



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

Vol. 37 (1994)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de Publicació: desembre de 1994
Palma de Mallorca
ISSN. 0212-260X

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Junta Directiva

President: Josep Antoni Alcover i Tomàs
Vicepresident: Antonio Rodríguez Perea
Secretari: Margalida Llabrés i Roset
Tresorer: Antoni Grau i Jofre
Bibliotecari: Martín Llobera O'Brien
Director de Publicacions: Joan J. Fornós i Astó
Vocal 1er: Jaume Damians i Gelabert
Vocal 2on: Guillem X. Pons i Buades
Vocal 3er: Carles Constantino i Mas

Junta de Publicacions i Comité de Redacció (Bolletí, 37)

Director: Joan J. Fornós i Astó
Vicedirector: Enric Descals i Callisen
Secretària: Natalia Llorente Nosti
Membres: Miquel Palmer i Vidal
Lluís Fiol i Mora
Damià Jaume i Llabrés
Anna Traveset i Vilaginés
Guillem X. Pons i Buades
Cristian R. Altaba

Direcció postal i administració del Bolletí

Societat d'Història Natural de les Balears
Estudi General Lul·lià
Sant Roc, 4
07001 Palma de Mallorca
Tel. 719667

BOLLETÍ
de la
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS
37 (1994)

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





SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 37 (1994)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de Publicació: desembre de 1994

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 (Limnos S.A., Barcelona)
Dr. M. Báez (Univ. La Laguna, Canarias)
Dr. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes, CSIC)
Dr. X. Bellés (Inst. Biol. Fon. CSIC, Barcelona)
Dr. J. Bertrandpetit (Univ. Barcelona)
Dr. F. Casals (Univ. Lleida)
Dr. J. Catalan (Univ. Barcelona)
D. J. Comas (Museu de Zoologia, Barcelona)
D. J. Cuerda (Soc. Hist. Nat. Balears)
D. J. Damians (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dr. F. Español (Museu de Zoologia, Barcelona)
Dr. J. Ferrer (Naturhis. Riskmuseet, Stockholm)
Dr. A. Garcia-Rubiés (Univ. Barcelona)
Dr. A. Gómez-Bolea (Univ. Barcelona)
Dra. G. González (Univ. Barcelona)
D. A. Grau (Cons. Agricultura, Govern Balear)
Dr. C.M. Herrera (Est. Biol. Doñana, CSIC)
D. C. López-Jurado (Grup Balear d'Ornitologia)
Dr. R. Margalef (Univ. Barcelona)
Dr. R. Masalles (Univ. Barcelona)
Da. C. Massutí (COPOT, Balears)
D. M. McMinn (Inst. Est. Avançats Illes Balears, CSIC)
Dr. H. Medrano (Univ. Illes Balears)
Dra. E. Moreno (Mus. Nac. Ciencias Naturales, Madrid)
Dr. J.A. Morguí (Univ. Barcelona)
Dr. L. Munari (Mus. Civ. Hist. Nat., Venezia)
Dr. A. Obrador (Univ. Aut. Barcelona)
Dr. E. Petitpierre (Univ. Illes Balears)
Dr. Ll. Pomar (Univ. Illes Balears)
Dr. N. Prat (Univ. Barcelona)
Dr. E. Ramos (Univ. Barcelona)
Dr. O. Riba (Univ. Barcelona)
Dr. A. Ribera (Univ. Barcelona)
Dr. C. Ribera (Univ. Barcelona)
Dr. J. Rita (Univ. Illes Balears)
Da. A. Roca (Ajuntament de Barcelona)
Dr. A. Rodríguez-Perea (Univ. Illes Balears)
Dr. J. Ros (Univ. Barcelona)
Dr. X. Ruiz (Univ. Barcelona)
Dr. F. Sàbat (Univ. Barcelona)
Dr. A. Salvador (Museo Nac. Cien. Nat., CSIC)
Dr. J. Serrano (Univ. Murcia)
Dr. X. Tébar (Univ. Illes Balears)
D. E. Vives (Museu de Zoologia, Barcelona)

INDEX

Editorial

Pàg.

- Bellés, X.** Les extincions d'espècies i el paper dels taxònoms. Repte i compromís a les portes del segle XXI.
Species extinctions and the role of taxonomists. Challenge and compromise at the XXI century threshold. 9
- Articles**
- Benedicto, A.** Geología de la Cubeta de Inca (Mallorca): Cartografía geológica e interpretación de datos de subsuelo.
Geology of the Inca Basin (Mallorca): Geological mapping and the interpretation of subsurface data. 15
- Iglesias, M., Massutí, E., Reñones, O. & Morales-Nin, B.** Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean).
Tres pesquerías de artes menores de la Isla de Mallorca (Mediterráneo occidental). 35
- García, Ll.** *Pachygrapsus transversus* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) a les Illes Balears.
Pachygrapsus transversus (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in the Balearic Islands. 59
- Fornós, J.J., Forteza, V. & Crespí, D.** Aproximació al coneixement dels processos de sedimentació a l'embassament del Gorg Blau, Serra de Tramuntana (Mallorca).
Aproximation to the knowledge of sedimentary processes at Gorg Blau reservoir, Serra de tramuntana (Mallorca). 65
- Cardona, L.** Distribución y características de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca (Islas Baleares).
Distribution and features of the inland fish assemblages of Minorca (Balearic islands). 79
- Carles-Tolrà, M.** Two new species of Thoracochoeta Duda from the Isle of Eivissa (Balearic Islands) (Diptera, Sphaeroceridae).
Dos noves espècies de Thoracochoeta Duda de la illa d'Eivissa (Illes Balears) (Diptera, Sphaeroceridae). 91
- Aguilar, J.S. & Sánchez, J.J.** Intento de nidificación de *Larus audouinii* de tercer año.
Nesting attempt of Larus audouinii of third year. 97
- Viada, C.** La Milana reial (*Milvus milvus*) a Mallorca.
Evaluation of the breeding population of the red kite (Milvus milvus) in Mallorca. 101
- Fresneda, X., Hernando, C. & Lagar, A.** Contribució al coneixement de *Speonomus eseranus* Lagar, 1974 (Cholevidae, Leptodirinae) i

descripció del subgènere <i>Nasponius</i> nov. <i>Contribution to the knowledge of Speonomus eseramus</i> Lagar, 1974 (Cholevidae, Leptodirinae) and description of the subgenera <i>Nasponius</i> nov.	109
Massutí, E. & Stefanescu, C. Sobre la presència de dues espècies de peixos pelàgics associats a objectes flotants en el mar català (Mediterrània noroccidental). <i>On the presence of two species of pelagic fishes associated to floating</i> <i>objects in the Catalan sea (Northwestern Mediterranean).</i>	117
Palmer, M. Dades preliminars de la taxa respiratòria per a algunes espècies de tenebrionids endèmics (Coleoptera: Tenebrionidae). <i>Preliminary estimates of respiration rate for some endemic tenebrionidae</i> (Coleoptera:).	125
Leo, P. Annotazioni sui Litoborini Antoine della Sardegna (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae). <i>Observation on the Litoborini Antoine of Sardinia (Coleoptera:</i> <i>Tenebrionidae, Opatrinae).</i>	133
Traveset, A. & Sans, A. Insect frugivory in <i>Juniperus phoenicea</i> (L.) (Cupressaceae) in Cabrera Island (Balearic Archipelago). <i>Frugivoria d'insectes en Juniperus phoenicea (L.) (Cupressaceae) a</i> <i>l'illa de Cabrera (Arxipèlag Balear).</i>	143
Schmitt, T. Degradació de la vegetació psamòfila litoral de Mallorca. <i>Decay of the psammophil vegetation of the majorcan littoral.</i>	151
Castilla, A.M. A case of melanism in a population of the insular lizard <i>Podarcis</i> <i>hispanica atrata</i> . <i>Un caso de melanismo en una població insular de la lagartija</i> <i>Podarcis hispanica atrata.</i>	175
Vives, J. & Vives, E. Nuevos carábidos (Coleoptera) de las Islas Baleares (2 ^a nota sobre carábidos ibéricos). <i>Two new ground beetles (Coleoptera, Carabidae) from Balearic</i> <i>Islands (2n contribution on Iberian carabids).</i>	181
Fornós, J.J., Ramon, G. & Rayó, J.M. 40 anys del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. <i>40 years of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	187
Altres	
XLè Aniversari. Discurs d'homenatge als socis anyencs de la Societat d'Histò- ria Natural de les Balears, per Antoni Martínez Taberner. <i>XLth anniversary. Presidential address in homage of the ancient</i> <i>members of the Societat d'Història Natural de les balears, given by</i> <i>Antoni Martínez Taberner.</i>	219
La Societat d'Història Natural de les Balears a través de les seves actes, per Antoni Rodríguez Perea.	

