 (LXXVI), 1986 (LXXVIII) - 1988 (LXXX)--

ANIMALIA.

I.S.N.N. 0391-7746

PAIS: ITALIA. CIUTAT: CATANIA.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1979 (6,1-3) - 1981 (8,1-3), 1984 (11,1-3) - 1988(15)--

ANNALEN DES NATURHISTORISCHEN MUSEUMS IN WIEN.

SERIE: C.

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: WIEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1980 (84) - 1988 (92)--

ANNALEN DES NATURHISTORISCHEN  
MUSEUMS IN WIEN.

SERIE: A (MINERALOGIE, PETROGRA-  
FIE, GEOLOGIE, PALEONTOLOGIE,  
ANTROPOLOGIE UND PRÄHISTORIE).

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: WIEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1980 (84) - F1986 (90) -  
1987 (91)--

ANNALEN DES NATURHISTORISCHEN  
MUSEUMS IN WIEN.

SERIE: B.

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: WIEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1980(84) - 1987(91)--

ANNALEN DES NATURHISTORISCHEN  
MUSEUMS IN WIEN.

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: WIEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1952/3(59), 1958(62) -  
F1964(66) - F1969(73) - 1979(83)

ANNALES BOTANICI FENNICI.

I.S.N.N. 0003-3847

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.

IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.

HISTORIAL: 1964(1/1) - 1992(29/1)--

ANNALES BOTANICI SOCIETATIS  
ZOOLOGICAE FENNICAE VANAMO.

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1931(1) - 1934/35(5)

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ DES  
SCIENCES NATURELLES DE LA  
CHARENTE-MARITIME.

MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE.

I.S.N.N. 0373-9929

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: LA ROCHELLE.

IDIOMES: FRANCES, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1976(3) - F1985(3) - 1992  
(8/1)--

ANNALES DE LA STATION BIOLOGI-  
QUE DE BESSE-EN-CHANDESSE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: AUBIERE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1966(1) - F(1968(3) - 1974  
(9)) - 1983(17)

ANNALES DE LIMNOLOGIE.

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER  
TOULOUSE.

I.S.N.N. 0003-4088

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: TOULOUSE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1982(18/3)

ANNALES DU MUSÉE D'HISTOIRE  
NATURELLE DE MARSEILLE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: MARSELLA.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1934(27/1)

ANNALES GEOLOGIQUES DES PAYS  
HELLENIQUES.

SERIE: 1ra.

I.S.N.N. 1105-0004

PAIS: GRECIA. CIUTAT: ATHENES.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES, GREC.

HISTORIAL: 1957(8) - 1989(34/1)--

ANNALES MUSÉI GOULANDRIS.

PAIS: GRECIA. CIUTAT: KIFISSIA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES, GREC.

HISTORIAL: 1973(1) - 1990(8)--

ANNALES SCIENTIFIQUES DE  
L'UNIVERSITÉ DE BESANÇON.

SERIE: GEOLOGIE.

I.S.N.N. 0523-056X

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: BESANÇON.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1953(8), 1956(2ªSERIE FAS.2) -incomplet- 1990(4ªSERIE FAS.10)--

ANNALES SOCIETATIS ZOOLOG-BOTANICAE FENNICAE.

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1928(6) - 1931

ANNALES UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKLODOWSKA.

SERIE: SECCIO-C-BIOLOGIA.

I.S.N.N. 0066-2232

PAIS: POLONIA. CIUTAT: LUBLIN.

IDIOMES: POLONES, RUS.

HISTORIAL: 1948(3)-1982(37), 1984(39)

ANNALES ZOOLOGICI.

POLSKA AKADEMIA NAUK INSTYTUT ZOOLOGII.

I.S.N.N. 0003-4541

PAIS: POLONIA. CIUTAT: VARSOVIA.

IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY, POLONES.

HISTORIAL: 1939(12) - 1990(43/18-26)--

ANNALES ZOOLOGICI FENNICI.

I.S.N.N. 0003-455X

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1964(1/1) - F1990(27/3)-1992(29/1)--

ANNALES ZOOLOGICI SOC. ZOOLOGICAE-BOTANICAE FENNICAE VANAMO.

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1932/35(1) - 1934/35(2)

ANNALI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE G.DORIA.

I.S.N.N. 0365-4389

PAIS: ITALIA. CIUTAT: GENOVA.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1949/51(64) - F1989(87)-1990/91(88)--

ANNALS OF CARNEGIE MUSEUM.

I.S.N.N. 0097-4463

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:

PITTSBURGH (PENNSYLVANIA).

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1969(40) - 1983(52/18)

ANNALS OF THE NATAL MUSEUM.

ANNALE VAN DIE NATAL MUSEUM.

I.S.N.N. 0304-0798

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT:

PIETERMARITZBURG.

IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.

HISTORIAL: 1965(18-1) - 1971(20-3), 1974(22-1), 1976(22-3) - 1991(32)--

ANNALS OF THE SOUTH AFRICAN MUSEUM.

I.S.N.N. 0303-2515

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT:

CAPE TOWN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1974(69) - 1992(101/6)--

ANNALS OF THE TRANSVAAL MUSEUM

I.S.N.N. 0041-1752

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT:

PRETORIA.

IDIOMES: ANGLÉS, AFRICANER.

HISTORIAL: 1968(26) - F(27/4,6) - F(29/1,14,15) - 1991(35/22)--

ANNUAL REPORT.

NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH.

PAIS: HOLANDA. CIUTAT: TEXEL.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1979(3)-1980(5),1991 (19)—

ANNUARIO DELL'INSTITUTO E MUSEO  
DI ZOOLOGIA DELL' UNIVERSITA DI  
NAPOLI.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: NAPOLI.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1952(4)-1979/80(23)

ANSER.  
SKANES ORNITOLOGISKA FÖRENING.  
I.S.N.N. 0347-9545  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: LIND.  
IDIOMES: SUEC.  
HISTORIAL: 1974(13/4)-1986(24/  
3),1987(26/1)-1988(27/1)—

ANUARI ORNITOLÓGIC DE LES  
BALEARS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1985-1989—

ANUARIO.  
I.S.N.N. 0210-8623  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SALAMANCA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1977(IV)-1987(XIV)—

AQUILO.  
SERIE: ZOOLOGICA.  
I.S.N.N. 0570-5177  
PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: OULU.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1963(1)-1990(27)—

ARCA. ASSOCIACIO PER A LA  
REVITALITZACIO DELS CENTRES  
ANTICS.  
QUADERNS ARCA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CASTELLA, CATALA.  
HISTORIAL: 1988(4)-1990(7)—

ARDEOLA.  
REVISTA IBERICA DE ORNITOLOGIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1954(1)-1956(3/1),1960(6/  
1)-1991(38/1)—

ARHIV BIOLOSKIH NAUKA.  
ARCHIVES DES SCIENCES  
BIOLOGIQUES, ARCHIVES OF  
BIOLOGICAL SCIENCES.  
I.S.N.N. 0375-8575  
PAIS: IUGOSLAVIA. CIUTAT:  
BEOGRAD.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1987(39)-1989(41)—

ARKIV FÜR MINERALOGI OCH  
GEOLOGI.  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: STOCKHOLM.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1949(1/1)-1974(5/1)

ARKIV FÜR ZOOLOGI.  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: STOCKHOLM.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1970(2/23)

ARQUIPELAGO.  
BOLETIN DA UNIVERSIDADE DOS  
AÇORES.  
I.S.N.N. 0870-6581  
PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: PONTA  
DELGADA.  
IDIOMES: PORTUGUES, FRANCES,  
ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1984(5),1990(8)-1991(9)—

ARSBOK.  
I.S.N.N. 0436-113-X

PAIS: SUECIA. CIUTAT: GÖTEBORG.  
 IDIOMES: SUEC.  
 HISTORIAL: 1967-1991—

ARXIUS DE LA ESCOLA SUPERIOR  
 D'AGRICULTURA. MANCOMUNITAT DE  
 CATALUNYA. DEPARTAMENT  
 D'AGRICULTURA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: CATALA.  
 HISTORIAL: 1931(1)

ASTARTE.  
 JOURNAL OF ARCTIC BIOLOGY.  
 I.S.N.N. 0044-9768  
 PAIS: NORUEGA. CIUTAT: TROMSO.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1951(1),1979(12,2)

ATTI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA  
 NATURALE DI TRIESTE.  
 I.S.N.N. 0365-1576  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: TRIESTE.  
 IDIOMES: ITALIA.  
 HISTORIAL: 1986(35)-1989/1990(43)—

ATTI DELLA ACCADEMIA GIOENIA DI  
 CATANIA.  
 SERIE: VII.  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: CATANIA.  
 IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1969(1)-1975(7),1984

ATTI DELLA SOCIETA ITALIANA DI  
 SCIENZE NATURALI E DEL MUSEO CI-  
 VICO DI STORIA NATURALE DI MILA-  
 NO.  
 I.S.N.N. 0037-8844  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: MILANO.  
 IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS, FRANCES.  
 HISTORIAL: 1969(109)-1991(132/5)—

ATTI DELLA SOCIETA TOSCANA DI  
 SCIENZE NATURALI RESIDENTE IN  
 PISA.  
 SERIE: B.

I.S.N.N. 0365-7450  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: PISA.  
 IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1968(75)-1981(88),1983(90)-  
 1990(97)—

ATTI DELLA SOCIETA TOSCANA DI  
 SCIENZE NATURALI RESIDENTE IN  
 PISA.

SERIE: A.  
 I.S.N.N. 0365-7655  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: PISA.  
 IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1968(75)-1990(97)—

AUSTRALIAN MAMMALOGY.  
 JOURNAL OF AUSTRALIAN MAMMAL  
 SOCIETY.  
 PAIS: AUSTRALIA. CIUTAT: ADELAIDE.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1972(1)-1980(3)

AZARA.  
 SOCIEDAD ARAGONESA DE CIENCIAS  
 DE LA NATURALEZA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: ZARAGOZA.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1989(1)-1991(3)—

## B

BALEARICA.  
 BOLETIN DEL CENTRO DE ESTUDIOS  
 ORNITOLOGICOS DE BALEARES  
 (C.E.O.B).  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1956(1)-1957(2)

**BATALLERIA.**

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1987(1)-1988(2)—

**BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.**

**MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE.**

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1970(147)

**BEAUFORTIA.**

I.S.N.N. 0067-4745

PAIS: HOLANDA. CIUTAT: AMSTERDAM

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1959-64(8-10), 1972-79(20-21), 1975(23-30)-1991(42/3)—

**BEITRÄGE DES BEZIRKS-NATURKUNDESMUSEUMS STRALSUND.**

PAIS: ALEMANYA CIUTAT: STRALSUND

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1962(1)

**BEITRÄGE ZUR NATURKUNDE IN OSTHESSEN.**

I.S.N.N. 0342-5452

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: FULDA.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1969(1)-1990(26)—

**BERICHT.**

**NATURWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT BAYREUTH.**

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BAYREUTH.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1961/63(XI)-1964/66(XII), 1970/72(XIV)-1990(XXI)—

**BERICHT.**

**NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT BAMBERG.**

I.S.N.N. 0340-3750

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BAMBERG.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1958(XXXVI)-1965(XL), 1967(XLII)-1986(LXI-I/II)—

**BERICHT DER NATURHISTORISCHEN GESELLSCHAFT HANNOVER.**

I.S.N.N. 0365-9844

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: HANNOVER

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1950(99/101), 1959(104)-1974(118), 1978(121)-F1989(131)-1990(132)—

**BERICHTE DES VEREINS «NATUR UND HEIMAT» UND DES NATURHISTORISCHEN MUSEUMS ZU LÜBECK.**

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: LÜBECK.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1959(1)-1972(12)

**BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.**

I.S.N.N. 0028-0917

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: FREIBURG.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1938(36)-1976(67)

**BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU FREIBURG I.BR.**

I.S.N.N. 0028-0917

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: FREIBURG IM BREISGAU.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1978(68) - F1990(79) - 1990(80)—

**BERICHTE DES NATURWISSENSCHAFTLICH-MEDIZINISCHER VEREINS IN INNSBRUCK.**

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: INNSBRUCK.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1957/58(52)-F1989(75)-  
F1990(77)-1991(78)—

BESTNIK MOSCOUSKOBO UNIVERSI-  
TETA.

SERIE: BIOLOGIA.

PAIS: RUSIA. CIUTAT: MOSCU.

IDIOMES: RUS.

HISTORIAL: 1952(2)-1952(3), 1952(5)-  
1952(6), 1952(8)-1952(10), 1953(2)-  
1953(3), 1953(6), 1953(8)-1954(3),  
1954(5)-1954(6), 1954(8)-1954(10),  
1954(12), 1955(2)-1955(3), 1955(6),  
1955(8)-1956(3), 1956(5) 1976(6)

BESTNIK MOSKOUSKOBO UNIVERSI-  
TETA. ANALS DE LA UNIVERSITAT DE  
MOSCOU.

SERIE: BIOLOGIA-16.

PAIS: RUSIA. CIUTAT: MOSCU.

IDIOMES: RUS.

HISTORIAL: 1977(1)-1986(1)—

BGGB.

BOLLETINO DEL GRUPPO GROTTA  
BRESCIA «CORRADO ALLEGRETTI».

PAIS: ITALIA. CIUTAT: BRESCIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1979(1)-1985(6)—

BIBLIOGRAPHIA INVERTEBRATORUM  
AQUATICORUM CANADENSIIUM.

NATIONAL MUSEUM OF CANADA.

PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1983(1)-1988(8)

BIOLOGEN.

BIOLOGIISKOLA OCH SAMHÜLLE.

PAIS: SUECIA.

IDIOMES: SUEC.

HISTORIAL: 1973(1)

BIOLOGIA GALLO-HELLENICA.

I.S.N.N. 0750-7321

PAIS: GRECIA. CIUTAT: ATHENES.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1967-1979(VII),1985(X)

BIOLOGICAL JOURNAL OF THE LIN-  
NEAN SOCIETY.

I.S.N.N. 0024-4066

PAIS: GRAN BRETANYA. CIUTAT:

LONDON.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1971(3.1) - 1978(10.4),  
1979(11.2)-1979(12.4)

BIOLOGIE-ECOLOGIE MEDITERRA-  
NEENNE.

I.S.N.N. 0397-2836

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: MARSEILLE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1974(1,2) - 1979(6,2),  
1980(7,1)-1980(7,4), 1981(8,2)-1982(9,2),  
1983(10,3)

BIOLOGISKE SKRIFTER.

I.S.N.N. 0366-3612

PAIS: DINAMARCA. CIUTAT:

COPENHAGUEN.

IDIOMES: DANES, ANGLÉS, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1954(8)-1991(40)—

BIRDS MAGAZINE.

THE MAGAZINE OF THE ROYAL  
SOCIETY FOR THE PROTECTION OF  
BIRDS.

PAIS: GRAN BRETANYA. CIUTAT:

SANDY.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1966(1/1)-1992(14/2)—

BLANCOANA.

FACULTAD DE CIENCIAS EXPERI-  
MENTALES. JAEN (ESPAÑA).

I.S.N.N. 0212-8314

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: JAEN.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1983(1), 1985(3)-1987(5),  
1989(7)-1990(8)

BOCAGIANA.

MUSEU MUNICIPAL DO FUNCHAL.

I.S.N.N. 0523-7904

PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: FUNCHAL  
(MADEIRA).

IDIOMES: ANGLÉS, PORTUGUÉS,  
FRANCÉS.

HISTORIAL: 1959-1973(1,33)F(1,3),  
1974-1982(34-65)F(59), 1983-1986(65-  
104), 1987(105-115)-1990(141)—

BOLETIM DA SOCIEDADE

BROTERIANA

SERIE: SEGUNDA.

I.S.N.N. 0081-0657

PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: COIMBRA.

IDIOMES: PORTUGUÉS, ANGLÉS,  
FRANCÉS.

HISTORIAL: 1940(14,2) - F1989(61) -  
1991(64)—

BOLETIM DA SOCIEDADE PORTUGUE-  
SA DE CIENCIAS NATURAIS.