<i>The history of the Societat d'Història Natural de les Balears through its transactions, by Antoni Rodríguez Perea.</i>	222
Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944) por L. Sequeiros. <i>Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944) by L. Sequeiros.</i>	228
Marià Jaquotot Molina "in memoriam", per J. Orell. <i>Marià Jaquotot Molina "in memoriam", by J. Orell.</i>	230
Francesc Bonafé "in memoriam", per SHNB. <i>Francesc Bonafé "in memoriam", by SHNB.</i>	232
Joan March "in memoriam", per G. Moyà. <i>Joan March "in memoriam", by G. Moyà.</i>	234
Relació de Tesis doctorals i Tesis de Llicenciatura de Biologia llegides a la Universitat de les Illes Balears durant el curs acadèmic 1993-94. <i>Ph. D. Thesis and Post Graduate Essays on Biology read at the Universitat de les Illes Balears during the 1993-1994 scholar year.</i>	236
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1994. <i>Annual report of the activities of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears during 1994.</i>	238
El Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller va inaugurar l'exposició "300 milions d'anys d'història de Mallorca", la col·lecció paleontològica de Joan Bauzá Rullan. <i>The Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller inaugurated the exhibition titled "300 million of years of the history of Majorca", the palaeontologic collection of Joan Bauzá Rullan.</i>	241
Signatura del Conveni de col·laboració amb l'Associació dels Amics dels Parcs. <i>Signing of the collaboration treaty with the Associació dels Amics dels Parcs.</i>	245
Normes de Publicació del Bolletí SHNB.	249
<i>Normas de publicación del Bolletí SHNB.</i>	251
<i>Publication rules of the Bolletí SHNB.</i>	253
Full d'inscripció de socis de la Societat d'Història Natural de les Balears. ...	255
<i>Inscription sheet to join the Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	255



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Editorial
On line

Les extincions d'espècies i el paper dels taxònoms. Repte i compromís a les portes del segle XXI.

Fa uns deu anys, Edward O. Wilson cridava l'atenció sobre el ritme alarmant d'extinció d'espècies i el compromís que implicava això per als taxònoms, i per a la ciència en general. En aquests deu anys l'increment de les extincions ha estat objecte de discussió i de reflexió en els fòrums més variats, d'entre els quals val a destacar la Cimera de la Terra, celebrada a Rio de Janeiro el juny del 1992.

L'expectació despertada pel ritme de les extincions no és infundada. Les estimacions actuals més prudentes donen xifres de l'ordre de 17.000 espècies que desapareixen per any. A les nostres latituds aquesta dada pot semblar exagerada, però s'entén fàcilment si hom té en compte que entre la meitat i les tres quartes parts de la riquesa total de plantes i animals es troba a l'àrea tropical. L'any 1989 les selves tropicals havien estat reduïdes a uns 8 milions de quilòmetres quadrats, quelcom menys de la meitat de la seva extensió prehistòrica. El ritme de destrucció era d'uns 140.000 quilòmetres quadrats per any, gairebé el doble respecte a 1979. La pèrdua equival aproximadament a la superfície d'un camp de futbol per segon. Les informacions per als anys d'aquesta dècada donen xifres entre 160.000 i 200.000 quilòmetres quadrats destruïts per any. Les dades, de la FAO, parlen soles. Hom ha arribat a considerar que la meitat de les espècies actuals podrien extingir-se en els propers 100 anys si continua aquest ritme de destrucció de selves i boscos tropicals.

Per a racionalitzar aquest tema, però, s'escau tenir a mà dades fiables sobre el nombre d'espècies existents, i aquí comencen els problemes. Avui dia hom disposa de la descripció d'aproximadament 1 milió i mig d'espècies. Tanmateix, això és tan sols un petit percentatge de les que realment existeixen. Robert H. May ha proposat l'estimació, que ell mateix reconeix com més aviat conservadora, d'entre 5 i 8 milions d'espècies vivents. La feina pendent dels taxònoms assoleix, doncs, proporcions gegantines, i el ritme de descripcions és

més aviat lent: entre 1978 i 1987 es descrigueren unes 13.000 espècies per any. Si aquesta referència segueix essent bona, caldran uns 400 anys per a conèixer de forma bàsica (és a dir per a nominar) tota la fauna i flora del Planeta.

A partir d'aquestes dades sorgeix, massa fàcil, la broma cruel de comparar el ritme anual d'extinció (17.000 espècies) i de descripció (13.000 espècies), i considerar que tan sols cal esperar uns anys i ens estalviarem molta feina. Bromes a part, aquesta situació hauria d'esperonar els taxònoms a la recerca de solucions operatives. Per descomptat, cal mantenir el que tenim. Tanmateix, cal cercar ensems aproximacions alternatives, deixar-nos de puritanismes ja periclitats, deixar de mitificar, i entendre la diferència entre taxonomia i sistemàtica, tal i com l'explicava Ernst Mayr els anys 50 i 60.

Exercir en sistemàtica demana coneixements pregons del grup en qüestió i saber-los posar en un marc evolutiu i filogenètic. Fer taxonomia, identificar espècies a partir de fonts primàries o secundàries (col·leccions de referència, descripcions originals o revisions), demana més aviat coneixements tècnics, la qual cosa permet manllevar les eines tecnològiques més eficaces disponibles avui, des dels sistemes experts a les metodologies moleculars, per tal d'agilitzar les tasques d'identificació. Cal establir bancs de dades informatitzades i a l'abast, cal veure si són prou operatius els sistemes convencionals de publicació d'inventaris, o bé si cal cercar solucions més dinàmiques (i més barates) que passen, també, per la informàtica. Cal, alhora, que aquestes metodologies informàtiques estiguin a l'abast del taxònom no professional, que té i seguirà tenint un paper clau. Si la tasca d'identificació s'agilitza, el reconeixement i caracterització de noves espècies s'agilitzarà a l'ensems, i no caldrà esperar 400 anys per a tenir un simple inventari dels components de la biosfera.

Una qüestió amoïnadora, però que vé a tomb, és que arran de la sensibilització social envers aquest tema i arran de la Cimera de Rio, hom ha esmerçat més recursos per a recolçar l'estudi de la biodiversitat i de la pèrdua d'espècies, que han beneficiat la comunitat de taxònoms. Tanmateix, sembla que aquests recursos s'estan emprant per a fer les mateixes coses que es feien abans, amb diferències tan sols quantitatives i amb escasa rellevància quant als problemes reals. No és una observació meva. La feia, fa un any i amargament, Francesco di Castri, President de la *International Union of Biological Sciences*. El progrés quantitatiu està bé, però no n'hi ha prou.

És en aquesta línia que un grup d'especialistes en sistemàtica biològica ha proposat fa pocs mesos la "*Systematics Agenda 2000*". De moment, aquest grup està format per l'*American Society of Plant Taxonomists*, la *Society of Systematic Biologists* y la *Willi Henning Society*, en col·laboració amb l'*Association of Systematic Collections*. Proposen tres objectius principals: 1) Descobrir, descriure i inventariar la diversitat global d'espècies; 2) analitzar i sintetitzar la informació derivada d'aquest esforç global de descoberta en un sistema de classificació amb capacitat predictiva i que reflecteixi la història de la vida; i 3) organitzar la informació derivada d'aquest programa global de manera que sigui fàcilment consultable, d'acord amb les necessitats de la ciència i de la societat. La idea és

portar a terme un projecte accelerat de recerca que, en 25 anys, sigui capaç de resoldre aquestes qüestions.

Es tracta d'objectius certament ambiciosos, que demanen col·laboració, solucions alternatives i, sobretot, imaginació, sense perdre de vista, però, el ric univers del naturalista. Com deia Ramon Margalef, hom pot fer models matemàtics i totes les aproximacions modernes que es vulguin per a l'estudi dels sistemes naturals, però això no ens estalvia anar al camp de tant en tant a veure si els animals i les plantes són encara allà.

En qualsevol cas, cal fer un exercici de responsabilitat i donar les respostes que la Societat reclama. Fer caure torretes d'ivori i passar de les empreses individuals a una de col·lectiva. Altrament, la broma d'esperar uns anys i estalviar-nos molta feina esdevindrà una realitat. Ben tràgica, per cert.

Xavier Bellés

Centre d'Investigació i Desenvolupament (CSIC)
Jordi Girona 18, 08034 Barcelona.

Species extinctions and the role of taxonomists. Challenge and compromise at the XXI century threshold

About ten years ago, Edward O. Wilson called attention upon the alarming extinction rate of species and the compromise that this implicates for taxonomists and science in general. In these ten years, the increase in extinctions has been the object of discussion and thought in the most variate forums, among which the Earth Summit, held at Rio de Janeiro in June 1992, must be emphasized.

The expectation awackened by the extinction rate is not unfounded. The most conservative current estimates yield figures in the order of 17,000 species disappearing every year. In our latitudes, this figure may seem exaggerated, but it is easily understood considering the fact that between a half and three quarters of the total plant and animal richness lies within the tropical area. In 1989, tropical forests had been reduced to some 8 million squared kilometers, somewhat less than half of their prehistoric extension. The destruction rate was about 140,000

square kilometers per year, almost twofold relative to 1979. The loss is roughly equivalent to a football field per second. Informations for this decade provide figures between 160 000 and 200 000 square kilometers destroyed every year. The data, provided by FAO, speak by themselves. It has even been considered that half of the extant species could become extinct in the following century if the current destruction rate of tropical forests and jungles continue.

In order to rationalize this issue, however, it is necessary to have credible data about the number of extant species, and here begin the problems. Nowadays, around one and a half million species have been described. Yet, this is just a small percentage of those really existing. Robert H. May proposes the estimates, which he recognizes as rather conservative, of between 5 and 8 million living species. The pending task for taxonomists thus becomes of gigantic proportions. However, the description rate is rather slow - between 1978 and 1987 some 13000 species were described every year. If this reference is still valid, some 400 years would be needed in order to know in a basic way (i.e., to name) the whole Planet's flora and fauna.

From these data appears the all too easy joke of comparing the annual extinction (17,000 species) and description (13 000 species) rates. We should only wait a few years and we could save us a lot of work. Seriously, this situation should stimulate taxonomists towards the search for operative solutions. Of course, we should save what we have got. Yet, alternative approaches must be sought, leaving the old-fashioned puritanisms and mistifications, and understanding the difference between taxonomy and systematics as already Ernst Mayr explained in the 50's and 60's.

To do systematics requires a thorough knowledge of the group in question, knowing also how it fits in an evolutionary and phylogenetic context. To do taxonomy, identifying species from primary or secondary sources (reference collections, original descriptions, and revisions), requires rather technical knowledge, equally respectable. It is thus needed to apply the most efficient technical tools available today, from expert systems to molecular methodologies, and speed up the identification tasks. Computerized data bases should be established and be available. Conventional systems of inventory publication should be assessed for operativity, asking whether more dynamical (and cheaper) solutions, also based on computers, should be sought. These computerized methodologies ought to be available also to the non-professional taxonomists, which has and will continue having a key role. If the identifications task speeds up, the recognition and characterization of new species will also speed up, and a simple inventory of the biosphere's components will not have to wait 400 years.

An annoying issue which applies here is that due to the social awareness stemming from the Rio Summit more resources have been spent to support the

study of biodiversity and species loss. This has benefited the taxonomist community, yet it seems that those resources are being used to do exactly what was already being done, with only quantitative differences that are slightly relevant to the real problems. This is not an observation of mine. A few months ago, it was sourly put forward by Francesco di Castri, President of the International Union of Biological Sciences. Quantitative progress is good enough, but it is not enough.

Research concerning alternative taxonomy ought to be stimulated. There are no magical formulae and there is a need for imagination, but without loosing sight of the rich universe of the naturalist. As Ramon Margalef more or less pointed out, one can make mathematical models and as many modern approaches as one wishes to the study of natural systems, but this does not save us from going every so often to the field to see if the animals and plants are still there.

An exercise in responsibility must be done in order to give the answers asked for by society. Small ivory towers should fall and individual enterprises become a collective one. Otherwise, the joke of waiting a few years in order to save us a lot of work will become a reality. Quite tragic, actually.

(Traduït per la Junta de Publicacions)

Geología de la cubeta de Inca (Mallorca): cartografía geológica e interpretación de datos de subsuelo

Antonio BENEDICTO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Benedicto A., 1994. Geología de la cubeta de Inca (Mallorca): cartografía geológica e interpretación de datos de subsuelo. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 15-34 ISSN 012-260X. Palma de Mallorca.

Se presentan los resultados obtenidos de la realización de una cartografía geológica y de la interpretación de los datos de subsuelo existentes (sondeos, sísmica de reflexión y datos gravimétricos) en la cubeta de Inca. Se han modelizado dos perfiles gravimétricos contrastados con los perfiles sísmicos y con la geología de superficie, utilizando datos de densidad para estimar la profundidad del substrato. La interpretación de estos datos muestra que la cubeta de Inca es un semigraben controlado por fallas normales de dirección NE-SW, de las cuales la más importante es la falla de Sencelles que constituye su límite sudoriental y con un salto de 750 m define su geometría asimétrica. La actuación de las fallas normales, que se enmarca dentro del régimen extensivo a que se halla sometida Mallorca desde el Serravaliense, condiciona la sedimentación que alcanza una potencia de hasta 1500 m junto a la falla de Sencelles.

Palabras clave: Modelización gravimétrica, Extensión, Tectónica-sedimentación, Neógeno, Mallorca.

GEOLOGY OF THE INCA BASIN (MAJORCA): GEOLOGIC CARTOGRAPHY AND SUBSOIL DATA INTERPRETATION. The results of geological mapping and the interpretation of subsurface data (borehole, seismic profiles and gravity surveys) of the Inca basin are discussed. Two gravity profiles, constrained by the seismic data and surface geology, were modeled using density data to obtain estimates of basement depth. The interpretation of the data shows the Inca basin as a semigraben controlled by NE-SW normal faults of which the most important is the Sencelles fault. This represents the southeastern boundary and, with a 750 m slip, determines its asymmetric geometry. The behaviour of the normal faults, originated during the extensive regime existing in Mallorca since the Serravallian, conditions sedimentation which attains a maximum thickness of 1500 m near the Sencelles fault.

Key words: Gravity modelling, stretching (extension), tectono-sedimentary evolution, Neogene, Mallorca.

Antonio BENEDICTO. Dpt. de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Zona Universitària de Pedralbes. 08071 Barcelona.