SERIE: SEGUNDA.

PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: LISBOA.

IDIOMES: PORTUGUÉS, ANGLÉS,  
FRANCÉS.

HISTORIAL: 1956(6)-1971(13), 1975(15)-  
1987/88(24)—

BOLETIM DO MUSEU MUNICIPAL DO  
FUNCHAL.

I.S.N.N. 0870-3876

PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: FUNCHAL  
(MADEIRA).

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCÉS, PORTU-  
GUÉS.

HISTORIAL: 1959(12), 1962(15),  
1964(18), 1966(20)-1984(36), 1986(38)-  
1990(42)—

BOLETIN DE ESTRATIGRAFIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 2(1975)

BOLETIN DE LA ASOCIACION ESPAÑO-  
LA DE ENTOMOLOGIA.

I.S.N.N. 0210-8984

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SALAMANCA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1977(1) - F1989(13)-  
1991(15)—

BOLETIN DE LA ESTACION CENTRAL  
DE ECOLOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1972(1/1) - 1978(7/  
14), 1981(10/20)

BOLETIN DE LA REAL SOCIEDAD ES-  
PAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

SERIE: ACTAS.

I.S.N.N. 0583-7499

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1980(78)-1982(80),  
1984(82)-1991(87)—

BOLETIN DE LA REAL SOCIEDAD ES-  
PAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1920(20,8/9)-1950(47,9/10)

BOLETIN DE LA REAL SOCIEDAD ES-  
PAÑOLA DE HISTORIA NATURAL.

SERIE: SECCION GEOLOGICA.

I.S.N.N. 0583-7510



PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1950(58)-1991(86,1/4)—

BOLETIN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL.  
SERIE: SECCION BIOLOGICA.  
I.S.N.N. 0366-3272  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1950(48)-1992(88,1/4)—

BOLETIN DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA.  
I.S.N.N. 0074-0195  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1948(2,3), 1949(15), 1950(32-35), 1951(42,43), 1952(55,56,58), 1953(63,64), 1960(99), 1966(124,125,127), 1967(129,132), 1970(140), 1970(142) -1973(162,164, 166-170,172), 197(194)-F(200)-1976(223),1977(I)-1982(7/2)

BOLETIN GEOLOGICO Y MINERO.  
I.S.N.N. 0366-0176  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1922(43), 1924(45), 1959(70)-1987(98/1), 1987(98/4), 1987(98/6)-1991(102/6)—

BOLETIN INFORMATIVO DEL MEDIO AMBIENTE.  
I.S.N.N. 0210-0347  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1977(1)-F(5,6,7,9)-1982(24)

BOLETIN MENSUAL CLIMATOLOGICO.  
CENTRO METEOROLOGICO ZONAL DE PALMA DE MALLORCA.  
I.S.N.N. 0213-1352  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CASTELLA, CATALA.  
HISTORIAL: 1943(1/1)-1990(48,9/13)—

BOLLETI DE LA SOCIETAT ARQUEOLOGICA LULIANA.  
REVISTA D'ESTUDIS HISTORICS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1932(619-620)-1982(836)

BOLLETI DE LA SOCIETAT D'HISTORIA NATURAL DE LES BALEARS.  
I.S.N.N. 0212-260X  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1951(1)-1989/90(33)—

BOLLETTINO DEL CIRCOLO MICOLOGICO «GIOVANNI CAVICCI». BRESCIA.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: BRESCIA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1981(1)-1991(22)—

BOLLETTINO DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VENEZIA.  
I.S.N.N. 0505-205X  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: VENEZIA.  
IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1932(1)-(1988)1990(40)—

BOLLETTINO DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA.  
I.S.N.N. 0392-0062  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1974(1)-1988(15)—

BOLLETTINO DELLA SOCIETA SARDA DI SCIENZE NATURALI.  
I.S.N.N. 0392-6710  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: SASSARI.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1971(8)-1991(28)—

BOLLETTINO DELLE SEDUTE DELLA  
ACADEMIA GIOENIA DI SCIENCIE  
NATURALI IN CATANIA.

SERIE: IV.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: CATANIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1973(XII,1/2),1974(XII,3/  
4),1974(XII,5/6)

BOLLETTINO DELL'ACADEMIA GIOE-  
NIA DI SCIENZE NATURALI.

ACCADEMIA GIOENIA CATANIA.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: CATANIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1973(295-96,12,1.2)-1978  
(315,13,10),1982(319,15)-1986(327,19)

BOLLETTINO MUSEO REGIONALE DI  
SCIENCIE NATURALI.

I.S.N.N. 0392-758X

PAIS: ITALIA. CIUTAT: TORINO.

IDIOMES: ITALIA, ANGLES, CASTELLA.

HISTORIAL: 1983(1)-1991(9/1)—

BOTANICA COMPLUTENSIS.

I.S.N.N. 0214-4565

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1990(16)—

BOTANISK TIDSSKRIFT.

PAIS: DINAMARCA. CIUTAT:

COPENHAGEN.

IDIOMES: DANES.

HISTORIAL: 1973(68)-F1978(73)-1981  
(75)

BREVIORA GEOLOGICA ASTURICA.

I.S.N.N. 0520-9455

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: OVIEDO.

IDIOMES: CASTELLA, ANGLES, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1957-1984

BREVIORA MUSEUM OF COMPARA-  
TIVE ZOOLOGY.

I.S.N.N. 006-9698

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
CAMBRIDGE.

IDIOMES: ANGLES.

HISTORIAL: 1971(380)-F(390,416,437,  
440,463,489,490)-1991(493)—

BULLETIN.

RESERVES NATURELLES ET ORNI-  
THOLOGQUES DE BELGIQUE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUXELLES.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1964

BULLETIN CANADIEN DE LA BIO-  
DIVERSITE.

I.S.N.N. 1183-3378

PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1991(1/1)-1992(1/4)—

BULLETIN DE LA SOCIETE BELGE DE  
GEOLOGIE DE PALEONTOLOGIE ET  
D'HYDROLOGIE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1936(46/1)

BULLETIN DE LA SOCIETE DES  
SCIENCES DE NANCY.

SERIE: NOUVELLE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: NANCY.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1956(15/1)-1960(4)

BULLETIN DE LA SOCIETE DES  
SCIENCES HISTORIQUES & NATU-  
RELLES DE LA CORSE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: BASTIA  
(CORCEGA).

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1976(618)-F1984(646)-  
F(655)-1992(661)—

BULLETIN DE LA SOCIETE DES SCIEN-  
CES NATURELLES DE L'OUEST DE LA  
FRANCE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: NANTES.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1937(7)-1978(66),1979(1)-  
1991(13/4)--

BULLETIN DE LA SOCIETE DES SCIEN-  
CES NATURELLES DE L'OUEST DE LA  
FRANCE.

SERIE: NOUVELLE SERIE.

I.S.N.N. 0758-3818

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: NANTES.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1937(7)-1991(13/2)—

BULLETIN DE LA SOCIETE DES  
SCIENCES NATURELLES ET PHYSI-  
QUES DU MAROC.

PAIS: MARROC. CIUTAT: RABAT.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1955(35)-1975(55)

BULLETIN DE LA SOCIETE D'ETUDE  
DES SCIENCES NATURELLES DE  
BEZIERS.

I.S.N.N. 0338-3431

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: BEZIERS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1972-73(1)-1976(4), 1979  
(7)-1982-83(9)

BULLETIN DE LA SOCIETE D'HISTOIRE  
NATURELLE DE COLMAR.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: COLMAR.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1961/62(50)-1988-1989(60)

BULLETIN DE LA SOCIETE D'HISTOIRE  
NATURELLE DE L'AFRIQUE DU NORD.

PAIS: ALGERIA. CIUTAT: ALGER.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1945(36)-1954(45,1/2),  
1954(45,5/6)-1982(70)

BULLETIN DE LA SOCIETE D'HISTOIRE  
NATURELLE DE TOULOUSE.

SCIENCIES DE LA NATURE ET DE LA  
VIE. SCIENCIES DE LA TERRE.

I.S.N.N. 0758-4113

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: TOULOUSE.

IDIOMES: FRANCES, ANGLES.

HISTORIAL: 1954(89)-1991(127)—

BULLETIN DE LA SOCIETE HERPETO-  
LOGIQUE DE FRANCE.

I.S.N.N. 0754-9962

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1982(23)-1991(58)—

BULLETIN DE LA SOCIETE LINNEENNE  
DE NORMANDIE.

I.S.N.N. 0366-3388

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: EIDER-CAEN.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1981(108)-1981(109)

BULLETIN DE LA SOCIETE NEUCHATE-  
LOISE DES SCIENCES NATURELLES.

I.S.N.N. 0366-3469

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: NEUCHATEL.

IDIOMES: FRANCES, ANGLES,  
ALEMANY.

HISTORIAL: 1957(80)-1976(99), 1978  
(101)-1991(114)—

BULLETIN DE LA SOCIETE SPELEOLO-  
GIQUE DE GRECE.

PAIS: GRECIA. CIUTAT: ATHENES.

IDIOMES: GREC, FRANCES.

HISTORIAL: 1977-1978

BULLETIN DE LA SOCIETE VAUDOISE  
DES SCIENCES NATURELLES.

I.S.N.N. 0037-9603

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: LAUSANNE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1971(335)-1972(340), 1973(342)-1991(80/4)—

BULLETIN DE L'INSTITUT DE GEOLOGIE DU BASSIN D'AQUITAINE.

I.S.N.N. 0524-0832

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: TALENCE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1966(1)-1967(2), 1968(4)-1991(50)—

BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES, HOLANDES.

HISTORIAL: 1952(28-1)-1971(47,43)

BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

SERIE: ENTOMOLOGIA.

I.S.N.N. 0374-6232

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1972(48)-1991(61)—

BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

SERIE: BIOLOGIE.

I.S.N.N. 0374-6429

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1972(48)-1991(61)—

BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

SERIE: SCIENCES DE LA TERRE.

I.S.N.N. 0374-6291

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1972(48)-1991(61)—

BULLETIN DE L'INSTITUT SCIENTIFIQUE.

PAIS: MARROC. CIUTAT: RABAT.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1976(1)-1988(12)—

BULLETIN DES ACADEMIE & SOCIETE LORRAINES DES SCIENCES.

I.S.N.N. 0567-6576

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: VILLERS-LES-NANCY.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1961(1/1)-1991(30/4)—

BULLETIN DU CENTRE DE RECHERCHES ORNITHOLOGIQUES DE PROVENCE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: AIX EN PROVENCE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1978(1)-1980(3)

BULLETIN DU CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES BIARRITZ.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: BIARRITZ.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1956(1/1)-F(15/3)-1991(15/4)—

BULLETIN DU MUSEE D'ANTROPOLOGIE PREHISTORIQUE DE MONACO.

I.S.N.N. 0544-7631

PAIS: MONACO. CIUTAT: MONACO.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1954(1)-1990(33)—

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE BIOLOGIE ET ECOLOGIE ANIMALES.

SERIE: 4<sup>a</sup> SERIE A.

I.S.N.N. 0181-0626

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1979(1-1)-F1986(8-2)-1991(13-3/4)—

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

MISCELLANEA.

SERIE: 4<sup>a</sup>.

I.S.N.N. 0242-4940

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1979(1)-F(10,11)-1991(13)—

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

SECTION B. BOTANIQUE BIOLOGIE ET ECOLOGIE VEGETALES PHYTOCHIMIE

SERIE: 4<sup>a</sup>.

I.S.N.N. 0181-0634

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1979(1,1)-F1980(2,1)-1980(2,4)

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

SECTION B. ADAMSONIA, BOTANIQUE, PHYTOCHIMIE.

SERIE: 4<sup>a</sup>.

I.S.N.N. 0240-8937

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES, ANGLAIS.

HISTORIAL: 1981(3-1)-F1986(8-2/4)-1991(13-3/4)-

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

ECOLOGIE GENERALE.

SERIE: 3<sup>a</sup>.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1973(1)-F1976(32)-1978(42)

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

SERIE: 2<sup>a</sup>.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1960(32/1)-F1969(41/1)-1970(42/6)

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

BOTANIQUE.

SERIE: 3<sup>a</sup>.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1972(1)-F1975(22-23)-1978(35)

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE.

SERIE: 3<sup>a</sup>.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1971(1)-F1975(232)-1978(356)

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

SUPPLEMENT.

I.S.N.N. 0181-0626

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1972/1977(2)-1988(10,1 SUPPLEMENT)

BULLETIN DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.

SECTION C SCIENCES DE LA TERRE, PALEONTOLOGIE, GEOLOGIE, MINERALOGIE.

SERIE: C.  
PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1975(327,45), 1980(2,1),  
1987(9)—

BULLETIN OF CARNEGIE MUSEUM OF  
NATURAL HISTORY.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
PITTSBURGH.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1976(1)-F(13)-1982(20)

BULLETIN OF THE AMERICAN MU-  
SEUM OF NATURAL HISTORY.  
I.S.N.N. 0003-0090  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: NEW  
YORK.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1962(124)-1980(164)

BULLETIN OF THE FLORIDA MUSEUM  
OF NATURAL HISTORY.  
I.S.N.N. 0071-6154  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
GAINESVILLE.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1972/74(17)-F(27/3,28,29/1-  
3)-1991(36/2)—

BULLETIN OF THE OHIO BIOLOGICAL  
SURVEY.  
I.S.N.N. 0078-3994  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
COLUMBUS (OHIO).  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1975(5)-1985(7)—

BULLETIN ZOOLOGISCH MUSEUM.  
I.S.N.N. 0165.9464  
PAIS: HOLANDA. CIUTAT: AMSTERDAM  
IDIOMES: ANGLÉS, CASTELLA, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1966(1)-F1991(13/6)-1991  
(13/11)—

BUTLLETI.  
CENTRE D'ESTUDIS DE LA NATURA  
DEL BARCELONES NORD.  
I.S.N.N. 0213-3598  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: STA.  
COLOMA DE GRAMENET.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1985(1)-1991(7/1)—

BUTLLETI DE LA INSTITUCIO CATALA-  
NA D'HISTORIA NATURAL.  
I.S.N.N. 0210-6191  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA, FRAN-  
CES.  
HISTORIAL: 1915(15)-1983(49),1984(51)-  
1989(56),1991(59)—

BUTLLETI DE LA SOCIETAT CATALANA  
DE BIOLOGIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1975(1)-1982(8)

BUTLLETI DE LA SOCIETAT CATALANA  
DE LEPIDOPTEROLOGIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MATARO.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1979(21)-1992(69)—

BUTLLETI OFICIAL DEL PARLAMENT  
DE LES ILLES BALEARS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: FINS A 7-JULIOL-1992

**C**

CAHIERS DE MICROPALÉONTOLOGIE.  
I.S.N.N. 2-222-02036-0

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.  
 IDIOMES: FRANCES.  
 HISTORIAL: 1974(2), 1974(4), 1976(4),  
 1977(1), 1978(1), 1978(4)

CAIETE BANATICA.  
 SERIE: STIINTE NATURALE.  
 PAIS: ROMANIA. CIUTAT: RESITA.  
 IDIOMES: ROMANES.  
 HISTORIAL: 1978(6)-1978(7)

CALENDARIO METEORO FENOLOGICO  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1945-1980

CASOPIS MORAVSKEHO MUSEA.  
 ACTA MUSEI MORAVIAE.  
 I.S.N.N. 0521-2359  
 PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
 BRNO.  
 IDIOMES: ANGLÉS, TXEC.  
 HISTORIAL: 1967(50,2)-1982(67), 1987  
 (72)-1991(76,1/2)—

CATALOGHI. MUSEO REGIONALE DI  
 SCIENZE NATURALI.  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: TORINO.  
 IDIOMES: ITALIA.  
 HISTORIAL: 1980(1)-1986(8)—

CATALOGUE OF MAIN MARINE FOUL-  
 ING ORGANISMS.  
 COM. INTERNAT. PERMANENT RE-  
 CHERCHE SUR PRESERVATION DES  
 MAT. EN MILIEU MARIN.  
 PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1986(7)

CAVANILLESIA.  
 RERUM BOTANICARUM ACTA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1932,1934