Recepció del manuscrit, 26-maig-93. Revisió acceptada, 13-gen-94

Introducción y marco geológico

La cubeta de Inca está situada en la Isla de Mallorca (fig.1a), la mayor de las islas que forman el Archipiélago Balear, considerado como la prolongación hacia el NE de las Cordilleras

Béticas. La estructuración geológica de este conjunto de islas es de edad Alpina y está relacionada con los movimientos relativos de aproximación que, a partir del Cretácico superior, afectan a las placas Africana y Euroasiática (Pitman y Talwani, 1972, Biju-Duval et

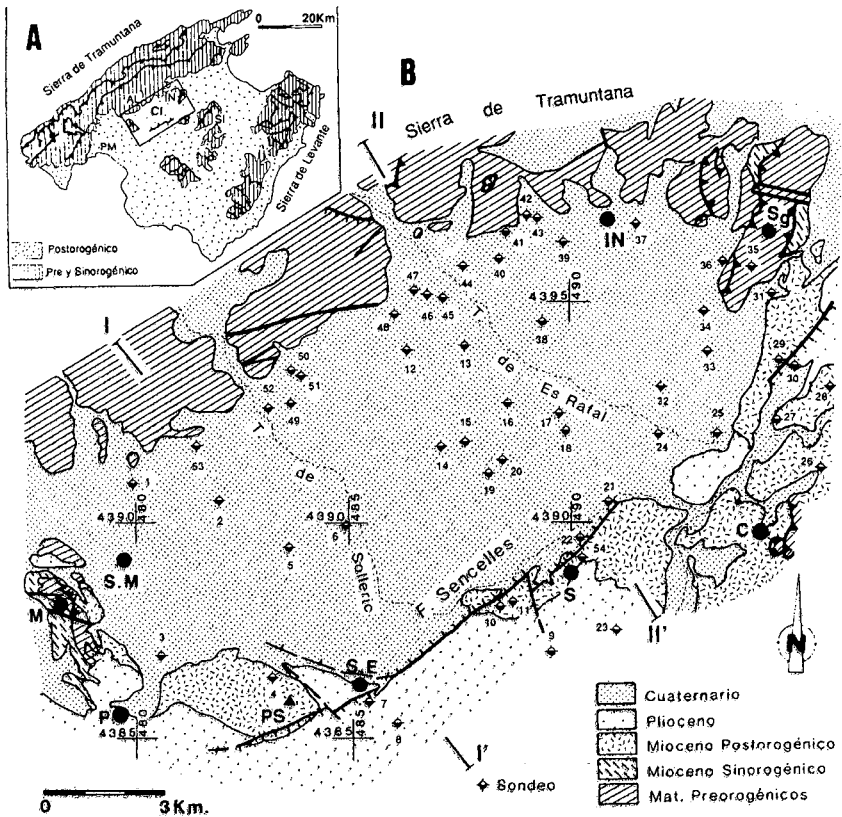


Fig. 1. a) Situación geográfica de la cubeta de Inca (CI); Al=Alaró; IN=Inca; PM=Palma de Mallorca. **b)** Esquema geológico de la cubeta de Inca y situación de los sondeos considerados en este trabajo; SM=Sta. María, IN=Inca, S=Sencelles, S.E.=Sta. Eugènia, P=Pòrtol, C=Costitx, PS=Puig de Son Seguí, M=Marratxí y Sg=Puig de Sta. Magdalena.
Fig. 1. a) Geographic location of the Inca Basin (CI); Al=Alaró; IN=Inca; PM=Palma de Mallorca. *b)* Geological scheme of the Inca basin and the boreholes used in this work. SM=Sta. María; IN=Sencelles; SE=Sta. Eugènia, P=Pòrtol, C=Costitx, PS=Puig de Son Seguí, M=Marratxí and Sg=Puig de Sta. Magdalena.

al., 1977, Dercourt *et al.*, 1986 y Savostin *et al.*, 1986).

A partir del Paleógeno, las islas Baleares se vieron sometidas a un régimen compresivo que tuvo su culminación durante el Aquitaniense-Langhiense (Mioceno inferior y medio), momento en el que se desarrolló un importante conjunto de cabalgamientos con direcciones de transporte hacia el NW (Fallot, 1922, Sàbat, 1986, Alvaro, 1987, Sàbat *et al.*, 1988, Gelabert *et al.*, 1992) que estructuraron desde los materiales mesozoicos hasta los del Burdigaliense-Langhiense (Mioceno inferior-medio), estos últimos de carácter sinorogénico. Como consecuencia de un cambio en el régimen tectónico existente, a partir del Serravaliense (Mioceno medio) la isla de Mallorca quedó sometida a una extensión que originó su compartimentación en una serie de horsts y de grabens que constituyen en la actualidad, respectivamente, las zonas de relieve (pre y sinorogénico en la fig.1a) y las zonas llanas (postorogénico en la fig.1a) de la isla. La cubeta de Inca (fig.1a) corresponde a uno de estos grabens situado en la zona central de la isla y desarrollado sobre el substrato que aflora en la Sierra de Tramuntana. Este substrato está constituido por materiales del Mesozoico, Paleógeno y Mioceno inferior y medio estructurados durante la etapa compresiva.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la cartografía geológica y del estudio de los datos de subsuelo existentes en la cubeta de Inca (sondeos, perfiles sísmicos de reflexión y datos gravimétricos). Estos datos permiten establecer la relación existente entre la sedimentación que tuvo lugar en la cubeta desde el Serra-

valiense hasta el Cuaternario y los procesos tectónicos que la han originado.

Antecedentes

Aún siendo numerosos los autores que han trabajado sobre la estratigrafía del Neógeno postorogénico (post-Aquitaniense-Langhiense) de Mallorca como Fallot (1922); Oliveros *et al.*, (1960); Colom (1967); García Yagüe y Muntaner (1968); Barón (1977); Barón y Pomar (1978); Pomar (1979); Colom (1980); IGME (1081); Pomar *et al.*, (1983); Alvaro *et al.*, (1984); Simó y Ramón (1986); Fornós *et al.*, (1991), entre otros y que hacen referencia a la sedimentación en una zona central subsidente (zona de Inca) detectada claramente por los sondeos existentes, muy pocos son los autores que hacen referencia a la estructura y relleno de la cubeta de Inca propiamente dicha.

Oliveros *et al.*, (1960), en base a la investigación de carbón en la zona central de Mallorca, ponen en evidencia la existencia de varias cuencas subsidentes al pie de la Sierra Norte. Cuencas para las que Pomar (1979) adjudicaría una subsidencia iniciada ya en el Estampiense y continua hasta la actualidad, generándose un surco subsidente al pie de unos relieves importantes (Sierra de Tramuntana).

Colom (1967), estudia las "molassas" helvecienses (Mioceno medio-superior) a partir de los sondeos de la zona de Inca. Correlaciona el sondeo nº 5.1 (sondeo 38 en este trabajo) con los afloramientos de Sta. Eugenia y concluye que la zona de Inca es una fosa de hundimiento del zócalo contraído de la Sierra Norte que tuvo lugar después del

Helveciense, depositándose en ella más de 150 m de depósitos lagunares y detríticos con niveles margosos (molassas helvecienses). Posteriormente, Colom (1975), describe esta zona central subsidente a base de escalones de falla normal del tipo de los de Sta. Eugenia, relacionándolos con una fase de extensión post-Burdigaliense y pre-Tortoniese.

El IGME (1981), publica los resultados de una campaña gravimétrica en la zona de Inca. Estos ponen en evidencia una región de mínimos gravimétricos que corresponden a una cubeta cuya estructura básica es un "sinclinal" de dirección marcada por la alineación de mínimos: NE-SW.

El trabajo más completo realizado hasta la fecha es el de Pomar, *et al.*, (1983). En él, además de una descripción de las unidades estratigráficas miocénicas y pliocénicas, se presentan dos cortes geológicos de la cubeta de Inca, realizados a partir de los datos de sondeo existentes. En estos cortes sintéticos aparece reflejada la relación sedimentaria entre cada una de dichas unidades estratigráficas así como su variación lateral de facies. Para estos autores el relleno máximo de materiales postorogénicos alcanzaría los 450 m y el principal accidente tectónico es una falla normal que buza hacia el NW, situada en el eje Sta. Eugenia-Costitx.

Cartografía geológica

La cartografía geológica (fig.1b) permite definir los bordes que delimitan la cubeta. Estos están constituidos, a excepción del límite sudoriental, por el substrato estructurado aflorante (forma-

do por materiales mesozoicos, paleógenos y del Mioceno inferior) sobre el cual se disponen de forma discordante los materiales más modernos del relleno sedimentario de la cubeta que corresponden al Cuaternario. Al NW la cubeta está limitada por la Sierra de Tramuntana. Al NE por el Puig de Sta. Magdalena, que es una prolongación de la Sierra de Tramuntana hacia el SE. Y al SW por el macizo de Marratxí, que es un anticlinal abierto pero complejo, de dirección NNW-SSE. El límite sudoriental, por el contrario, lo constituye una falla normal (falla de Sencelles) que se presenta como el principal accidente tectónico cartografiado. Más allá de la cual (SE), afloran materiales del Mioceno superior (Tortoniese-Messiniense) y del Plioceno dispuestos subhorizontalmente formando una alineación de relieves suaves entre Sta. Eugenia y Sencelles.