CIENCIA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: CATALA.  
 HISTORIAL: 1981(5-6)-1982(14), 1982(16)-  
 1984(36-37), 1984(39), 1986(47), 1986(49)-  
 1987(54), 1987(57)-1990(66/67)—

CIENCIA BIOLOGICA.  
 ECOLOGY AND SYSTEMATICS.  
 I.S.N.N. 0870-1695  
 PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: COIMBRA.  
 IDIOMES: PORTUGUES, FRANCES,  
 ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1972(1,1)-1988(8,1/2)—

CIENCIA BIOLOGICA.  
 MOLECULAR AND CELLULAR  
 BIOLOGY.  
 I.S.N.N. 0378-875X  
 PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: COIMBRA.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1972(2,1)-1989(14,1/2)—

CIENCIAS DA TERRA.  
 PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: LISBOA.  
 IDIOMES: PORTUGUES, ANGLÉS,  
 FRANCES.  
 HISTORIAL: 1976(1)-1975(5),1983(7)

CLAVE DE IDENTIFICACION DE LA  
 FLORA Y FAUNA DE LAS AGUAS CON-  
 TINENTALES DE LA PENINSULA IBERI-  
 CA  
 ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNO-  
 LOGIA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1990(4)—

CLAVES PARA LA IDENTIFICACION DE  
 LA FAUNA ESPAÑOLA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: VARIES.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1981(0)-1983(7), 1984(17),  
 1984(21)-1985(25),1985(27)

COLOQUIOS DE PALEONTOLOGIA.  
DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA  
I.S.N.N. 0210-7236  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1964(1)-1991(43)—

COL·LOQUIS. SOCIETAT CATALANA  
DE BIOLOGIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1964(1)-1974(7)

COLLECTANEA BOTANICA.  
I.S.N.N. 0010-0730  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA,  
ANGLES.  
HISTORIAL: 1951(1)-1990(19)—

COLLECTED REPRINTS.  
INSTITUT FÜR MEERESKUNDE AN DER  
UNIVERSITÄT KIEL.  
I.S.N.N. 0171-6220  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: KIEL.  
IDIOMES: ALEMANY, ANGLES.  
HISTORIAL: 1985,1987,1989—

COMPTES RENDUS DE L'ACADEMIE  
BULGARE DES SCIENCES.  
I.S.N.N. 0368-8681  
PAIS: BULGARIA. CIUTAT: SOFIA.  
IDIOMES: BULGAR, ANGLES, FRAN-  
CES.  
HISTORIAL: 1968(21)-F1980(33/5)-1991  
(44/10)—

COMPTES RENDUS DES SEANCES  
MENSUELLES DE LA SOCIETE DES  
SCIENCIES NATURELLES ET PHYSI-  
QUES DU MAROC.  
PAIS: MARROC. CIUTAT: RABAT.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1958(24)-1972(38)

COMUNICACIONES SOBRE EL CARST  
EN LA PROVINCIA DE MURCIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MURCIA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1972/73(1-1),1974/76(2)

COMUNICAÇÕES DOS SERVICIOS  
GEOLOGICOS DE PORTUGAL.  
PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: LISBOA.  
IDIOMES: PORTUGUES.  
HISTORIAL: 1946(27),1949(29)

CONTRIBUTIONS IN BIOLOGY AND  
GEOLOGY MILWAUKEE PUBLIC MU-  
SEUM.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
MILWAUKEE.  
IDIOMES: ANGLES.  
HISTORIAL: 1974(1)-F(16,66-71)-1989  
(79)—

CONTRIBUTIONS IN SCIENCE.  
NATURAL HISTORY MUSEUM OF LOS  
ANGELES COUNTRY.  
I.S.N.N. 0459-8113  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: LOS  
ANGELES.  
IDIOMES: ANGLES.  
HISTORIAL: 1974(253)-F(262-273,344)-  
1990(419)-

COUNCIL OF EUROPE/CONSEIL  
D'EUROPE. COLLECTION SAUVEGAR-  
DE DE LA NATURE.  
PAIS: FRANÇA. CIUTAT: STRASBOURG  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1980(19), 1981(23)-1982  
(25), 1983(27)

CUADERNO DE CULTURA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1978(1)-1978(5), EXTRA  
1978, 1979(9)-1979(13), 1979(16)-  
1979(18)



CUADERNOS ALTOARAGONESES DE TRABAJO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: HUESCA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1991(17)

CUADERNOS DE BOTANICA CANARIA.

I.S.N.N. 0011-2372

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: LAS PALMAS GRAN CANARIA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1967(1)-1975(25)

CUADERNOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GRANADA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1971(1)-1975(4,2), 1977/78(6,7)

CUADERNOS DE ESPELEOLOGIA.

PUBLICACIONES PATRONATO CUEVAS PREHISTORICAS PROVINCIA SANTANDER.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SANTANDER.

IDIOMES: CASTELLA, FRANCES, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1965(1)-1975(8)

CUADERNOS DE GEOGRAFIA.

I.S.N.N. 0210-086X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: VALENCIA.

IDIOMES: CASTELLA, CATALA.

HISTORIAL: 1964(1)-1991(49)—

CUADERNOS DE GEOLOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GRANADA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1970(1.1)-1974(5), 1979(10)-1986(13)-

CUADERNOS DE GEOLOGIA IBERICA.

I.S.N.N. 0378-102X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1989(13)-1990(14)—

CUADERNOS DE INVESTIGACION BIOLÓGICA.

I.S.N.N. 0211-5700

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BILBAO.

IDIOMES: ANGLÉS, CASTELLA.

HISTORIAL: 1982(3)-1990(16)—

CUADERNOS DE INVESTIGACION GEOGRAFICA.

I.S.N.N. 0211-6820

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: LOGROÑO.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1975(1,1)-1990(16,1/2)

## D

DARI DE SEAMA A LE SEDINTELOR.

COMPTES RENDUS DES SEANCES.

PAIS: ROMANIA. CIUTAT: BUCARESTI.

IDIOMES: ROMANES, FRANCES.

HISTORIAL: 1968/69(56)-1969/70(57)

DATOS INFORMATIVOS. INSTITUTO INVESTIGACIONES PESQUERAS.

CAMPAÑA MEDITERRANEO I-II.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1979(7)-1981(8)

DECHENIANA.

I.S.N.N. 0416-833X

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BONN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1969(15)-1985(28)

DECHENIANA.

VERHANDLUNGEN DES NATURHISTORISCHEN VEREINS DER RHEINLANDE UND WESTFALLENS.

I.S.N.N. 0366-872X

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BONN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1969(122/1)-1991(144)—

DENKSCHRIFTEN DER SCHWEIZERISCHE NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT.

MEMOIRES DE LA SOCIETE HELVETIQUE DES SCIENCES NATURELLES.

PAIS: SUISSA. CIUTAT: BERNA.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1946(77,1)-1975(91), 1980(92)-1987(101)—

DER ORNITHOLOGISCHE BEOBACHTER.

PAIS: SUISSA. CIUTAT: SEMPACH.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1966(63,1)-F1983(80,1)-1992(89,2)—

DEUTSCHE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT.

MUSEUM FÜR NATURKUNDE DER HUMBOLT. UNIVERSITÄT ZU BERLIN.

I.S.N.N. 0012-0073

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BERLIN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980(27)

DEUTSCHER FORSCHUNGSDIENST.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BONN.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1979(XI,10/79)-1992(XXIV,4/92A)—

DEYA ACHAEOLOGICAL MUSEUM.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1968(4)-1970(7)

DIE NATUR AM NIEDERRHEIN.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: KREFELD.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1942(18/1)-1942(18/2)

DIPUTACION PROVINCIAL DE BARCELONA. PUBLICACIONES DEL INSTITUTO GEOLOGICO TOPOGRAFICO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA. IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1929(1)-1930(3), 1942(5)-1942(6)

DOCUMENTA DELL'ISTITUTO ITALIANO DI IDROBIOLOGIA DOTT.MARCO DE MARCHI.

I.S.N.N. 0393-8395

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERBANIA PALLANZA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1990(27), 1991(29)-1991(31)—

DOCUMENTOS TECNICOS. MINISTERIO DE AGRICULTURA. SERIE: SERIE PISCICOLA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1964(3)

DOCUMENTS.

CENTRE UNESCO DE CATALUNYA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA.

HISTORIAL: 1988(12), 1989(14)-1992(26)—

DOCUMENTS DE L'INSTITUT SCIENTIFIQUE.

PAIS: MARROC. CIUTAT: RABAT.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1973-74(3), 1980(6)-1981(7)

DOCUMENTS DE TRAVAIL. INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1963(1)

DOCUMENTS DES LABORATOIRES DE GEOLOGIE LYON.

I.S.N.N. 0750-6635

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: LYON.  
 IDIOMES: FRANCES.  
 HISTORIAL: 1966(16)-1988(101), 1988  
 (103)-1992(120)—

DOCUMENTS TECNICS DE CONSER-  
 VACIO.  
 GOVERN BALEAR - CONSELLERIA  
 D'AGRICULTURA I PESCA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
 IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1990(1)-1990(3),1991(7)-  
 1991(8),1991(12)—

DOÑANA.  
 ACTA VERTEBRATA.  
 I.S.N.N. 0210-5985  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SEVILLA.  
 IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS, FRAN-  
 CES.  
 HISTORIAL: 1974(1,1)-1991(18,2)—

DORIANA.  
 SUPPLEMENTO AGLI ANNALI MUSEO  
 CIVICO DI STORIA NATURALE «G.  
 DORIA» GENOVA.  
 PAIS: ITALIA. CIUTAT: GENOVA.  
 IDIOMES: ITALIA, CASTELLA, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1963(VOL.3,136)-F(138,  
 246)-1990(VOL.6,273)—

DORTMUNDER BEITRÄGE ZUR LANDE-  
 SKUNDE.  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: DORTMUND  
 IDIOMES: ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1967(1)-1991(25)—

DROSER.  
 NATURKUNDLICHE MITTEILUNGEN  
 AUS NORDWESTDEUTSCHLAND.  
 I.S.N.N. 0341-406X  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
 OLDENBURG.  
 IDIOMES: ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1976(2)-1991(1/2)—

## E

ECOLOGIA.  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PES-  
 CA Y ALIMENTACION. ICONA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1988(2)-F(4)-1991(5)

EIVISSA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: EIVISSA.  
 IDIOMES: CATALA.  
 HISTORIAL: 1953(1)-1960(6), 1972(1)-  
 1981(12), 1983(14)-F(19,20)-1992(21)—

ELYTRON.  
 BULLETIN OF THE EUROPEAN  
 ASSOCIATION OF COLEOPTEROLOGY.  
 I.S.N.N. 0214-1353  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS, FRAN-  
 CES.  
 HISTORIAL: 1987(0)-1989(3)—

ENDEAVOUR.  
 A REVIEW OF THE PROGRESS OF  
 SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE  
 SERVICE OF MANKIND.  
 SERIE: NEW SERIES.  
 PAIS: GRAN BRETANYA. CIUTAT:  
 OXFORD.  
 IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1948(7,26),1965(24,92)-  
 1977(1,2)

ENDINS.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
 IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1974(1)-1992(17/18)—

ENTOMOLOGISCHE ARBEITEN.  
 AUS DEM MUSEUM G. FREY TÜTZING  
 BEI MÜNCHEN.  
 I.S.N.N. 0013-8819  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1987(35-36)

ESTUDIOS DEL GRUPO ESPELEOLÓGICO ALAVES.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: VITORIA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1963-1968, 1980, 1984—

ESTUDIOS DEL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE ALAVA.  
I.S.N.N. 0214-915X  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: VITORIA-GASTEIZ.  
IDIOMES: CASTELLA, FRANCES.  
HISTORIAL: 1990(5)-1991(6)—

ESTUDIOS GEOLOGICOS.  
I.S.N.N. 0367-0449  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1945(1)-1991(47,5/6)—

ESTUDIS BALEARICS.  
I.S.N.N. 0212-3703  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1981(1)-F1985(19)-F1990(37)-F1991(38)-1991(40)—

EXPLORACIONS.  
ESPELEO CLUB DE GRACIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1977(1)-1989(13)—

## F

FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES. JAEN (ESPAÑA).  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: JAEN.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1990-1991—

FAUNA DEGLI ASTRONI.  
ANNUARIO DEL MUSEO ZOOLOGICO DELLA R.UNIVERSITA DI NAPOLI. SUPPLEMENTO.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: NAPOLI.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1915(1)-1923(2)

FAUNA FENNICA.  
I.S.N.N. 0071-4054  
PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.  
IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1947(1)-1977(30)

FAUNA HIPOGEA Y HEMIEDAFICA DE VENEZUELA Y DE OTROS PAISES DE AMERICA DEL SUR.  
INSTITUTO DE ESPELEOLOGIA «EMILE RACOVITZA». SOC.VENEZOLANA DE ESPELEOLOGIA.  
PAIS: ROMANIA. CIUTAT: BUCAREST.  
IDIOMES: FRANCES, ANGLÉS, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1987(1)--

FAUNA NORVEGICA.  
NORWEGIAN FAUNA EXCEPT ENTOMOLOGY AND ORNITHOLOGY.  
SERIE: SERIE A.  
I.S.N.N. 0332-768X  
PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1980(1)-1991(12)—

FAUNA NORVEGICA.  
NORWEGIAN JOURNAL OF ENTOMOLOGY.  
SERIE: SERIE B.  
I.S.N.N. 0332-7698  
PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1979(26)-1992(39/1)-

FAUNA OCH FLORA.  
I.S.N.N. 0014-8903

PAIS: SUECIA. CIUTAT: STOCKHOLM.  
 IDIOMES: SUEC.  
 HISTORIAL: 1968(1)-1992(3)—

FAUNA POLSKI (FAUNA POLONIAE).  
 PAIS: POLONIA. CIUTAT: WARSZAWA.  
 IDIOMES: POLONES.  
 HISTORIAL: 1973(1)-1975(3)

FAUNA REPUBLICII POPULARE ROMANE.  
 PAIS: ROMANIA. CIUTAT: BUCAREST.  
 IDIOMES: ROMANES.  
 HISTORIAL: VOL.IV (FASC.8,10,12), V  
 (2), VI(1), VII(5), IX(5), XI(7,8,9)

FERSKVANNS BIOLOGISK INFOR-  
 MASJON FRA. UNIVERSITETETS ZOO-  
 LOGISKE MUSEUM.

FAUNA.  
 PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.  
 IDIOMES: NORUEC.  
 HISTORIAL: 1973(1)-1980(10)

FIELDIANA.  
 ZOOLOGY.  
 SERIE: NEW SERIES.  
 I.S.N.N. 0015-0754  
 PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
 CHICAGO.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1947(32)-F(61,62/2-3)-1992  
 (67)—

FLORA FENNICA.  
 I.S.N.N. 0374-7735  
 PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI.  
 IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1923(1)-1977(6)

FOLIA BOTANICA.  
 MISCELLANIA.  
 I.S.N.N. 0210-6574  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
 IDIOMES: CATALA.  
 HISTORIAL: 1979(1)-1990(7)—

FOLIA MALACOLOGICA.  
 AKADEMIA GORNICZO-HUTNICZA IM.  
 STANISKAWA STASCICA.  
 I.S.N.N. 0860-6307  
 PAIS: POLONIA. CIUTAT: KRAKOW.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1987(1)-1990(4)—

FOLIA MUSEI HISTORICO-NATURALIS  
 BAKONYENSIS.  
 A BAKONYI TERMESZETTUDOMANYI  
 MUZEUM KÖZLEMENYEI.  
 I.S.N.N. 0231-035X  
 PAIS: HONGRIA. CIUTAT: ZIRC.  
 IDIOMES: HONGARES.  
 HISTORIAL: 1982(1)-1991(10)—

FOLIA MUSEI RERUM NATURALIUM  
 BOHEMIAE OCCIDENTALIS.  
 SERIE: BOTANICA.  
 I.S.N.N. 0139-9667  
 PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
 PLZEN.  
 IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS, TXEC.  
 HISTORIAL: 1972(1)-1991(34)—

FOLIA MUSEI RERUM NATURALIUM  
 BOHEMIAE OCCIDENTALIS.  
 SERIE: GEOLOGICA.  
 I.S.N.N. 0139-9764  
 PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
 PLZEN.  
 IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1972(1)-F(26)-1991(33)—

FOLIA MUSEI RERUM NATURALIUM  
 BOHENIAE OCCIDENTALIS.  
 SERIE: ZOOLOGIA.  
 I.S.N.N. 0139-9713  
 PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
 PLZEN.  
 IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1971(1)-F(25-27)-1990(32)—

**G**

**GEOBIOS.**

PALEONTOLOGIE, STRATIGRAPHIE,  
PALEOECOLOGIE.

I.S.N.N. 00166995

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: LYON.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1968(1)-F(22/5)-F(24/2)-  
1991(24/5)—

**GEOGACETA.**

PUBLICADA POR LA SOCIEDAD  
GEOLOGICA DE ESPAÑA.

I.S.N.N. 0213683X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1991(9)-1991(10)—

**GEOLOGICA ROMANA.**

PAIS: ITALIA. CIUTAT: ROMA.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1963(2)-1982(21), 1984(23)

**GEOLOGICA ULTRAIECTINA.**

MEDEDELINGEN VAN HET MINER.-  
GEOLOG. INST. DER RIJKSUNIVER-  
SITEIT TE UTRECHT.

PAIS: HOLANDA. CIUTAT: UTRECHT.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 10

**GEOLOGIE DE LA FRANCE.**

BULLETIN DU BUREAU DE RECHER-  
CHES GEOLOGIQUES ET MINIERES.

I.S.N.N. 007-6104

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1961(1)-1991(3)—

**GEOLOGIE MEDITERRANEENNE.**

ANNALES DE L'UNIVERSITE DE  
PROVENCE.

I.S.N.N. 0397-2844

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: MARSELLA.

IDIOMES: FRANCES, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1974(1)-1976(6)

**GLASNIK.**

BULLETIN DU MUSEUM D'HISTOIRE  
NATURELLE DE BELGRADE.

SERIE: B. SCIENCIES BIOLOGIQUES.

I.S.N.N. 0373-2134

PAIS: IUGOSLAVIA. CIUTAT:

BELGRADO.

IDIOMES: SERBO-CROAT, FRANCES,  
ANGLÉS.

HISTORIAL: 1949(1/2)-1966(21), 1968  
(23)-1983(38), 1987(42)-1991(46)—

**GOROSTI.**

CUADERNOS DE CIENCIAS NATURA-  
LES DE NAVARRA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PAMPLONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1984(1), 1986(3)-1991(8)—

**GÖTEBORGS NATURHISTORISKA MU-  
SEUM.**

PAIS: SUECIA. CIUTAT: ARSTRYCK.

IDIOMES: SUEC.

HISTORIAL: 1955-1981

**GRADUATE STUDIES.**

TEXAS TECH UNIVERSITY.

I.S.N.N. 0082-3198

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:

LUBBOCK (TEXAS).

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980(22)-1987(30)—

**GRAELLSIA.**

REVISTA DE ENTOMOLOGOS IBERI-  
COS.

I.S.N.N. 0367-5041

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1943(1)-1991(47)—

GRUP D'EXPLORACIONS SUBTERRANIES DEL CLUB MUNTANYENC DE TERRASA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: TERRASA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1982(1)

GRUTTAS E NURRAS.  
PERIODICO TRIMESTRALE DEL «GRUPPO GROTTA NUORESE».  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: NUORO (SARDENYA).  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1974(I/2)-1974(II/4), 1976(II/2)-1978(III/3)

GUIAS DE LOS SITIOS NATURALES DE INTERES NACIONAL.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1932(2)-1935(4)

GUIDE PER IL RICONOSCIMENTO DELLE SPECIE ANIMALI DELLE ACQUE LAGUNARI E COSTIERI ITALIANE.  
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.  
PAIS: ITALIA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1980(1)-1983(11)

## H

HANDLINGAR.  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: GOTEBOG.  
IDIOMES: SUEC.  
HISTORIAL: 1944(2)-1946(3), 1949(5)-1957(6), 1961(8)-1966(9)

## I

IBERUS.  
REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGIA.  
I.S.N.N. 0212-3010

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1981(1)-1990(9,1/2)—

ICONA - MONOGRAFIAS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1975(9), 1983(25)-F(30)-1989(51)

ICONA - SERIE TECNICA.  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1988(3)-1989(6), 1990(9)

IL NATURALISTA SICILIANO.  
ORGANO DELLA SOCIETA SICILIANA DI SCIENZE NATURALI.  
SERIE: QUARTA.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: PALERMO.  
IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1978(1)-1978(2,3/4), 1979(3)-1990(14,1/2)—

ILLINOIS NATURAL HISTORY SURVEY.  
BIOLOGICAL NOTES.  
I.S.N.N. 0073-490X  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: CHAMPAIGN.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1963(50)-F(89,90)-1991(137)—

ILLINOIS NATURAL HISTORY SURVEY BULLETIN.  
BULLETIN OF THE 1892 STATE LABORATORY.  
I.S.N.N. 0073-4918  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: CHAMPAIGN.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1965(25)-F(34/1)-1989(34/4)—

ILLINOIS NATURAL HISTORY SURVEY.  
SPECIAL PUBLICATION.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
CHAMPAIGN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1983(2)-1986(5), 1988(8),  
1988(10)-1989(11)—

IME - INSTITUT MENORQUI D'ESTUDIS.  
BUTLLETI INFORMATIU.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MAO.

IDIOMES: CATALA.

HISTORIAL: 1987(1)-1989(7)—

INAUGURAL DISERTATION ZUR  
ERLANGUNG DER DOKTORWÜNDE  
DER FORSTWISSENSCHAFTLICHEN  
FAKULTÄT DER ALBERT-LUDWIGS-  
UNIVERSITÄT ZU FREIBURG i. Br.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: FREIBURG.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1977-1985

INDICE ESPAÑOL DE CIENCIA Y TEC-  
NOLOGIA.

ICYT.

I.S.N.N. 0210-9409

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1980(0)-1991(43)—

INFORMES TECNICOS DEL INSTITUTO  
DE INVESTIGACIONES PESQUERAS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1972(1)-1973(10), 1974(14),  
1974(16), 1974(19)-1974(20), 1975(29),  
1976(36), 1976(40)-1977(43), 1977(50)

INQUA.

ASOCIACION INTERNACIONAL PARA  
EL ESTUDIO DEL CUATERNARIO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID-  
BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA, FRANCES.

HISTORIAL: V CONGRESO INTERNA-  
CIONAL 1957 (SEANCE INAUGURALE, 9  
LIBROS DE EXCURSIONES, 1 MAPA,  
EXPOSICIONES, BOLETIN INFORMATI-  
VO, RESUMENES DE COMUNICACIO-  
NES), VI CONGRESO INTERNACIONAL  
1961 (CIRCULAR)

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS.  
ARXIUS DE LA SECCIO DE CIENCIES.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA.

HISTORIAL: 1917(4), 1957(26), 1966(30-  
31), 1968(37)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
GEOLOGICAS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1965(19)-F1966(20)-F1967  
(21)-1977(32)

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANO-  
GRAFIA.

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA  
CAMPAÑA DE GEOLOGIA MARINA  
«BAPAL 84».

SERIE: INFORMES TECNICOS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1986(30)

INVESTIGACION Y CIENCIA.

I.S.N.N. 0210-136X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1976(1)-F1989(JUNIO)-1992  
(189)—

ISRAEL JOURNAL OF ZOOLOGY.

I.S.N.N. 0021-2210

PAIS: ISRAEL. CIUTAT: JERUSALEM.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1968(17)-1979(28/4), 1982  
(31,3/4)



## J

JAHRESBERICHTE UND MITTEILUNGEN DES OBERRHEINISCHEN GEOLOGISCHEN VEREINES.

I.S.N.N. 0078-2947

PAIS: ALEMANYA CIUTAT: STUTTGART  
IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1979(61)-1991(73)—

JAHRESHEFTE DER GESELLSCHAFT FÜR NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG  
PAIS: ALEMANYA CIUTAT: STUTTGART  
IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1971(126)-1991(146)—

JOENSUUN YLIOPISTON LUONNON-TIETEELLISIÄ JULKAISUJA.

UNIVERSITY OF JOENSUU. PUBLICATIONS IN SCIENCES.

I.S.N.N. 0781-0342

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: JOENSUU.  
IDIOMES: FINLANDES, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1984(1)-F(7,8,9,12,19)-1992(27)—

JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND.

I.S.N.N. 0303-6758

PAIS: NOVA ZELANDA. CIUTAT: WELLINGTON.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1971(1-1)-1972(2-2), 1972(2-4)-1974(4-3), 1975(5-1)-1975(5-2), 1975(5-4)-1976(6-1), 1977(7-1)-F1991-1992(22-1)—

JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY OF WESTERN AUSTRALIA.

I.S.N.N. 0035-922X

PAIS: AUSTRALIA. CIUTAT: PERTH.  
IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1981(63,1)-1991(74)—

JUNTA DE CIENCIAS NATURALES. ANUARI.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA.

HISTORIAL: 1916(I),1917(II),1918(III)

## K

KIELER MEERESFORSCHUNGEN.

INSTITUT FR MEERESKUNDE AN DER UNIVERSITT KIEL.

I.S.N.N. 0172-7893

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: KIEL.

IDIOMES: ANGLÉS, ALEMANY.

HISTORIAL: 1988(6)-1991(8)—

KOBIE.

REVISTA DE CIENCIAS.

SERIE: SENSÀ SERIE. SERIE ETNOGRAFIA. SERIE BELLAS ARTES.

I.S.N.N. 0211-1942

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BILBAO.

IDIOMES: CASTELLA, EUSKERA.

HISTORIAL: SENSÀ SERIE 1970(2)-1983(13); SERIE BELLAS ARTES 1983(1), 1985-86(13); SERIE ETNOGRAFIA 1984(1);1990(19) CIENCIAS NATURALES--

KONINKLIJK MUSEUM VOOR MIDDEN-AFRIKA TERVUDEN BELGIE.

DOCUMENTATION ZOOLOGIQUE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: TERVUDEN.

IDIOMES: FRANCÉS, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1968(13)-1981(19)

## L

LA GARCILLA.

BOLETIN CIRCULAR DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORNITOLOGIA.

I.S.N.N. 0210-2617

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1984(63)-F(77)-1992(83)—

LARUS.

ZAGREB - ANNUAL OF THE INSTITUTE  
OF ORNITHOLOGY.

I.S.N.N. 0350-5189

PAIS: CROACIA. CIUTAT: ZAGREB.

IDIOMES: SERBO-CROATA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1947(1)-1991(43)—

LES CAHIERS DE L'INSTITUT CATHO-  
LIQUE DE LYON.

I.S.N.N. 0243-8356

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: LYON.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1985(14)

LIMNETICA.

I.S.N.N. 0213-8409

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1987(3),1990(6)—

LINDBERGIA.

A JOURNAL OF BRYOLOGY.

PAIS: DINAMARCA. CIUTAT: COPENHA-  
GUEN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1977(4)-F(5)-F(11)-1990  
(16,3)—

LINGUISTICA.

PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:

LJUBLJANA.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS, ALEMANY.

HISTORIAL: 1981(21)

LISTAS DE LA FLORA Y FAUNA DE LAS  
AGUAS CONTINENTALES DE LA PE-  
NINSULA IBERICA.

ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNO-  
LOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1991(9)-1991(10)—

LUCAS MALLADA.

REVISTA DE CIENCIAS.

I.S.N.N. 0214-8315

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: HUESCA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1989(1)-1991(3)—

L'ASTROFILO.

BOLLETTINO DELL'UNIONE ASTROFILI  
BRESCIANI.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: BRESCIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1981(1)-1985(6),1986(8)—

M

MALAKOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.  
STAATLICHES MUSEUM FÜR TIERKUN-  
DE DRESDEN.

I.S.N.N. 70-7260

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: DRESDEN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980/1981(7)-1991(15/2)—

MARGARET SHAW LECTURE.

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT:  
CAPE TOWN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1984(1)-1992(3)—

MAYURQA.

MISCELANEA DE ESTUDIOS HUMANIS-  
TICOS.

I.S.N.N. 0301-8296

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1968(1)-1987(21)—

MEDDELANDEN FRAN SKANES ORNI-  
TOLOGISKA. FÖRENING.

PAIS: SUECIA. CIUTAT: LUND.

IDIOMES: SUEC.

HISTORIAL: 1968(1)-1968(3), 1969(2)-  
1969(4), 1970(2)-1970(4), 1971(2)-  
1973(4)

MEDITERRANEA.

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS.

SERIE: GEOLOGICA.

I.S.N.N. 0212-4300

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: ALACANT.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1983(1)-1988(7)—

MEDITERRANIA.

SERIE ESTUDIOS BIOLOGICOS.

SERIE: BIOLOGICA.

I.S.N.N. 0210-5004

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: ALACANT.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1976(1)-1990(12)—

MEER UND MUSEUM.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:

STRALSUND.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1980(1)-F(5)-1991(7)—

MEERES VERSCHMUTZUNG.

SERIE: E.

I.S.N.N. 0170-2116

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BREMEN.

IDIOMES: ALEMANY, FRANCES.

HISTORIAL: 1978(1)-1980(3)

MEMORIE DEL MUSEO CIVICO DI  
STORIA NATURALE DI VERONA.

SEZIONE SCIENCE DELLA VITA.

SERIE: 2ona.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.

IDIOMES: ITALIA, FRANCES.

HISTORIAL: 1977(1)-1985(4)—

MEMORIE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI  
IDROBIOLOGIA DOTT. MARCO DE  
MARCHI.

I.S.N.N. 0374-9118

PAIS: ITALIA. CIUTAT: PALLANZA.

IDIOMES: ANGLÉS, ITALIA.

HISTORIAL: 1976(33)-F(47)-1991(48)—

MEMOIRES DE LA SOCIETE DES  
SCIENCES NATURELLES DE TUNICIE.

PAIS: TUNISIA. CIUTAT: TUNEZ.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1951/57(1)-1959(4)

MEMORIES DE LA SOCIETE D'HIS-  
TOIRE NATURELLE DE L'AFRIQUE DU  
NORD.

SERIE: NOUVELLE SERIE.

PAIS: ALGERIA. CIUTAT: ALGERIA.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1956(1)-1983(13)

MEMOIRES DE LA SOCIETE VAUDOISE  
DES SCIENCES NATURELLES.

I.S.N.N. 0037-9611

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: LAUSANNE.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1973(93)-F(18/3)-1991(19/  
1)—

MEMOIRES DU SPELEO-CLUB DE PA-  
RIS.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1983(9)

MEMOIRES. INSTITUT ROYAL DES  
SCIENCES NATURELLES DE BELGI-  
QUE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1952(122)

MEMOIRES. INSTITUT ROYAL DES  
SCIENCES NATURELLES DE BELGI-  
QUE.

SERIE: DEUXIEME SERIE.

PAIS: BELGICA. CIUTAT: BRUSELAS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1963(73)-1963(74)

MEMOIRS OF THE QUEENSLAND  
MUSEUM.

I.S.N.N. 0079-8835

PAIS: AUSTRALIA. CIUTAT: BRISBANE.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1967(15,1)-1991(30,2)—

MEMORANDA.

SOCIETATIS PRO FAUNA ET FLORA  
FENNICA.

I.S.N.N. 0373-6873

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: HELSINKI-  
HELSINGFORS.

IDIOMES: ANGLÉS, FINLANDES, SUEC.  
HISTORIAL: 1948(25)-1991(67/4)—

MEMORIA DA JUNTA DE INVESTIGA-  
ÇOES DO ULTRAMAR.

SERIE: 2ª.

PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: LISBOA.

IDIOMES: PORTUGUES.