Los materiales cuaternarios recubren la cubeta y ocultan las estructuras tectónicas del centro de la misma que se ponen en evidencia a partir de los datos de subsuelo.

Datos de subsuelo

a) Sondeos. Se han recopilado cerca de 200 sondeos procedentes de dos fuentes: el SERVEI HIDRAULIC DE MALLORCA (sondeos para captación de aguas) y G.E.S.A. (sondeos para la exploración de carbones Eoceno-Oligocenos). De ellos se han seleccionado para su estudio 54, teniendo en cuenta criterios de profundidad, localización e información aportada. Su localización queda reflejada en la fig.1b y su interpretación estratigráfica en la fig.2.

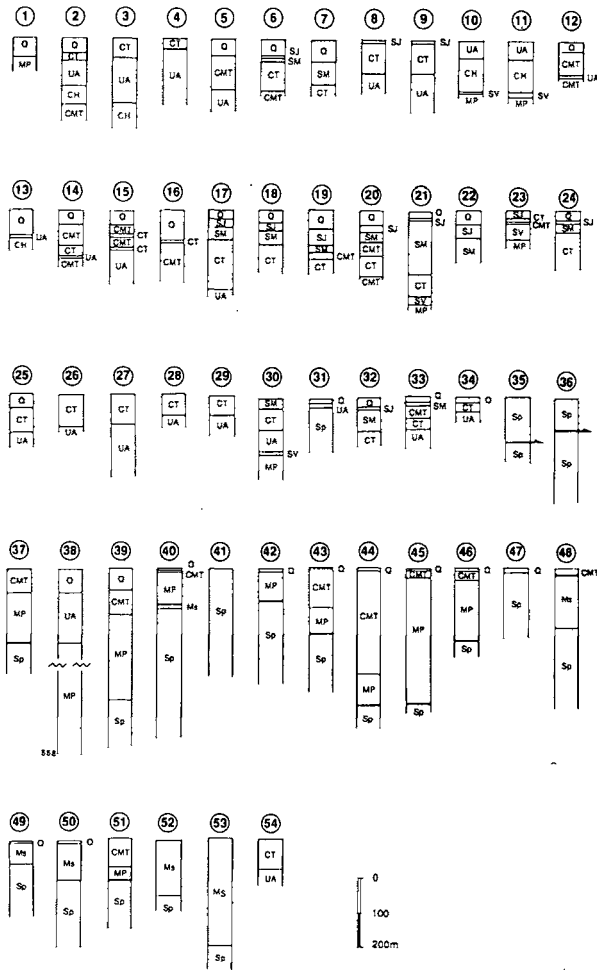


Fig. 2. Interpretación estratigráfica de los sondeos estudiados en la cubeta de Inca. Ver situación en fig.1b. Q=Unidad Limos Rojos de Palma; SJ=Unidad Calcarenitas de Sant Jordi; SM=Unidad Calcsiltitas de Son Mir; CT=Complejo Terminal; CMT=Complejo Marginal Terrígeno; UA=Unidad Arrecifal; CH=Unidad Calcsiltitas con Heterosteginas; SV=Unidad Calizas de Son Verdera; MP=Unidad Margas de Pina; LM=Unidad Limos de Manacor; Mi=Mioceno inferior sinorogénico; Sp=Substrato preorogénico.

Fig. 2. Borehole stratigraphic interpretation of the Inca Basin. See location in fig.1b. Q=Palma Red Silts Unit; SJ=Sant Jordi Calcarenites Unit; SM=Son Mir Calcsiltites Unit; CT=Terminal complex; CMT=Terrigenous marginal complex; UA=Reef Complex Unit; CH=Heterosteginas Calcsiltites Unit; SV=Son Verdera Limestones Unit; MP=Pina Marls Unit; LM=Manacor Silts Unit; Mi=Sinorogenic Lower Miocene; Sp=Preorogenic Substrat.

Dicha interpretación ha consistido básicamente en la identificación de las unidades litoestratigráficas de carácter postorogénico descritas por Pomar *et al.*, (1983), que abarcan desde el Serravaliense (Mioceno medio) hasta el Cuaternario.

La interpretación estratigráfica de los sondeos muestra gran similitud entre algunas litofacies, rápidos cambios laterales y fuertes variaciones de potencia de las unidades litoestratigráficas superiores. La correlación entre ellos pone de manifiesto la existencia de fallas normales. Algunas fallas quedan camufladas por los rápidos cambios laterales de facies y de potencia, pero otras son evidentes cuando se efectúa la correlación entre sondeos próximos cuyas unidades litoestratigráficas son semejantes en facies y potencia (como por ejemplo entre los sondeos 46 y 44). En otros casos (sondeos 5 y 6) pueden deducirse por la presencia de depósitos detríticos asociados, por sus características, a conos de deyección al pie de escarpes de falla. La escasa profundidad de los sondeos impide establecer la correlación de las unidades litoestratigráficas inferiores con los datos sísmicos.

b) Sísmica de reflexión. Las empresas C.N.W. Oil y G.E.S.A. realizaron durante 1990 una campaña de prospección sísmica en la isla de Mallorca, cuyos resultados son aún confidenciales. En ella se llevaron a cabo 6 perfiles de sísmica de reflexión y alta penetración (Vibroseis); cuatro de los cuales están situados en la cubeta de Inca. De estos perfiles se desprenden los siguientes puntos: a) la cubeta tiene forma de prisma, sus potencias máximas se sitúan cerca del borde

sudoriental (junto a la falla de Sencelles) y alcanzan unos 1500 m; b) entre los materiales de relleno de la cubeta hay discordancias angulares; c) existen fallas normales tanto en los bordes como en el interior de la cuenca; d) el substrato de la cuenca está estructurado por cabalgamientos que buzan suavemente hacia el SE, (Mazzoldi y Meléndez, com. pers.).

c) Gravimetría. Los datos gravimétricos utilizados en este trabajo provienen fundamentalmente de la campaña realizada por el IGME (1981) a la que se han añadido 220 nuevas estaciones para cubrir algunos sectores de la isla desprovistos de medidas.

Los valores gravimétricos observados en cada estación (después de realizadas las correcciones oportunas: deriva instrumental, atracción lunisolar, aire libre, Bouguer y topográfica) se han comparado a los teóricos con el fin de obtener los respectivos valores de la anomalía de Bouguer. Como el valor de la anomalía de Bouguer refleja el efecto de las estructuras superficiales superpuesto a la influencia regional de estructuras más profundas es necesario separar la anomalía de Bouguer en dos componentes: una regional y otra residual (ó local). La componente residual de la anomalía de Bouguer se determina sustrayendo la componente regional a la anomalía total de Bouguer. La principal dificultad de este proceso estriba en determinar el valor adecuado de la componente regional en cada punto. En este caso se ha recurrido al mapa de anomalías de Bouguer del Mediterráneo occidental de Morelli (1990), que muestra un mínimo regional centrado sobre la isla de Mallorca (fig.3).

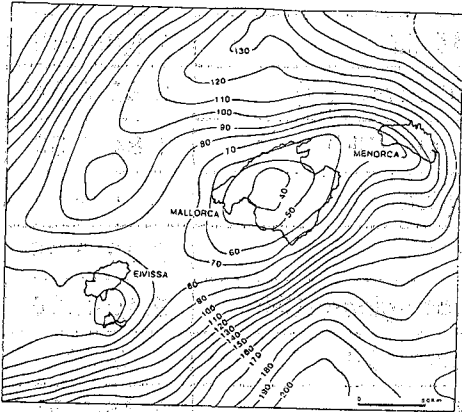


Fig. 3. Mapa de anomalías de Bouguer del Promontorio Balear (según Morelli, 1990). Valores en miligales.

Fig. 3. Bouguer anomaly map of the Balearic Promontory. (According to Morelli, 1990). Value in mgals.