HISTORIAL: 1973(62)

MEMORIA DEL INSTITUTO GEOLO-  
GICO Y MINERO DE ESPAÑA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1969(71)-1977(90)

MEMORIAS DE LA REAL ACADEMIA DE  
CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATU-  
RALES DE MADRID.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1903(21),1907(25)

MEMORIAS DE LA REAL ACADEMIA DE  
CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA.

SERIE: 3ra EPOCA.

I.S.N.N. 0368-8283

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1905(116,5/18), 1918  
(319,13/29), 1969(742,39/11), 1969  
(762,41/12), 1975(775,43/1), 1981(806,  
45/2)-F(876)-1991(897,50/15)—

MEMORIAS DEL INSTITUTO GEOLO-  
GICO Y MINERO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: FRANCES, CASTELLA.

HISTORIAL: 1969(70)

MEMORIAS E NOTICIAS.

I.S.N.N. 0870-0397

PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: COIMBRA.

IDIOMES: PORTUGUES.

HISTORIAL: 1953(34)-1990(109)—

MEMORIAS Y COMUNICACIONES.

INST. JAIME ALMERA DE INVESTIGA-  
CIONES GEOLOGICAS SECCION DE  
GEOMORFOLOGIA.

SERIE: SEGUNDA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1965(1)

MEMORIAS Y COMUNICACIONES DEL  
INSTITUTO GEOLOGICO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1952(8)-1958(17)

MEMORIE DEL MUSEO CIVICO DI  
STORIA NATURALE DI VERONA.

SEZIONE SCIENZE DELLA VITA  
(A: BIOLOGICA).

SERIE: II.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1985(5)-1991(9)—

MEMORIE DEL MUSEO CIVICO DI  
STORIA NATURALE DI VERONA.

SEZIONE SCIENZE DELLA TERRA.

SERIE: 2ona.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1977(1),1984(2)

MEMORIE DEL MUSEO CIVICO DI  
STORIA NATURALE DI VERONA.

SERIE: I.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1947/48(1)-1972(20)

MEMORIE DELLA SOCIETA ITALIANA  
DI SCIENZE NATURALI E DEL MUSEO  
CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILA-  
NO.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: MILANO.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1989(25/2)—

MEMORIE DI BIOLOGIA MARINA E DI  
OCEANOGRAFIA.

I.S.N.N. 0390-492X  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: MESSINA  
(SICILIA).  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1971(1,2), 1974(4,2)-1977  
(7), 1979(9)-1985(15)—

MENSAJE.

FEDERACION IBEROAMERICANA DE  
PARQUES ZOOLOGICOS. BOLETIN IN-  
FORMATIVO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1961-1970(7)

MESOGEE.

BULLETIN DU MUSEUM D'HISTOIRE  
NATURELLE DE MARSEILLE.

I.S.N.N. 0398-2106  
PAIS: FRANÇA. CIUTAT: MARSEILLE.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1946(6)-1979(39),1981(41)-  
F(50)-1991(51)—

MINISTERIO DELLA MARINA MERCAN-  
TILE. DIREZIONE GENERALE DELLA  
PESCA MARITTIMA.

PAIS: ITALIA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1974(37-38),1975(39)

MISCELANIA ALCOBE.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1974(SUPL.1)

MISCEL·LANIA ZOOLOGICA.

I.S.N.N. 0211-6529  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS, CATA-  
LA.  
HISTORIAL: 1958(1,1)-F(13)-1990(14)—

MISCELLANEOUS PUBLICATION. MU-  
SEUM OF ZOOLOGY, UNIVERSITY OF  
MICHIGAN.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
MICHIGAN.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1969(138)-1991(178)—

MITTEILUNGEN AUS DEM ZOOLO-  
GISCHEM MUSEUM IN BERLIN.

I.S.N.N. 0373-8493  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BERLIN.  
IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS, FRAN-  
CES.  
HISTORIAL: 1959(33)-F1991(67/1)-1991  
(67/2)—

MITTEILUNGEN.

NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
MUSEUMS DER STADT ASCHAFFEN-  
BURG.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
ASCHAFFENBURG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1969(12)-1980(14)

MITTEILUNGEN AUS DEM GEOLO-  
GISCH - PALÄONTOLOGISCHEN INSTI-  
TUT DER UNIVERSITÄT HAMBURG.

I.S.N.N. 0072-1115  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: HAMBURG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1969(38)-1987(63)—

MITTEILUNGEN AUS DEM HAMBUR-  
GISCHEN ZOOLOGISCHEN MUSEUM  
UND INSTITUT.

I.S.N.N. 0072-9612

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: HAMBURG.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1939(48)-1991(88)—

MITTEILUNGEN DER AARGAUISCHEN  
NATURFORSCHENDEN GESELL-  
SCHAFT.

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: AARAU.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1983(30)-1991(33)—

MITTEILUNGEN DER BAYERISCHEN  
STAATSSAMMLUNG FÜR PALAONTO-  
LOGIE U. HISTOR. GEOLOGIE.

I.S.N.N. 0077-2070

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1961(1)-1991(31)--

MITTEILUNGEN DER NATURFOR-  
SCHENDEN GESELLSCHAFT IN BERN.

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: BERN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1944(1)-1982(39), 1985(42)-

1990(47)—

MITTEILUNGEN DES NATURWISSEN-  
SCHAFTLICHEN VEREINES FÜR  
STEIERMARK.

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: GR.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1960(90) - F(116) - 1991

(121)—

MITTEILUNGEN DES VEREINS FÜR  
NATURWISSENSCHAFT UND MATHE-  
MATIK IN ULM (DONAU).

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:

ULMDONAU.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1924(23)-1986(34)—

MITTEILUNGEN THURGAUISCHEN NA-  
TURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: THURGAU.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1972(40)

MONOGRAFIA DI «NATURA BRES-  
CIANA».

I.S.N.N. 0390-6639

PAIS: ITALIA. CIUTAT: BRESCIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1969(1)-F(11,13-15)-1991

(16)—

MONOGRAFIAS DEL INSTITUTO DE  
ESTUDIOS PIRENAICOS.

I.S.N.N. 84-00-06470-4

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: JACA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1953(101)-1953(102), 1975

(104)-1983(109), 1983(112)

MONOGRAFIAS DEL INSTITUTO  
«LUCAS MALLADA» DE INVESTIGACIO-  
NES GEOLOGICAS.

OBSERVACIONES GEOLOGICAS EN EL  
FLYSCH CRETACICO NUMULITICO DE  
GUIPUZCOA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1954(13)

MONOGRAFIE FAUNY POLSKI.

POLSKA AKADEMIA NAUK SYSTEMA-  
TYKI I EWOLUCJI ZWIERZAT.

I.S.N.N. 0137-2173

PAIS: POLONIA. CIUTAT: KRAKOW.

IDIOMES: POLONES.

HISTORIAL: 1973(1)-F(17)-1991(19)—

MONOGRAFIE. MUSEO REGIONALE DI  
SCIENZE NATURALI.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: TORINO.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1983(1)-1988(6)—

MONOGRAPHIAE BIOLOGICAE CANARIENSIS.

I.S.N.N. 0077-0647

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: LAS PALMAS.  
IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1970(1)-1973(4)

MONOGRAPHS - INSTITUTE OF ZOOLOGY. BEOGRAD.

FACULTY OF SCIENCE - DEPARTMENT OF BIOLOGY.

PAIS: IUGOSLAVIA. CIUTAT: BELGRADO.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1985(1)

MOPU. MONOGRAFÍAS DE LA DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE.

I.S.N.N. 84-7433-461-0

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL:

MOPU. UNIDADES TEMATICAS AMBIENTALES DE LA DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE.

I.S.N.N. 84-7433-523-X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1988, 1989

MUNDO CIENTIFICO.

LA RECHERCHE, VERSION EN CASTELLANO.

I.S.N.N. 0211-3058

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1988(80)

MUNIBE.

I.S.N.N. 0027-3414

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SAN SEBASTIAN.

IDIOMES: CASTELLA, FRANCES.

HISTORIAL: 1965(1,2,3,4)-1991(43)—

MUSEI BARCINONENSIS SCIENTIARUM NATURALIUM OPERA.

PUBLICACIONS DE LA JUNTA DE CIENCIAS NATURALS DE BARCELONA.

SERIE: BIOLOGICO-OCEANOGRÁFICA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA.

HISTORIAL: 1917(1)

MUSEI BARCINONENSIS SCIENTIARUM NATURALIUM OPERA.

PUBLICACIONS DE LA JUNTA DE CIENCIAS NATURALS DE BARCELONA-

1917.

SERIE: BOTANICA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1917(2)

MUSEI BARCINONENSIS SCIENTIARUM NATURALIUM OPERA.

PUBLICACIONS DE LA JUNTA DE CIENCIAS NATURALS DE BARCELONA.

SERIE: GEOLOGICA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA.

HISTORIAL: 1918(1)

MUSEI BARCINONENSIS SCIENTIARUM NATURALIUM OPERA.

SERIE: ZOOLOGICA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1917(2-9)

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA.

MEMORIAL FUORI.

SERIE: N° 3.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.

IDIOMES: ITALIA, ALEMANY, FRANCES.

HISTORIAL: 1969(3), 1971(4), 1972(5), 1973(6)

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA. SERIE CATALOGHI.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1984(2)—

## N

NACC.  
NOVA ACTA SCIENTIFICA COMPOSTELANA.  
SERIE: BIOLOGIA.  
I.S.N.N. 0211-0733  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SANTIAGO DE COMPOSTELA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1990(1)-1991(2)—

NACHRICHTEN DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN MUSEUMS DER STADT ASCHAFFENBURG.  
HERAUSGEGEBEN VON NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREIN ASCHAFFENBURG.  
I.S.N.N. 0518-8512  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: ASCHAFFENBURG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1950(28)-1951(33), 1952(36)-1953(38), 1953(40)-1991(97)—

NAMIB BULLETIN.  
SUPPLEMENT TO THE TRANSVAAL MUSEUM BULLETIN.  
PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT: GOBABEB.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1983(5)-1990(9)—

NATIONAL MUSEUM OF CANADA BULLETIN.

PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.  
IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1960(169), 1961(171)-1960(172), 1961(177), 1962(181), 1962(193), 1962(185)-1963(186), 1963(191), 1964(199), 1966(207), 1967(212), 1966(216), 1968(221)-1968(223)

NATIONAL MUSEUMS OF CANADA. PUBLICATIONS IN PALEONTOLOGY.  
PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.  
IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.  
HISTORIAL: 1970(1)-1970(6)

NATIONAL MUSEUMS OF CANADA. PUBLICATIONS IN BOTANY.  
I.S.N.N. 0068-7987  
PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.  
IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.  
HISTORIAL: 1973(2)-1975(5), 1980(8)-1982(12)

NATUR UND NATURSCHUTZ IN MECKLENBURG.  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: GREIFSWALD.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1964(2)-1969(7), 1971(9)-1974(12)

NATURA.  
RIVISTA DI SCIENZE NATURALI.  
I.S.N.N. 0369-6243  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: MILANO.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1953(44)-1991(82,2/3)—

NATURA BRESCIANA.  
I.S.N.N. 0391-156X  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: BRESCIA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1966(2)-1989(26)—

NATURA JUTLANDICA.  
I.S.N.N. 0077-6033



PAIS: DINAMARCA. CIUTAT: AARHUS.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1947/48(1)-F(22/12)-1991  
 (23/4)—

NATURA MOSANA.  
 I.S.N.N. 0028-0666  
 PAIS: BELGICA. CIUTAT:  
 MARCHIENNE-AU-PONT.  
 IDIOMES: FRANCES.  
 HISTORIAL: 1965(18/1)-1987(40/4), 1988  
 (41/2)-1992(45/2)—

NATURAL HISTORY PAPERS.  
 NATIONAL MUSEUM OF CANADA.  
 PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.  
 IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.  
 HISTORIAL: 1958(1)-1969(45)

NATURALEZA GALLEGA - NATUREZA  
 GALEGA.  
 ASOCIACION GALEGA PARA A CULTU-  
 RA E A ECOLOGIA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: VIGO.  
 IDIOMES: GALLEC, CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1986(1)-1991(4)—

NATURALIA HISPANICA.  
 PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
 IDIOMES: CASTELLA.  
 HISTORIAL: 1974(1), 1975(4), 1977(8)-  
 1977(9), 1977(11)-1985(26), 1985(28)

NATURE DE TUNISIE.  
 REVUE PUBLIEE PAR LA SOCIETE DES  
 SCIENCES NATURELLES DE TUNISIE.  
 PAIS: TUNEZ. CIUTAT: TUNEZ.  
 IDIOMES: FRANCES.  
 HISTORIAL: 1967(Nº ESPECIAL)

NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT  
 BAMBERG.  
 I.S.N.N. 0340-3750  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BAMBERG.  
 IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1958(36)-1965(40), 1967(42)-  
 1989(65)—

NATURHISTORISCHE GESELLSCHAFT  
 NÜRNBERG E.V.  
 NATUR+MENSCH JAHRESMITTEILUN-  
 GEN.  
 I.S.N.N. 0077-6025  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
 NUREMBERG.  
 IDIOMES: ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1978

NATURHISTORICH MAANDHLAD.  
 I.S.N.N. 0028-1107  
 PAIS: HOLANDA. CIUTAT:  
 MAASTRICHT.  
 IDIOMES: HOLANDES.  
 HISTORIAL: 1972-1985

NATURHISTORISCH GENOOTSCHAPS  
 IN LIMHUG.  
 I.S.N.N. 0374-955X  
 PAIS: HOLANDA. CIUTAT: LIMHUG.  
 IDIOMES: HOLANDES.  
 HISTORIAL: 1967-1980

NATURHISTORISKA RIKSMUSEET.  
 ARSREDOVISNING.  
 PAIS: SUECIA. CIUTAT: ESTOCOLMO.  
 IDIOMES: SUEC.  
 HISTORIAL: 87/88-90/91—

NEMOURIA.  
 OCCASIONAL PAPERS OF THE  
 DELAWARE MUSEUM OF NATURAL  
 HISTORY.  
 I.S.N.N. 085-3887  
 PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
 GREENVILLE (DELAWARE).  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1983(28)-F(30)-1991(39)—

NETHERLANDS JOURNAL OF  
 ZOOLOGY.

PAIS: HOLANDA. CIUTAT: LEIDEN.  
IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1970(20,1)-1991(41,2/3)—

NEUJAHRSBLETT HERAUSGEGEBEN  
VON DER NATURFORSCHENDEN  
GESELLSCHAFT IN ZÜRICH.

I.S.N.N. 0379-1327

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: ZÜRICH.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1957(157)-1969(171),  
1971(173)-F(191,193)-1992(194)—

NEW ZEALAND OCEANOGRAPHIC  
INSTITUTE MEMOIR.

NEW ZEALAND DEPARTMENT OF  
SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RE-  
SEARCH.

I.S.N.N. 0083-7903

PAIS: NOVA ZELANDA. CIUTAT:  
WELLINGTON.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980(61), 1982(85)-1991  
(98)—

NORTHWEST SCIENCE.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
PULLMAN (WASHINGTON).

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980(54)-1991(65/4)

NORWEGIAN JOURNAL OF ZOOLOGY.

I.S.N.N. 0029-6864

PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1961(10)-1976(24)

NOTAS Y COMUNICACIONES DEL INS-  
TITUTO GEOLOGICO Y MINERO.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1928(1)-1931(3), 1936(6)-  
1967(101-102)

NOTE DEL LABORATORIO DI BIOLO-  
GIA MARINA E PESCA FANO.

ANNESSO ALL'ISTITUTO ZOOLOGICO  
DELL'UNIVERSITA DI BOLOGNA.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: BOLOGNA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1971(4/1)-1975(5/1)

NOTICIARIO DE LA SOCIEDAD ESPA-  
ÑOLA DE MALACOLOGIA.

I.S.N.N. 1131-527X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1991(10,11,12)-1992(14)—

NOTULAE.

NATURAE OF THE ACADEMY OF NA-  
TURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:

PHILADELPHIA.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1965(373)-1965(381)

o

OBERRHEIMISCHE GEOLOGISCHE  
ABHANDLUNGEN.

I.S.N.N. 0078-2939

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
KARLSRUHE.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1983(32)-1985(34)

OCCASIONAL PAPERS OF THE ALLAN  
HANCOCK NEW SERIES FOUNDATION.  
ALLAN HANCOCK FOUNDATION.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: LOS  
ANGELES.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1978(1)-1989(7)—

OCCASIONAL PAPERS OF THE  
CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: SAN  
FRANCISCO.

IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1978(130)-1991(147)—

OCCASIONAL PAPERS OF THE  
MUSEUM OF NATURAL HISTORY.  
THE UNIVERSITY OF KANSAS.  
LAWRENCE, KANSAS.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
LAWRENCE (KANSAS).  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1971(1)-F(22-24,55-56,83,  
113,128)-1992(147)—

OCCASIONAL PAPERS OF THE  
MUSEUM OF ZOOLOGY. THE UNIVER-  
SITY OF MICHIGAN.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
MICHIGAN.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1966(650)-F(694,699)-1990  
(723)—

OCCASIONAL PAPERS THE MUSEUM  
TEXAS TECH UNIVERSITY.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
LUBBOCK (TEXAS).  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1979(61)-1981(73)

OEBALIA.

INTERNATIONAL JOURNAL OF MARINE  
BIOLOGY AND OCEANOGRAPHY.

I.S.N.N. 0392-6613  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: TARANTO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1984(11/1)-F(15)-1991(17)—

OECOLOGIA AQUATICA.

I.S.N.N. 0210-9352  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1973(1)-1978(3),1981(5)-  
1986(8)

OHIO BIOLOGICAL SURVEY INFORMA-  
TIVE CIRCULAR.

I.S.N.N. 0270-5443

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
COLUMBUS.

IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1975(8),1983(11)-1985(15)

OHIO BIOLOGICAL SURVEY. BIOLOGI-  
CAL NOTES.

I.S.N.N. 0078-3986  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
COLUMBUS (OHIO).  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1978(11)-1987(19)—

OPUSCULA ZOOLOGICA.

HERAUSGEGEBEN VON DER ZOOLO-  
GISCHEN STAATSSAMMLUNG IN  
MUNCHEN.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MUNICH.  
IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS, FRAN-  
CES.  
HISTORIAL: 1957(1)-1975(139)

ORNITHOLOGY 1.

PAIS: SUECIA. CIUTAT: SJÖBO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1988(1)

ORSIS.

ORGANISMES I SISTEMES.

I.S.N.N. 0213-4039  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA, FRAN-  
CES.  
HISTORIAL: 1985(1)-1991(6)—

OXYURA.

REVISTA SOBRE LAS ZONAS HUME-  
DAS.

I.S.N.N. 0212-9221  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: CORDOBA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1984(1/1)-1989(5/1)—

**P**

PALAU REIAL 1.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1984(1)-1986(5),1987(7)

PALEONTOLOGIA I EVOLUCIO.

INSTITUT PALEONTOLOGIC DR M  
CRUSAFONT.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SABADELL.

IDIOMES: CASTELLA, FRANCES,  
ANGLES.

HISTORIAL: (1)-1988(22)—

PALEOVERTEBRATA.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT:

MONTPELLIER.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1967(1)-1991(21,1/2)—

PANORAMA.

LA REVUE SUD-AFRICANE.

I.S.N.N. 0259-9198

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT:  
CAPETOWN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1971(1)-1991(207)—

PEPEPATNBHBI XYPHAN.

I.S.N.N. 0320-3956

PAIS: RUSIA. CIUTAT: MOSCOU.

IDIOMES: RUS.

HISTORIAL: 1967-1992(3)—

PIANURA.

SCIENZE E STORIA DELL'AMBIENTE  
PADANO.

PAIS: ITALIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1987(1)-1989(3)—

PIRINEOS.

REVISTA DEL INSTITUTO DE ESTU-  
DIOS PIRENAICOS.

I.S.N.N. 0373-2568

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: JACA.

IDIOMES: CASTELLA, FRANCES.

HISTORIAL: 1948(9,10)-1986(128), 1987  
(130)-1991(137)—

POLSKA AKADEMIA NAUK. INSTYTUT  
ZOOLOGII.

PAIS: POLONIA. CIUTAT: WARSZAWA.

IDIOMES: POLONES.

HISTORIAL: 1974(2)

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF  
NATURAL SCIENCES OF PHILADEL-  
PHIA.

I.S.N.N. 0097-3157

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:

PHILADELPHIA.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1949(101)-F1953(105)-1991  
(143)—

PROCEEDINGS OF THE CALIFORNIA  
ACADEMY OF SCIENCES.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: SAN  
FRANCISCO.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1977(41)-1992(47/12)—

PROCEEDINGS OF THE INDIANA  
ACADEMY OF SCIENCE.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:

INDIANAPOLIS.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1974(84)-1976(86),1982(92)-  
1987(97)—

PROCEEDINGS OF THE KONINKLIJKE  
NEDERLANDSE AKADEMIE VAN  
WETENSCHAPPEN.

SERIE: BIOLOGICAL, CHEMICAL,  
GEOLOGICAL, PHYSICAL AND  
MEDICAL SCIENCIES.

I.S.N.N. 0023-3374

PAIS: HOLANDA. CIUTAT:

AMSTERDAM.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1976(79/1)-1992(95/1)—

PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH  
ACADEMY.  
SERIE: SECTION B- BIOL, GEOL,  
CHEM, SCI.  
I.S.N.N. 0035-8983  
PAIS: IRLANDA. CIUTAT: DUBLIN.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1959(60)-1990(90/10)—

PROCEEDINGS OF THE SAN DIEGO  
SOCIETY OF NATURAL HISTORY.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: SAN  
DIEGO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1990(1)-1991(6)—

PROCEEDINGS OF THE UNITED  
STATES NATIONAL MUSEUM.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: WAS-  
HINGTON.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1956(102)-1968(125)

PUBLICACIONES DE BIOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE NAVARRA.  
SERIE: ZOOLOGICA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PAMPLONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1980(1),1980(3)-1991(22)—

PUBLICACIONES DEL CENTRO PIRE-  
NAICO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL.  
I.S.N.N. 0577-3180  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: JACA.  
IDIOMES: CASTELLA, FRANCES.  
HISTORIAL: 1964/66(1)-1968(2),1970(4)-  
1982(13)

PUBLICACIONES DEL DEPARTAMEN-  
TO DE ZOOLOGIA.  
I.S.N.N. 0210-4814

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1976(1)-1987(13)—

PUBLICACIONES DEL INSTITUTO BO-  
TANICO.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA, FRANCES.  
HISTORIAL: 1937(3)-1944(4)

PUBLICACIONES DEL INSTITUTO DE  
BIOLOGIA APLICADA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1944(1)-1950(7),1951(9)-  
1973(54)

PUBLICACIONES TECNICAS.  
INVESTIGACION PESQUERA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1972(1)-1974(3)

PUBLICAÇÕES DO INSTITUTO DE  
ZOOLOGIA «Dr. AUGUSTO NOBRE».  
FACULDADE DE CIENCIAS DO PORTO.  
PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: PORTO.  
IDIOMES: PORTUGUES, FRANCES,  
ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1967(100)-F(110,115,119,  
120,152)-1990(216)—

PUBLICATIONS IN BIOLOGICAL  
OCEANOGRAPHY.  
NATIONAL MUSEUMS OF CANADA.  
I.S.N.N. 0068-7995  
PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.  
IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.  
HISTORIAL: 1970(1)-1982(11)

PUBLICATIONS IN BIOLOGY AND  
GEOLOGY.  
MILWAUKEE PUBLIC MUSEUM.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
MILWAUKEE.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1972(1)-1982(6)-1980(7)

PUBLICATIONS IN SCIENCES NATURELLES.

NATIONAL MUSEUMS OF CANADA.

I.S.N.N. 0714-0983

PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCÉS.

HISTORIAL: 1983(1)-1985(6)

PUBLICATIONS IN ZOOLOGY.

NATIONAL MUSEUMS OF CANADA.

I.S.N.N. 0068-8037

PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCÉS.

HISTORIAL: 1961(1)-1982(17)

PUBLICATIONS OF THE UNIVERSITY OF JOENSUU.

JOENSUUN KORKEAKOULUN JULKAISUJA.

SERIE: B II.

I.S.N.N. 0355-6832

PAIS: FINLANDIA. CIUTAT: JOENSUU.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1971(1)-1975(2), 1976(6)-1983(17)

PUBLICATIONS OF THE MUSEUM.

MICHIGAN STATE UNIVERSITY.

SERIE: BIOLOGICAL SERIES.

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: EAST LANSING.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1974(5)-1981(5)

PUBBLICAZIONI DELL'ISTITUTO DI ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA.

UNIVERSITA' DI TRIESTE.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: TRIESTE.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1975/76(6)-1979(8)

PUBBLICAZIONI DELL'ISTITUTO D'ECOLOGIA ED ETOLOGIA ANIMALE.

UNIVERSITA DI PAVIA (ITALIA).

PAIS: ITALIA. CIUTAT: PAVIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL:

PUIG CASTELLAR.

QUARTA EPOCA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: STA.

COLOMA DE GRAMANET.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1965-1992(3/4)—

## Q

QUADERNI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VENEZIA.

SUPPLEMENTO DEL BOLLETTINO DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VENEZIA.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VENEZIA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1987(1)-1987(2)—

QUADERNI DEL MUSEO DI STORIA NATURALE DI LIVORNO.

I.S.N.N. 0393-3377

PAIS: ITALIA. CIUTAT: LIVORNO.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1981(2)-F(10,11)-1988(9).  
SUPPL.1,2 DEL 11(1990)

QUADERNI DELLA CIVICA STAZIONE IDROBIOLOGICA DI MILANO.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: MILANO.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1970(1)-F(5)-1988(15)—

QUADERNI SULLA «STRUTTURA DELLE ZOOCENOSI TERRESTRI».

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: ROMA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1980(AQ/1/56-67,69-73,109-119), 1981(AQ/1/165), 1982(AQ/1/172-180,181-186)

QUADERNS D'ECOLOGIA APLICADA.  
I.S.N.N. 0211-0652  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1976(1)-1986(9)

QUADERNS D'ESTUDI.  
ITINERARI DE CA'N CALVET.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT:  
STA. COLOMA DE GRAMANET.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1981(1)

QUADERNS FUNDACIO CAIXA DE  
PENSIONS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1986(30)-1990(45)—

## R

RAPPORTS ET PROCES-VERBAUX  
DES REUNIONS.  
COMMISSION INTERNATIONALE POUR  
L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA  
MER.  
PAIS: MONACO. CIUTAT: MONACO.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1974(22-6), 1976(23-6),  
1977(24-9), 1979(25/26-6)

REBOLL.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MONTBLANC.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1991(1)-1992(3)—

RECHERCHES GEOGRAPHIQUES.  
I.S.N.N. 0396-9657  
PAIS: FRANÇA. CIUTAT: STRASBOURG  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1977(3)

REFERATIUNI JURNAL.  
SERIE: BIOLOGIA.  
PAIS: RUSIA. CIUTAT: MOSCU.

IDIOMES: RUS.  
HISTORIAL: 1967(1)-1970(11), 1971(1)-  
1975(2), 1975(4)-1976(12), 1977(2),  
1977(4)-1979(4), 1979(6)-1984(6), 1984  
(8)-1984(11), 1985(1)-1987(4), 1987(6)-  
1988(11)

REGGIAE SOCIETATIS SCIENTIARUM  
ET LITERARUM.  
ZOOLOGICA.  
I.S.N.N. 0072-4807  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: GOTEBOG.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1960-1985—

REGGIAE SOCIETATIS SCIENTIARUM  
ET LITERARUM. SOTHOBENGUENUEI.  
GEOPHYSICA.  
I.S.N.N. 0072-4207  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: GOTEBOG.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1967-1969

REGGIAE SOCIETATIS SCIENTIARUM  
ET LITERARUM. SOTHOHENGUENUEI.  
BOTANICA.  
I.S.N.N. 0072-4807  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: GOTEBOG.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1972-1983

REGIONALKATASTER DES LANDES  
HESSEN.  
I.S.N.N. 0170-9119  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
SARBRÜCKEN U. HEIDERBERG.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1979(7)-1979(9), 1983(15)-  
1984(18)

REGIONE EMILIA-ROMAGNA - ASSES-  
SORATO A LA SANITA.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: BOLOGNA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1990(8)-1991(9)

REPORTS OF THE LUND UNIVERSITY  
CHILE EXPEDITION 1948-1949.  
LUNDS UNIVERSITETS ARSSKRIFT.  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: LUND.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1953(10/1)

RESEARCH STUDIES.  
I.S.N.N. 0043-0838  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
PULLMAN (WASHINGTON).  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1980(48)-1983(52)

RESULTADOS EXPEDICIONES CIENTI-  
FICAS.  
SUPLEMENTO INVESTIGACION PES-  
QUERA.  
I.S.N.N. 0020-9953  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1972(1)-1984(12)

RESUME DES PRINCIPAUX RESUL-  
TATS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES  
DU SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL  
POUR 1976.  
PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS -  
ORLEANS.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1976-1985

REVISTA CUBANA DE INVESTIGACIO-  
NES PESQUERAS.  
I.S.N.N. 0138-8452  
PAIS: CUBA. CIUTAT: LA HABANA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1981(6/3)

REVISTA DA FACULDADE DE CIEN-  
CIAS.  
SERIE: Zona SERIE C-CIENCIAS  
NATURAIS.  
PAIS: PORTUGAL. CIUTAT: LISBOA.  
IDIOMES: PORTUGUES, FRANCES,  
ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1960(8)-1974(17/1)

REVISTA DE BIOLOGIA DE LA UNIVER-  
SIDAD DE OVIEDO.  
I.S.N.N. 0212-8977  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: OVIEDO.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1978,1980-1989(7)—

REVISTA DE GEOGRAFIA.  
I.S.N.N. 0048-7708  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA,  
ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1967(1-1)-1969(2-2), 1970  
(4-2)-1986(20)—

REVISTA DE GIRONA.  
I.S.N.N. 0211-2663  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GIRONA.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1989(136)-F(141-146,149)-  
1992(151)--

REVISTA DE LA SOCIEDAD GEOLO-  
GICA DE ESPAÑA.  
I.S.N.N. 0214-2708  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1990(3,3/4)-F(4,1/2)-1991  
(4,3/4)—

REVISTA DE MENORCA.  
I.S.N.N. 0211-4550  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MAO.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1962(53)-F1989(1,3,4)-F  
1990(3)-1991(2on.TRIMESTRE)—

REVISTA D'INVESTIGACIONS GEOLO-  
GIQUES.  
I.S.N.N. 0213-0173  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1978/79(33)-F1984(37)-  
1985(41)



REVISTA ESPAÑOLA DE HERPETOLOGIA.

ASOCIACION HERPETOLOGICA ESPAÑOLA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1986(1)-1989(4)—

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE.

ANNALES SOCIETE SUISSE ZOOLOGIE ET MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE GENEVE.

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: GENEVE.

IDIOMES: FRANCES, ALEMANY.

HISTORIAL: 1984(91-1)-1986(93-4), 1987(94-4)-1991(98-2)—

RHIZOCRINUS.

OCCASIONAL PAPERS ZOOLOGICAL MUSEUM-UNIVERSITY OF OSLO.

PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1969(1,1)-1977(10)

RIVISTA DEL MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI «E. CAFFI».

I.S.N.N. 0393-8700

PAIS: ITALIA. CIUTAT: BERGAMO.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1979(SENSE N<sup>o</sup>)-1980(2), 1982(4)-F(12,13)-1989(14)—

RIVISTA DI BIOLOGIA NORMALE E PATOLOGIA.

I.S.N.N. 0391-1551

PAIS: ITALIA. CIUTAT: MESSINA (SICILIA).

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1975(1,1)-1981(3,6)

ROYAL SCOTTISH MUSEUM.

INFORMATION SERIES.

SERIE: GEOLOGY.

I.S.N.N. 0307-5052

PAIS: GRAN BRETANYA. CIUTAT: EDIMBURGO.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1970(1)-1981(9)

ROYAL SCOTTISH MUSEUM.