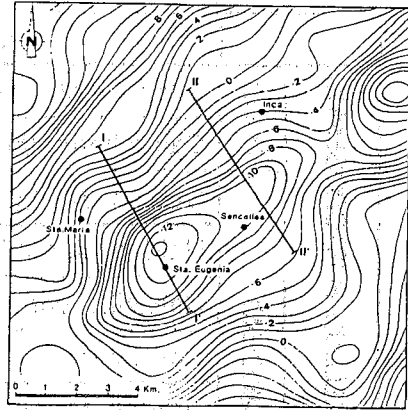


Fig. 4. Mapa de anomalías residuales de la cubeta de Inca. Valores en miligales. I-I' y II-II' situación de los perfiles gravimétricos de la fig.6.

Fig. 4. Residual anomaly map of the Inca basin. Value in mgals. Location of gravity profiles I-I' and II-II' of fig. 6.

El mapa de anomalías residuales de la cubeta de Inca (fig.4), que abarca una superficie de 170 km², se ha trazado a partir de 710 estaciones, lo que representa una cobertura media algo superior a 4 puntos por km². Este mapa muestra la existencia de una anomalía negativa orientada en dirección NE-SW, de unos 10 km de longitud y que alcanza un valor mínimo de -13 mgal en las proximidades de la localidad de Sta Eugènia. Esta anomalía gravimétrica se produce porque los sedimentos que colmatan la cubeta tienen menor densidad en contraste con las rocas que constituyen el basamento.

Para poder interpretar adecuadamente las anomalías gravimétricas es necesario conocer de la forma más precisa posible las densidades de las rocas que constituyen las formaciones

geológicas más representativas de la región estudiada, así como su disposición estructural. En este caso se ha medido la densidad de muestras representativas de cada unidad litoestratigráfica tomadas tanto en afloramientos, como de testigos de los sondeos disponibles. Los valores de densidad obtenidos se recogen en la tabla I.

Una vez conocidas las anomalías gravimétricas y las densidades de las diferentes litologías de la zona se puede intentar la realización de modelos gravimétricos. Un modelo gravimétrico es un corte geológico a cuyas litologías se les asigna una densidad, lo que permite calcular la anomalía gravimétrica del modelo. Esta anomalía teórica debe ser lo más parecida posible a la anomalía experimental obtenida a partir de las medidas de campo para que el

		UNIDADES	δ (gr/cm ³)	
RELLENO POSTOROGENICO	PLIOC.	Calcarenitas de Sant Jordi (SJ)	2.52-2.54	
		Calcsiltitas de Son Mir (SM)	1.84-1.89	
	MIOCENO	Calizas de Santanyi(CS)	2.46	
		Unidad Arrecifal (UA)	2.32-2.35	
		Calcsilt. con Heterosteginas (CH)	2.10-2.20	
		Calizas de Son Verdera (SV)	2.53	
		Margas de Pina (MP)	2.36-2.55	
		Fm. Banyalbufar	1.95	
		Fm. Sant Elm	2.43	
BASAMENTO	EOCENO	Calizas lacustres	2.45-2.54	
		Calizas con lignito	2.64	
	CRETAC. INF.	Margocalizas	2.72	
	JURAS.	MALM	Calizas	2.69-2.70
		DOGGER	Calizas	2.69

Tabla. I. Valores de densidad considerados en la modelización gravimétrica.
Table. I. Density values used in the gravity model.

modelo pueda darse por correcto, sino es necesario modificar el modelo hasta que el ajuste sea adecuado.

La modelización gravimétrica de la zona estudiada se ha realizado a partir de unos cortes geológicos iniciales obtenidos de la geología de superficie, sondeos y sísmica, asignando a cada formación geológica un valor de densidad (fig.5). Se ha calculado la anomalía teórica del modelo mediante un programa de cálculo basado en el algoritmo

de Cady (1980), que permite el cálculo de estructuras bidimensionales limitadas. La anomalía teórica se compara con la anomalía experimental y se modifica ligeramente el modelo inicial hasta conseguir un ajuste adecuado (fig.6).

Siguiendo este método se han interpretado dos perfiles gravimétricos transversales a la cubeta. El primero pasa por el mínimo gravimétrico de Sta. Eugenia y muestra la asimetría de la cubeta como consecuencia del juego de

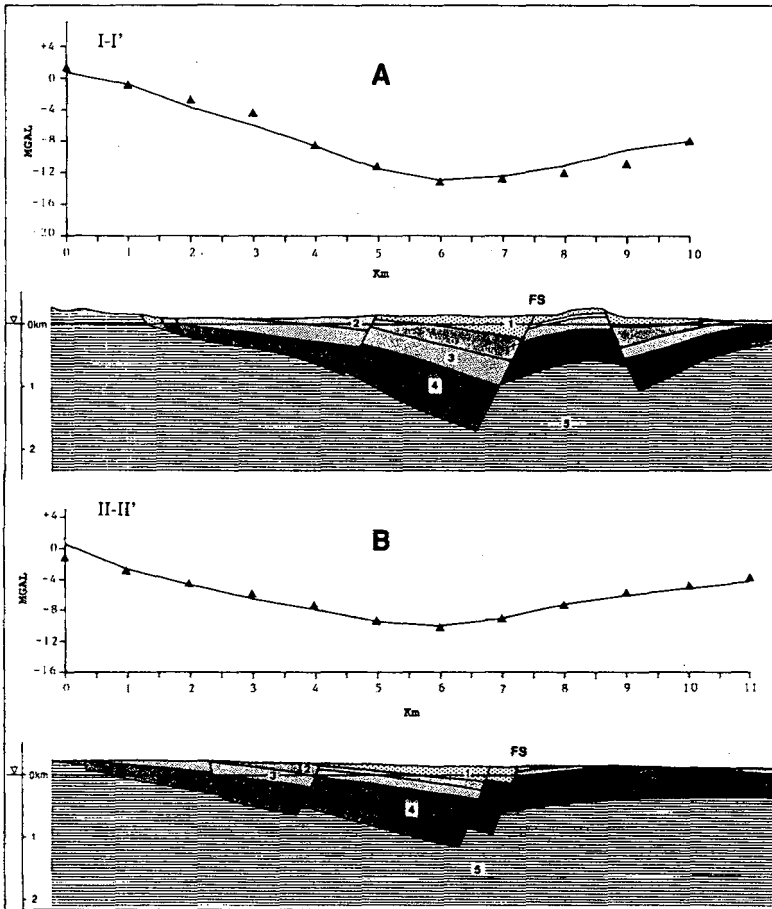


Fig. 5. Interpretación de los perfiles gravimétricos. Ver localización en fig.1b y 4. Triángulos=valores calculados de la anomalía residual a partir de las mediciones de campo. Trazo continuo=curva teórica del modelo gravimétrico representado. 1) densidad=2,20 g/cm³: conglomerados, calcarenitas, calcisiltitas y margas (Plio-Cuaternario); 2) densidad=2,46 g/cm³: calizas margosas y margas (Messiniense); 3) densidad=2,30 g/cm³: calizas arrecifales y calcisiltitas (Tortonense); 4) densidad=2,45 g/cm³: margas con yeso (Serravaliense); 5) densidad=2,69 g/cm³: basamento indiferenciado.

Fig. 5. Gravity profiles interpretation. See location in fig. 1b and 4. Triangle=residual anomaly value calculated from field data. Continuous line=modelled gravity curve. 1) density=2.20 g/cm³: conglomerates, calcarenites, calcisiltites and marls (Plio-Quaternary); 2) density=2.46 g/cm³: marls limestones and marls (Messinian); 3) density=2.30 g/cm³: reef limestones and calcisiltites (Tortonian); 4) density=2.45 g/cm³: marls with gypsum (Serravalian); 5) density=2.69 g/cm³: indifferent substract.