INFORMATION SERIES.

SERIE: NATURAL HISTORY.

I.S.N.N. 0307-5036

PAIS: GRAN BRETANYA. CIUTAT: EDIMBURGO.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1973(1)-1983(10)

## S

SAGITTARIUS.

MAGAZINE OF THE SOUTH AFRICAN MUSEUM.

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT: CAPETOWN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1986(1/1)-1990(5/1)—

SÄUGETIERKUNDLICHE MITTEILUNGEN.

MAMMALOGICAL INFORMATION.

I.S.N.N. 0036-2344

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS, FRANCES.

HISTORIAL: 1975(23)-1977(25), 1979(27)-1980(28), 1982(30)

SBORNIK.

NARODNIHO MUZEA V PRAZE. ACTA MUSEE NATIONALIS PRAGAE.

I.S.N.N. 0036-5343

PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT: PRAGA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES, TXEC.

HISTORIAL: 1957(13B,1/2)-1990(1/2)—

SCIENCE BULLETIN NATURAL HISTORY MUSEUM OF LOS ANGELES COUNTY

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: LOS ANGELES.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1966(2)-1978(30)

SCIENCE PROGRES DECOUVERTE.

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: PARIS.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1965(3357)-1969(3404),  
1969 (3406)-1969(3416)

SCIENTIA GERUNDENSIS.

ANNALS DE L'ESTUDI DE CIENCIES DE  
L'ESTUDI GENERAL DE GIRONA.

I.S.N.N. 0213-5930

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GIRONA.

IDIOMES: CATALA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1969(1)-1992(18)—

SCIENTIA MARINA.

I.S.N.N. 0214-8358

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1955(1)-1967(31/3),1969(33/  
1)-1991(55/3)—

SCRIPTA GEOLOGICA.

I.S.N.N. 0375-7587

PAIS: HOLANDA. CIUTAT: LEIDEN.

IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS, HO-  
LANDES.

HISTORIAL: 1971(1)-1991(97)—

SCHRIFTEN DES ARBEITSKREISES  
FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE  
HEIMATFORSCHUNG IN WEDEL/H.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: WEDEL  
(HOLSTEIN).

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1965(1,1)-1979(15,3)

SCHRIFTEN DES NATURWISSEN-  
SCHAFTLICHEN VEREINS FÜR  
SCHLESWIG-HOLSTEIN.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: KIEL.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1971(41)-1991(61)—

SENCKENBERGIANA BIOLOGICA.

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN  
SENCKENBERGICHEN NATURFOR-  
SCHENDEN GESELLSCHAFT.

SERIE: BIOLOGICA.

I.S.N.N. 0037-2102

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
FRANKFURT.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1968(49,1)-1968(49,2), 1968  
(49,6), 1969(50,3/4)-1970(51,5/6), 1971  
(52,3/5)-1972(53,5/6), 1973(54,4/6)-1981  
(61,3/4), 1982(62,4/6)-1991(71,4/6)—

SENCKENBERGIANA LETHAEA.

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN  
SENCKENBERGICHEN NATURFOR-  
SCHENDEN GESELLSCHAFT.

SERIE: LETHAEA.

I.S.N.N. 0037-2110

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
FRANKFURT.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1968(49,1)-1990(71,3/4)—

SERVICIO GEOLOGICO.

INFORMACIONES Y ESTUDIOS.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1954(1)-1955(2),1958(4)-  
1970(34),1972(36)-1976(41)

SESIO CONJUNTA D'ENTOMOLOGIA  
ICHN-SCL.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MATARO.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA,  
ANGLÉS.

HISTORIAL: 1980(1)-1985(4)—

SFB. PALÖKOLOGIE. TUBINGEN.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: TUBINGEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1978(53)

SIDNEY HAUGHTON MEMORIAL  
LECTURE.

PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT: CAPE TOWN.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1984(1),1990(3)—

SKRIFTER UTGITT AV DET NORSKE VIDENSKAPS-AKADEMI I OSLO.  
SERIE: (I) MAT.-NATURV.KLASSE.NY SERIE.

PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1973(31)

SKRIFTER VIDENSKAPS AKADEMI.  
PAIS: NORUEGA. CIUTAT: OSLO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1962(1)-1971(30)

SMITHSONIAN CONTRIBUTIONS TO EARTH SCIENCES.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: WASHINGTON, DC.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1978(21)-1990(29)—

SMITHSONIAN CONTRIBUTIONS TO PALEOBIOLOGY.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: WASHINGTON, DC.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1978(34)-F(35,40)-1991(71)—

SMITHSONIAN CONTRIBUTIONS TO ZOOLOGY.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: WASHINGTON, DC.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1970(26), 1973(144), 1974(187)-F(190-191,196,200,203,205-208, 210,212,215,220,244,247-248,250,260-261,274,287,289-290,292,298,340,365)-1992(525)—

SOCARRELL.  
BUTLLETI DIVULGATIU DEL G.O.B. DE MENORCA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MAO.  
IDIOMES: CATALA, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1985(3)-1992(12)—

SOCIETAT D'HISTORIA NATURAL. SERIE MONOGRAFICA.  
CENTRE D'ESTUDIS DE LA NATURA DEL BARCELONES NORD.  
I.S.N.N. 0213-3598

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: STA. COLOMA DE GRAMANET.  
IDIOMES: CATALA.  
HISTORIAL: 1988(1)

SPECIAL PUBLICATIONS.  
THE MUSEUM, TEXAS TECH UNIVERSITY.  
I.S.N.N. 0149-1768  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: LUBBOCK (TEXAS).  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1981(17)-F(23)-1991(35)—

SPELEOLOGIA EMILIANA.  
RIVISTA ITALIANA DI SPELEOLOGIA.  
PAIS: ITALIA. CIUTAT: BOLOGNA.  
IDIOMES: ITALIA.  
HISTORIAL: 1965(2-2),1965(2-3),1969(1-7),1970(2-7),1973(5-7), 1976(1)-1978(8)

SPES - GRUPO DE ESPELEOLOGOS GRANADINOS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GRANADA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1981(1)

SPIXIANA.  
ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE.  
I.S.N.N. 0341-8391  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MUNICH.  
IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1977(1/1)-F(13/1)-1992(15/1)—

SPOLIA.

ZOOLOGICA MUSEI HAUNIENSIS.

PAIS: DINAMARCA. CIUTAT: CODENA.

IDIOMES: DANES.

HISTORIAL: 1944(5)-F1948(9)-F1955(15)-1969(29)

STALATTITE.

BOLLETTINO INTERNO.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: SCHIO.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1972/73(ANNO IX)

STEENSTRUPIA.

ZOOLOGICAL MUSEUM UNIVERSITY OF COPENHAGEN.

I.S.N.N. 0375-2909

PAIS: DINAMARCA. CIUTAT:

COPENHAGUEN.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1971/72(1)-F(16/3)-1991(17/1)—

STERNA.

I.S.N.N. 0039-1247

PAIS: NORUEGA. CIUTAT:

STAVANGER.

IDIOMES: ANGLÉS, NORUEC.

HISTORIAL: 1966(7)-1977(4), 1978(17,1)-1979(17,2), 1980(17,1)-1982(17,4), 1984(17,5), 1987(17,7)—

STUDI E RICERCHE SUI GIACIMENTI TERZIARI DI BOLCA. MISCELLANEA PALEONTOLOGICA.

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE. VERONA.

I.S.N.N. 0587-1239

PAIS: ITALIA. CIUTAT: VERONA.

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1984(4), 1990(6)

STUDI TARENTINI DI SCIENZE NATURALI.

ACTA BIOLOGICA.

SERIE: BIOLOGICA.

I.S.N.N. 0392-0542

PAIS: ITALIA. CIUTAT: TRENTO.

IDIOMES: ITALIA, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1969(46)-F(64)-1989(66)—

STUDI TARENTINI DI SCIENZE NATURALI.

ACTA GEOLOGICA.

SERIE: GEOLOGICA.

I.S.N.N. 0392-0534

PAIS: ITALIA. CIUTAT: TRENTO.

IDIOMES: ANGLÉS, ITALIA.

HISTORIAL: 1977(54)-1988(65)—

STUDIA OECOLOGICA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SALAMANCA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1981(1)-F(5,6)-1990(7)—

STUDIA UNIVERSITATIS BABEJ-BOLYAI.

SERIE: GEOLOGIA - GEOGRAPHIA.

PAIS: ROMANIA. CIUTAT:

CLUJ-NAPOCA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES, ROMANES.

HISTORIAL: 1965(10)-F1982(27/2)-1990(35/1)—

STUDIA UNIVERSITATIS BABEJ-BOLYAI.

SERIE: BIOLOGIA.

PAIS: ROMANIA. CIUTAT:

CLUJ-NAPOCA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES, ROMANES.

HISTORIAL: 1965(10)-1982(27/1), 1983(28)-1990(35/1)—

STUDIEN ÜBER FRÜHE TIERKNOCHENFUNDEN VON DER IBERISCHEN HALBINSEL.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.  
 IDIOMES: ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1969(1)-1973(4)

STUDIES IN NATURAL HISTORY.  
 THE UNIVERSITY OF IOWA STATE.  
 PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: IOWA.  
 IDIOMES: ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1936(17)-F(17/3,18,19/1,20/  
 1-2)-1971(21)

STUDII SI COMUNICARI.  
 PAIS: ROMANIA. CIUTAT: BACAU.  
 IDIOMES: ROMANES.  
 HISTORIAL: 1969(2)-1974(7)

STUTTGARTER BEITRÄGE FÜR  
 NATURKUNDE.  
 SERIE: C-ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE  
 AUFSÄTZE.  
 PAIS: ALEMANIA. CIUTAT:  
 STUTTGART.  
 IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1974(1)-1975(4)

STUTTGARTER BEITRÄGE ZUR  
 NATURKUNDE.  
 SERIE: A-BIOLOGIE.  
 I.S.N.N. 0341-0145  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
 STUTTGART.  
 IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1957(1)-1986(390), 1986  
 (392)-1991(471)—

STUTTGARTER BEITRÄGE ZUR  
 NATURKUNDE.  
 SERIE: B- GEOLOGIE UND PALAONTO-  
 LOGIE.  
 I.S.N.N. 0341-0153  
 PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
 STUTTGART.  
 IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
 HISTORIAL: 1972(1)-1991(181)—

STUTTGARTER GEOGRAPHISCHE  
 STUDIEN.

I.S.N.N. 0343-7906

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT:  
 STUTTGART.

IDIOMES: ALEMANY.  
 HISTORIAL: 1971(82)-F(111,114)-1991  
 (116)—

SYLLOGEUS.

NATIONAL MUSEUM OF NATURAL  
 SCIENCES. NATIONAL MUSEUMS OF  
 CANADA.

I.S.N.N. 0704-576X

PAIS: CANADA. CIUTAT: OTTAWA.

IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES.  
 HISTORIAL: 1972(1)-1981(35),1982(37)-  
 1992(70)—

T

TECHNICAL REPORTS. NATURAL  
 HISTORY MUSEUM LOS ANGELES  
 COUNTY.

I.S.N.N. 0887-1213

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT:  
 LOS ANGELES.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1986(1,2)-1991(7)—

THALASIA SALENTINA.

PAIS: ITALIA. CIUTAT: PORTO  
 CESAREO (LECCE).

IDIOMES: ITALIA.

HISTORIAL: 1966(1)-1979(9)

THE ISRAEL ACADEMY OF SCIENCIES  
 AND HUMANITIES PROCEEDINGS.

PAIS: ISRAEL. CIUTAT: JERUSALEM.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1976(5/11)-1982(6/3)

THE ISRAEL ACCADEMY OF SCIENCES  
 AND HUMANITIES PROCEEDINGS.

SERIE: SECTION OF SCIENCES.  
PAIS: ISRAEL. CIUTAT: JERUSALEM.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1980(19),1983(21)

THE JOHN MURRAY EXPEDITION 1933-34 SCIENTIFIC REPORTS.  
BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY).  
PAIS: REGNE UNIT. CIUTAT: LONDRES.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1954(X,2)

TRABAJOS COMPOSTELANOS DE BIOLOGIA.  
I.S.N.N. 0211-0733  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: SANTIAGO DE COMPOSTELA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1982(9), 1984(11)-1986(13)—

TRABAJOS DE ANTROPOLOGIA.  
I.S.N.N. 0210-1483  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1976(18)-F(21/2)-1989(21/3)—

TRABAJOS DE GEOLOGIA.  
I.S.N.N. 0474-9588  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: OVIEDO.  
IDIOMES: CASTELLA, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1971-F(1973,1975,1977,1979,1980)-1986(16)—

TRABAJOS DEL DEPARTAMENTO DE BOTANICA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GRANADA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1972(1)-1977(4/1)

TRABAJOS DEL DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1968(6)-1979(24)

TRABAJOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES.  
SERIE: GEOLOGICA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1943(1)-1944(3)

TRABAJOS DEL INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES «JOSE ACOSTA».  
SERIE: GEOLOGICA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1943(1/1)-1942/44(3/1)

TRABAJOS DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA.  
SERIE: TRABAJOS.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1942(15),1970(38)

TRABAJOS DEL LABORATORIO DE GEOLOGIA.  
DEL SEMINARIO CONCILIAR DE BARCELONA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1951/56(VI,52-63)-1955/58(VII,64-77)

TRABAJOS DEL MUSEO DE MALLORCA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1967(1)-1982(35)

TRABAJOS DEL MUSEO GEOLOGICO DEL SEMINARIO C. DE BARCELONA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1984(214)

- TRABAJOS DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES.  
SERIE: GEOLOGICA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.  
IDIOMES: FRANCES, CASTELLA.  
HISTORIAL: 1913(6)-1914(7), 1915(10), 1923(32),1925(34)
- TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND.  
SERIE: BIOLOGICAL SCIENCES.  
PAIS: NOVA ZELANDA. CIUTAT: WELLINGTON.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1968(11)-1970(12)
- TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND.  
SERIE: BOTANY.  
PAIS: NOVA ZELANDA. CIUTAT: WELLINGTON.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1961(1)-1965(3)
- TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND.  
SERIE: EARTH SCIENCES.  
PAIS: NOVA ZELANDA. CIUTAT: WELLINGTON.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1961(1)-1970(8)
- TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND.  
SERIE: ZOOLOGY.  
PAIS: NOVA ZELANDA. CIUTAT: WELLINGTON.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1961(1)-1967(10)
- TRANSACTIONS OF THE SAN DIEGO SOCIETY OF NATURAL HISTORY.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: SAN DIEGO.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1972(17)-1989(21-19)
- TRANSACTIONS OF THE WISCONSIN ACADEMY OF SCIENCES, ARTS AND LETTERS.  
PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: MADISON.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1967(56)-1978(66)
- TRANSVAAL MUSEUM BULLETIN.  
PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT: PRETORIA.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1985(21)-1987(22)
- TRANSVAAL MUSEUM MONOGRAPH.  
I.S.N.N. 0255-0172  
PAIS: UNIO SUD-AFRICANA. CIUTAT: PRETORIA.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1985(4)-1986(5),1990(7)—
- TRAVAUX BIOLOGIQUES DE L'INSTITUT J.B. CARNOY.  
PAIS: BELGICA. CIUTAT: LO.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1967(100)-1968(102), 1971(107)-1974(108), 1974(110)-1975(114), 1977(120)-F1979(125)-1982(127)
- TRAVAUX DE L'INSTITUT DE RECHERCHES SAHARIENNES.  
PAIS: ALGERIA. CIUTAT: ALGER.  
IDIOMES: FRANCES.  
HISTORIAL: 1952(8)
- TRAVAUX DE L'INSTITUT DE SPELEOLOGIE «EMILE RACOVITZA».  
I.S.N.N. 0301-9187  
PAIS: ROMANIA. CIUTAT: BUCAREST.  
IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES, ROMANES.  
HISTORIAL: 1962/63(1)-1964(3),1966(5)-1991(30)-
- TRAVAUX DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE «G.R. ANTIPA».