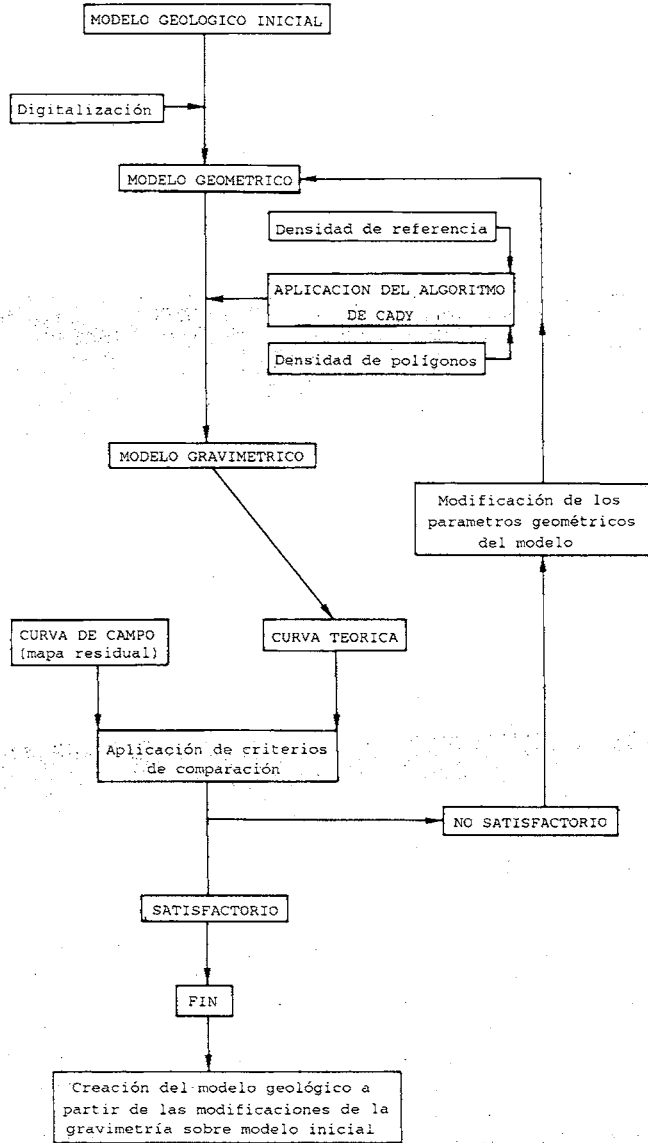


Fig. 6. Esquema de la modelización gravimétrica utilizada en este trabajo (Modificado de Rivero, 1989).

Fig. 6. Gravity modelation scheme used in this work. (Modified from Rivero, 1989).

la falla de Sencelles (fig.5a). Este perfil pone de manifiesto un espesor de sedimentos de relleno de la cubeta de hasta 1500 m y una salto de la falla de Sencelles de 750 m. El segundo perfil, paralelo al primero y situado más hacia el NE, presenta una estructura similar a la anterior, con una menor potencia de sedimentos postorogénicos (fig.5b).

Estratigrafía

El estudio estratigráfico realizado en este trabajo abarca exclusivamente desde el Mioceno medio (Serravaliense) hasta el Cuaternario, siendo estas unidades básicamente postorogénicas, si bien de forma local el Serravaliense puede aún estar afectado por cabalgamientos.

Las unidades que se exponen, son las cartografiadas en el campo e identificadas en sondeo, y se corresponden con las unidades litoestratigráficas de carácter postorogénico descritas por Pomar *et al.*, (1983). Se describen sus características y su distribución espacial en la cubeta de Inca. Sus relaciones aparecen esquematizadas en las (fig.7 y 8).

La **Unidad Margas de Pina** (Pomar *et al.*, 1983) constituye la unidad inferior de la cubeta y la unidad basal de la serie miocénica postorogénica (Fig.7), si bien localmente (como al SE de Costitx, fuera de la cubeta) el Serravaliense superior (Unidad Calizas de Son Vadera) aparece cabalgado (según la interpretación cartográfica) por materiales paleógenos y mesozoicos (Oligoceno y Lías).

La Unidad Margas de Pina no aflora en la cubeta de Inca; sólo ha sido reconocida en sondeos. Unicamen-

te al W de Sta. María y ya formando parte de la Cuenca de Palma aparecen algunos afloramientos de poca calidad.

Es una unidad de carácter continental lacustre, cuya base recubre una

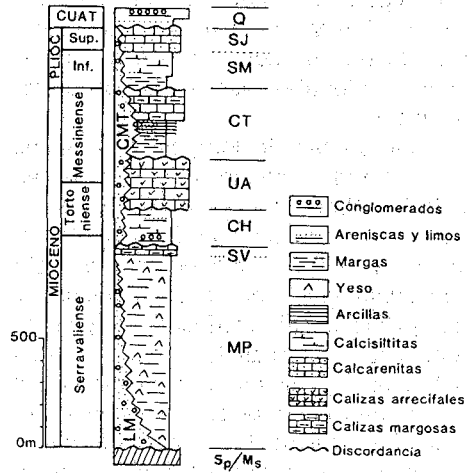


Fig. 7. Esquema estratigráfico de los materiales postorogénicos de relleno de la cubeta de Inca. Explicación en el texto. Q=Unidad Limos Rojos de Palma, SJ=Unidad Calcarenitas de Sant Jordi, SM=Unidad calcisiltitas de Son Mir, CT=Complejo Terminal, UA=Unidad Arrecifal, CH=Unidad Calcisiltitas con Heterosteginas, SV=Unidad Calizas de Son Verdadera, MP=Unidad Margas de Pina, CMT=Complejo Marginal Terrígeno, LM=Unidad Limos de Manacor, Ms=Mioceno sinorogénico y Sp=Substrato preorogénico.

Fig. 7. Stratigraphic scheme of the post-orogenic materials filling the Inca basin. Explanation in text. Q=Palma Red Silts Unit; SJ=Sant Jordi Calcarenites Unit; SM=Son Mir Calcisiltites Unit; CT=Terminal Complex; UA=Reef Complex Unit; CH=Heterosteginas Calcisiltites Unit; SV=Son Verdadera Limestones Unit; MP=Pina Marls Unit; CMT=Marginal Terrigenous Complex; LM=Manacor Silts Unit; Ms=Sinorogenic Miocen and Sp=Preorogenic substract.

superficie de erosión, se dispone de forma expansiva sobre el substrato pre y sinorogénico (discordancia que puede verse en afloramiento al N de Sta. Margarida, fuera de la cubeta de Inca). Su límite superior es un tránsito gradual a la siguiente unidad (Unidad de Calizas de Son Verdera) ó bien una superficie de erosión sobre la que se superponen materiales más modernos (tortonienses).

La Unidad de Margas de Pina es una unidad continua y monótona en toda la cubeta, que se acuña hacia los bordes de cuenca. Litológicamente, al igual que en el resto de la isla, está constituida por margas gris-azuladas y margocalizas gris-verdosas, localmente arenosas, intercaladas con niveles detríticos de limos y conglomerados rojizos que hacia la base contienen yesos. Son frecuentes tubos calizos y restos de gasterópodos fragmentados, así como foraminíferos rodados del Burdigaliense.

Su potencia es muy variable oscilando entre los 60 m en el borde NW de la cuenca y los 625 m cortados en el sondeo 38 sin alcanzar su base aunque su potencia máxima (deducida a partir de los modelos gravimétricos) se estima que puede alcanzar los 800 m.

Pomar *et al.* (1983) le asignan una edad Langhiense-Serravaliense sin mayor precisión, mientras que Simó y Ramón (1986) le asignan una edad de Serravaliense superior-Tortoniense basal.

Hacia los bordes de cuenca evoluciona gradualmente a la Unidad Limos de Manacor (Barón, 1977) (fig.7). Esta última unidad está constituida por areniscas y conglomerados rojizos que intercalan niveles de margas grises. En el borde septentrional el cambio lateral a

los Limos de Manacor es rápido, adquiriendo esta última unidad gran desarrollo y apareciendo estrechamente ligada al Complejo Marginal Terrígeno (Barón, 1977) (fig.7), de forma que este conjunto (Limos de Manacor-Complejo Marginal Terrígeno) constituye un paquete de depósitos detríticos groseros muy posiblemente asociables a conos de deyección que funcionaron durante el Mioceno superior y el Plio-Cuaternario como resultado de la erosión de los relieves de la Sierra de Tramuntana situados junto a la cuenca.

La **Unidad de Calizas de Son Verdera** (Pomar *et al.*, 1983), dentro del área estudiada, únicamente aflora en la zona de Costitx.

Se sitúa a techo de la Unidad Margas de Pina (fig.7) mediante un tránsito gradual. Su límite superior es una superficie erosiva.