PAIS: ROMANIA. CIUTAT: BUCARESTI.  
IDIOMES: ANGLÉS, FRANCES,  
ROMANES.

HISTORIAL: 1962(1)-F1990(30)-1991  
(31)—

TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU PARC  
NATIONAL DE PORT-CROS.

I.S.N.N. 0241-8231

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: HYERES.

IDIOMES: FRANCES, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1975(1)-1985(11)—

TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU PARC  
NATUREL REGIONAL ET DES RESER-  
VES NATURELLES DE CORSE.

I.S.N.N. 0246-1579

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: AJACCIO.

IDIOMES: FRANCES.

HISTORIAL: 1990(30)-1991(32)—

TRAZOS.

TRABAJOS ZOOLOGICOS.

I.S.N.N. 0213-098X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1990(7),1991(9)

TREBALLS DE GEOGRAFIA.

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS.  
DEPARTAMENT DE CIENCIES DE LA  
TERRA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: PALMA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1971(6), 1975(26), 1976(30),  
1976(32), 1977(34)-1978(35), 1980(38)-  
1990(43)—

TREBALLS DE LA INSTITUCIO CATALA-  
NA D'HISTORIA NATURAL.

I.S.N.N. 0211-707X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA, FRANCES,  
CASTELLA.

HISTORIAL: 1915(1)-1922(6),1976(7)-  
1977(8),1981(9)-1990(12)—

TREBALLS DE LA SOCIETAT CATALA-  
NA DE BIOLOGIA.

I.S.N.N. 0212-3037

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA, ANGLÉS, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1916,1963(18)-1990(41)—

TREBALLS DE LA SOCIETAT CATALA-  
NA DE LEPIDOPTEROLOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MATARO.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1978(1)-1990/91(11)—

TREBALLS DE L'INSTITUT BOTANIC DE  
BARCELONA.

I.S.N.N. 0210-8062

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CATALA, CASTELLA.

HISTORIAL: 1979(5)-1991(14)—

TREBALLS DEL MUSEU DE CIENCIES  
NATURALS DE BARCELONA.

SERIE: BOTANICA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA, CATALA, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1924(5,4/5),1931(15/1)-  
1933(15/2)

TREBALLS DEL MUSEU DE ZOOLOGIA.

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.

IDIOMES: CASTELLA, CATALA.

HISTORIAL: 1979(1)-1991(4)—

TULANE STUDIES IN ZOOLOGY AND  
BOTANY.

I.S.N.N. 0082-6782

PAIS: ESTATS UNITS. CIUTAT: NEW  
ORLEANS.

IDIOMES: ANGLÉS.

HISTORIAL: 1973(18)-1991(28/1)—



## V

VERHANDLUNGEN.  
DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
VEREINS IN HAMBURG.

I.S.N.N. 0173-749X

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: HAMBURG.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1970(15)-1990(31/32)—

VERHANDLUNGEN DER NATURFOR-  
SCHENDEN GESELLSCHAFT IN BASEL.  
I.S.N.N. 0077-6122

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: BASEL.

IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS, FRAN-  
CES.

HISTORIAL: 1903(15)-1903(16), 1905(18)-  
1951(62), 1952(63)-F(99)-1991(101)—

VERÖFFENTLICHUNGEN AUS DEM  
ÜBERSEE-MUSEUM BREMEN.

SERIE: SERIE A.

I.S.N.N. 0068-0885

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: BREMEN.

IDIOMES: ALEMANY, FRANCES.

HISTORIAL: 1952-1956, 1969-1975,  
1978(5), 1984(6)-1990(10)—

VERÖFFENTLICHUNGEN DER ZOOLO-  
GISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜN-  
CHEN.

PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1950(1)-1975(18)

VIDA SILVESTRE.

REVISTA DEL INSTITUTO NACIONAL  
PARA LA CONSERVACION DE LA NA-  
TURALEZA.

I.S.N.N. 0210-3605

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: MADRID.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1973(5)-1973(6), 1980(36),  
1988(63), 1989(65)-1989(66)

VIDENSKARELIGE MEDDELELSER FRA  
DANSK NATURHISTORISK FORENING.

I.S.N.N. 0373-3874

PAIS: DINAMARCA. CIUTAT:

COPENHAGEN.

IDIOMES: ANGLÉS, SUEC, DANES.

HISTORIAL: 1924(77), 1959(122)-1985  
(146)—

VIE ET MILIEU.

I.S.N.N. 0240-8759

PAIS: FRANÇA. CIUTAT: BANYULS SUR  
MER.

IDIOMES: FRANCES, ANGLÉS.

HISTORIAL: 1950(1-1)-F1970(21-1B)-  
F1972(21-1B)-F(41,1)- 1992(42,1)—

VIEAREA.

FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM  
CANARIENSIMUM.

I.S.N.N. 0210-945X

PAIS: ESPANYA. CIUTAT: STA. CRUZ  
DE TENERIFE.

IDIOMES: CASTELLA.

HISTORIAL: 1970(1,1)-1991(20)—

VIERTELJAHRSSCHRIFT DER NATUR-  
FORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN  
ZÜRICH.

I.S.N.N. 0042-5672

PAIS: SUÏSSA. CIUTAT: ZÜRICH.

IDIOMES: ALEMANY.

HISTORIAL: 1956(1)-1992(137/2)—

VOGELS IN LIMBURG.

I.S.N.N. 0374-955X

PAIS: HOLANDA CIUTAT: MAASTRICHT

IDIOMES: HOLANDES.

HISTORIAL: 1979(29-1)-1985(35-5-15)

## W

WETTER UND LEBEN.

BEITRÄGE ZUR LIMNOLOGIE DER  
WIENERWALDBÄCHE.

PAIS: AUSTRIA. CIUTAT: VIENA.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1953(2)

## Z

ZAKLAD ZOOLOGII SYSTEMATYCZNEJ  
I DOSWIADCZALNEJ.  
PAIS: POLONIA. CIUTAT: KRAKÖW.  
IDIOMES: POLONES, FRANCES,  
ANGLES.  
HISTORIAL: 1971,1973,1979,1980

ZBORNİK SLOVENSKEHO NAROD-  
NEHO MUZEA.  
PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
BRATISLAVA.  
IDIOMES: TXEC, ANGLES, ESLOVAC.  
HISTORIAL: 1963(9)-1991(37)—

ZBORNİK VYCHODOSLOVENSKEHO  
MUZEA.  
ACTA MUSEI SLOVACIAE REGIONIS.  
SERIE: AB PRTRodne VEDY.  
PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
KOSICE.  
IDIOMES: TXEC, RUS, ESLOVAC.  
HISTORIAL: 1973(13,1)-1988(29)—

ZBORNİK VYCHODOSLOVENSKEHO  
MUZEA.  
ACTA MUSEI SLOVACIAE REGIONIS  
ORIENTALIS.  
SERIE: ZOOLOGIA-BOTANIKÁ SERIE B.  
PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
KOSICE.  
IDIOMES: TXEC, ESLOVAC.  
HISTORIAL: 1965(6B)-1970/1971(11-12-  
B)

ZBORNİK VYCHODOSLOVENSKEHO  
MUZEA V KOSICIACH.  
SERIE: OEologicke VEDY SERIE A.  
PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
KOSICE.

IDIOMES: TXEC, ANGLES, RUS,  
ESLOVAC.  
HISTORIAL: 1965(6A), 1968/9(9-10A),  
1969(8A)

ZBORNİK VYCHODOSLOVENSKEHO  
MUZEA V KOSICIACH.  
SERIE: PRIRODNE VEDY SERIE A.  
PAIS: TXECOSLOVAQUIA. CIUTAT:  
KOSICE.  
IDIOMES: TXEC, ANGLES, RUS,  
ESLOVAC.  
HISTORIAL: 1960(1A)-1964(5A)

ZITTELIANA.  
ABHANDLUNGEN BAYERISCHEN  
STAATSSAMMLUNG FÜR PALÄONTO-  
LOGIE HISTOR. GEOLOGIE.  
I.S.N.N. 0373-9627  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: MÜNCHEN.  
IDIOMES: ALEMANY.  
HISTORIAL: 1969(1)-1980(5)

ZOO.  
REVISTA DEL PARQUE ZOOLOGICO  
DE BARCELONA.  
I.S.N.N. 0044-5037  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: BARCELONA.  
IDIOMES: CASTELLA.  
HISTORIAL: 1962-1981(36)

ZOOLOGICA BAETICA.  
UNIVERSIDAD DE GRANADA.  
PAIS: ESPANYA. CIUTAT: GRANADA.  
IDIOMES: CASTELLA, ANGLES.  
HISTORIAL: 1990(1)—

ZOOLOGICA POLONIAE.  
ARCHIVUM SOCIETATIS ZOOLOGO-  
RUM POLONIAE.  
I.S.N.N. 0044-510X  
PAIS: POLONIA. CIUTAT: WROCLAW.  
IDIOMES: ANGLES, ALEMANY,  
POLONES.  
HISTORIAL: 1939(3,3)-1988(35,1-4)—

ZOOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.  
STAATLISCHES MUSEUM FÜR TIER-  
KUNDE DRESDEN.  
I.S.N.N. 0375-5231  
PAIS: ALEMANYA. CIUTAT: DRESDEN.  
IDIOMES: ALEMANY, ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1939(20)-F(46/1)-1991(46/  
2)—

ZOOLOGISKA RIDRAG.  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: UPPSALA.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1962(35)-1969(38)

ZOOLOGISCHE MEDEDELINGEN.  
I.S.N.N. 0024-0672  
PAIS: HOLANDA. CIUTAT: LEIDEN.  
IDIOMES: ANGLÉS, HOLANDES.  
HISTORIAL: 1942/45(24)-1946(26), 1957/  
59(35-36)-1979(54-59), 1982-1990(64,7-  
14)—

ZOON.  
A JOURNAL OF ZOOLOGY.  
I.S.N.N. 0346-508X  
PAIS: SUECIA. CIUTAT: UPPSALA.  
IDIOMES: ANGLÉS.  
HISTORIAL: 1973(1/1)-1979(7/2)



# Normes de publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El **Boll. Soc. Hist. Nat. Balears** publica treballs científics originals sobre Història Natural en sentit ampli, posant especial émfasi en la regió de la Mediterrània occidental.

Se recomana als autors la lectura del darrer número del **Bolletí** per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal 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 ésser clars, concís i especificar el contingut i resultats del treball. És imprescindible incloure un resum 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 pàgines. La Junta de Publicacions se reserva la possibilitat excepcional de publicar articles més extensos.

La tipografia a utilitzar en el text deurà ésser 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., Hugueney, 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.

\*Libres i altres publicacions no periòdiques:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 515 pp.

\*Treballs de contribució 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 tengui 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 blanco 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** (18x12.5 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, 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 último número del **Bolletí** para una orientación general acerca del estilo y presentación formal habituales. De cualquier manera se recomienda que los trabajos estén estructurados en apartados y que se ajusten a las siguientes normas:

1. De cada uno de los trabajos se presentará un original y dos copias, en hojas DIN A4, mecanografiadas por una sola cara, a doble espacio y con unos máximos de 70 caracteres por línea y 30 líneas por página. Se recomienda el envío de una copia adicional en cualquier soporte informático, para agilizar las labores de edición. El texto puede estar redactado en cualquier lengua moderna. Se recomienda prescindir de terminos políticos (vgr. España, 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 precedidas 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. Palma de Mallorca. 515pp.

\* 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 Bourrouillh (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** (18x12.5 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.



# Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears Instructions for authors

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, Paisos 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*.

\* 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. Palma de Mallorca. 515pp.

\* 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 Bourrouilh (1973, in Rodríguez-Perea & Ramos, 1984)».

5. Illustrations (always in black and white) must be submitted according to the following norms:

They must be cited in the text at least once.

In the text, the illustrations (maps, graphs, figures, photographs...) must be numbered in a single sequence by means of Fig. 1, Fig.2...; for tables (tables, lists...): Table 1, Table 2...

Their size must fit within the format of the **Bolletí** (18 x 12.5 cm) or the author should foresee the possibility of enlargements or reductions (hence figures should always include scale bars). The publication costs of illustrations not meeting the above requirements will be met by the author(s), as well as that of colour photographs.

Illustrations will be submitted separately from the text. They should each be labelled (in pencil) with their sequence number and the names of authors of the contribution.

Figure and table legends will be submitted on separate sheets in the language of the text and in English (the latter in *italics*).

The desired location for the insertion of each illustration on the text should be indicated on its margin.

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

7. Manuscripts will be published in strict order of acceptance.

8. The first author will receive one proof for correction, and after publication, 50 free reprints. Further reprints will be charged.

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

# Balears, Sa Nostra raó de ser.

"Sa Nostra"  
Caixa de Balears,  
Patrocinador  
Oficial de l'Equip  
Preolímpic de Vela.



**"SA NOSTRA"**  
CAIXA DE BALEARS



	Pàg.
<b>Pons-Moyà, J. i Moyà-Sola, S.</b> Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere <i>Homotherium</i> Fabrini, 1890 (Mammalia, Carnivora). <i>Observations on the evolution and biology of the genus Homotherium Fabrini, 1890 (Mammalia Carnivora)</i> . .....	87
<b>Jaume, C. i Fornós, J.J.</b> Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. <i>Composition and texture of beach sediments of Mallorcan shores</i> . .....	93
<b>Mas, J. y Moyà, G.</b> Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). <i>Dynamics of physical and chemical variables during the dessication of a coastal lagoon (Salobrar de Campos, Mallorca)</i> . .....	111
<b>Mayol, J.</b> De la presència d' <i>Oxyura leucocephala</i> a Mallorca. <i>On the occurrence of Oxyura leucocephala in Majorca</i> . .....	127
<b>Cardona, L.</b> Distribución de la ictiofauna costera en el Puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. <i>Distribution of coast fishes in Mahon harbour (Minorca, Balearic Islands). Faunistic analysis</i> . .....	131
<b>Paul, C.R.C. i Altaba, C.R.</b> Els mol.luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. <i>Fossil terrestrial molluscs from the Pityusic Islands</i> . ..	141

## Altres

Inauguració de la primera fase del «Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller».	
Inauguration of the first phase of the «Museu Balear de Ciències Naturals of Sóller» .....	171
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1992.	
Report on the activities of the Societat d'Història Natural de les Balears during 1992. ....	177
Publicacions periòdiques que es reben a la Biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears.	
Periodical publications held at the library of the <i>Societat d'Història Natural de les Balears</i> . .....	181
Normes de publicació del <b>Bolletí SHNB</b> .	
Normas de publicación del <b>Bolletí SHNB</b> .	
Publication rules of the <b>Bolletí SHNB</b> . .....	239

Els articles apareguts en el *Boll. Soc. Hist. Nat. de les Balears* estan recollits en les següents bases de dades: ICYT, PASCAL, RZ.

## Índex

Pàg.

### Editorial

- Sàbat, F.** Tectònica i Geologia Estructural avui.  
*Tectonics and Structural Geology nowadays*. ..... 9

### Articles

- McMinn, M. i Alcover, J.A.** Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. Noves aportacions al registre.  
*Upper Pleistocene birds from the Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. New findings for the fossil record*. ..... 17
- Ballesteros, E.** Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. *The deep-water rocky bottoms with Osmundaria volubilis (Linné) R.E. Norris from the Balearic Islands (Western Mediterranean)*. ..... 33
- Cruz, A. y Garcia, LI.** Una nueva especie de *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo *monticola*), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. n. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae). *A new species of Porcellio Latreille, belonging to the Iberian group, on the island of Majorca: P. balearicus n. sp. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae)*. ..... 51
- Vicens, D., Gracia, F. i Cuerda, J.** El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses). *The marine Quaternary of the «Torrent Fondo» (Formentera, Pityusic Islands)*. ..... 61
- Alomar, G., González, J.M. i Mascaró, C.** Notes florístiques de les Illes Balears (IV). *Floristic notes on the Balearic Islands (IV)*. ..... 67
- González-Martín, A. y Lalueza, C.** Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). *Study of human remains from a Punic site in Sant Antoni de Portmany (Eivissa)*. ..... 73