Es una unidad lateralmente discontinua cuya potencia varia entre los 4 m observados en afloramiento en Costitx (y Sta. Margarida, fuera de los límites de la cubeta) y los 51 m cortados en el sondeo 23, si bien sus valores más frecuentes en la cubeta quedan comprendidos entre los 20 y 25 m.

Litológicamente está caracterizada por calizas lacustres, bien estratificadas, con laminación interna y moldes visibles de gasterópodos. En la zona de Costitx estas facies pasan hacia el SE a margas ocre y blanquecinas con algunos niveles de color gris y calcisiltitas marrones con intercalaciones finas de calizas lacustres. El conjunto aparece suavemente ondulado y gana potencia hacia el SE.

Por su posición estratigráfica se le atribuye una edad Serravaliense superior.

La **Unidad de Calcsiltitas con Heterosteginas** (Pomar *et al.*, 1983) representa los primeros sedimentos marinos de la cubeta y aunque no aflora es cortada por algunos sondeos (2, 10 y 11 entre otros. fig.2) en los bordes de cuenca.

Se sitúa discordante y de forma expansiva sobre la unidad anterior ó sobre el substrato (Simó y Ramón, 1986).

Aunque esta unidad ha sido descrita con una potencia muy variable que puede alcanzar los 210 m (Simó y Ramón, 1986), en la cubeta de Inca no parece superar los 150 m, presentando una distribución muy desigual, como lo demuestran las potencias cortadas en sondeo entre 20 y 150 m.

Litológicamente está constituida por biocalcarenitas blanquecinas y amarillentas con intercalaciones de calizas margosas grises. Contienen abundante fauna marina, especialmente *Heterostegina* sp; y además lamelibranquios, ostréidos, gasterópodos y fragmentos de algas rodofíceas. Son frecuentes intercalaciones de areniscas y conglomerados, sobre todo hacia la base. Esta unidad caracteriza la sedimentación en una plataforma marina.

Su edad es Tortoniense, encajando en la Zona N 16 de Blow (Alvaro *et al.*, 1984).

La **Unidad Arrecifal** (Barón, 1977) (fig.7) aflora de forma discontinua desde el W de Sencelles hasta Costitx y ha sido cortada por numerosos sondeos (fig.2). Está presente en toda la cubeta pero muestra importantes variaciones de potencia; la potencia máxima se estima en 260 m en el centro de la misma.

Se sitúa, al igual que en el resto de la isla, discordante y extensiva so-

bre los materiales infrayacentes, normalmente sobre la Unidad de Calcsiltitas con Heterosteginas (como puede verse en Portal Vells, al SW de la Bahía de Palma), pero también lo hace sobre las unidades Margas de Pina y Calizas Son Verdera.

Presenta acusados cambios laterales de facies. En el centro de la cubeta, las litologías predominantes son margas de colores ocre y calizas compactas bien estratificadas con algunos de fauna como gasterópodos y foraminíferos. Estas facies evolucionan hacia los bordes de cuenca a calcarenitas bioclásticas y calcsiltitas con lumacelas de gasterópodos y lamelibranquios. Sobre los mismos bordes de cuenca, tanto al SW como al ESE aparecen facies de arrecife con corales (*Porites*), algas rodofíceas, foraminíferos, serpúlidos y briozoos.

Su sedimentación parece haber sido condicionada por la tectónica distensiva registrándose importantes cambios de potencia dentro de la cubeta y a ambos lados de la falla de Sencelles.

La unidad Arrecifal es atribuida por Pomar *et al.* (1983) al Tortoniense-Mesiniense (zona N 17 de Blow).

El **Complejo Terminal** (Esteban *et al.*, 1978) (fig.7) se ha tomado en este trabajo tal y como lo definen Alvaro *et al.*, (1984), incluyendo la Unidad de Margas de la Bonanova y la Unidad de Calizas de Santanyí (Pomar *et al.*, 1983), ya que resultaba especialmente difícil diferenciarlas en los sondeos estudiados.

En superficie se reconocen bien las facies de Calizas de Santanyí que constituyen la unidad miocénica que aflora mayormente en la cubeta de Inca. Los afloramientos, aunque de

mala calidad, se extienden desde el Puig de Son Seguí (al W de Sta. Eugènia), y por todo el extremo meridional, hasta el pie del Puig de Sta. Magdalena (al SE de Inca).

En estos afloramientos las litologías son muy características: calizas muy diagenetizadas con porosidad de gran tamaño (Calizas Pont d'Inca, García-Yagüe y Muntaner, 1968) en el Puig de Son Seguí; calizas con estromatolitos en Sencelles; y calizas pseudoolíticas, calcarenitas con abundante fauna y margas blanquecinas bien estratificadas en el resto de afloramientos.

Aunque la potencia máxima descrita en afloramiento es de unos 60 m (Fornós *et al.*, 1991), en la cubeta de Inca se ha cortado en sondeo hasta 142 m (sondeo 17) y se le estima una potencia máxima de hasta 300 m en el centro de cuenca, donde los sondeos reflejan un Complejo Terminal cuya deposición ha sido fuertemente condicionada por la tectónica distensiva con potencias máximas en las zonas de mayor subsidencia y con una gradación lateral de facies desde calizas al NW a margas y arcillas hacia el SE.

El Complejo Terminal se sitúa discordante y de forma expansiva sobre la Unidad Arrecifal (como puede verse en afloramiento en Calà Llombards, en la costa SE de la Isla) y representa el final de la sedimentación miocena, siendo su límite superior una superficie erosiva que separa los materiales del Mioceno de los del Plioceno (como en So Na Rosa, Sencelles). Por su situación estratigráfica se le atribuye una edad Messiniense.

Los materiales pliocénicos se disponen discordantes sobre los miocé-

nicos. En la cubeta de Inca aparecen bien representados, tanto en afloramiento como en sondeo. Afloran en la parte meridional, desde Sta. Eugènia hasta Llubí.

La sedimentación se inicia con la **Unidad de Calcisiltitas de Son Mir** (Barón y Pomar, 1978) (Fig.7), atribuida al Plioceno inferior (Colom, 1980) y aflora en el Puig de Son Seguí, al SW de Sta. Eugènia. Esta unidad está constituida por margas con *Ammussium* sp. características de plataforma marina. Su potencia en la cubeta de Inca no supera la máxima descrita en la Bahía de Palma (300 m), la potencia normalmente cortada en sondeo varía entre 20 y 150 m (sondeo 2). En base a la correlación de sondeos se estima que la potencia máxima de esta alcanza los 160 m.

Al SW de Sencelles se dispone claramente discordante sobre las facies margosas blanquecinas del Complejo Terminal donde está afectada por la falla de Sencelles y sistemas de fallas asociados. Su límite superior es un tránsito gradual a la **Unidad de Calcarenitas de San Jordi** (Pomar *et al.*, 1983) (fig.7), atribuida al Plioceno superior, como se ve en el Puig de Son Seguí donde pasa desde las calcisiltitas con *Ammussium* características a calcarenitas cada vez con mayor fauna marina, especialmente ostréidos y pectínidos (*Ammussium* sp.), hasta convertirse en una lumaquela con matriz calcarenítica.

Al S del Puig de Son Seguí (fuera de los límites considerados en este trabajo) los sondeos revelan una disposición expansiva de la Unidad de Calcarenitas de San Jordi sobre la unidad inferior. En la Zona de Marratxinet, se

dispone discordante sobre el Mioceno inferior (Burdigaliense) y Oligoceno.

Las litologías dominantes son calcarenitas y calcarenitas bioclásticas con pasadas detríticas finas, que en el centro de cuenca pueden alcanzar los 100 m de potencia. Hacia techo gradan a depósitos litorales y eolianitas (como los del SW del Puig de Son Seguí).

Los materiales cuaternarios, representados por la **Unidad de Limos Rojos de Palma** (Pomar *et al.*, 1983) (fig.7) se disponen discordantes sobre cualquiera de las unidades anteriores. Esta unidad está constituida por conglomerados y limos de carácter continental. Presenta una potencia media de unos 40 m, con un valores máximos al SW de Inca que pueden alcanzar hasta los 80 m.

En algunos puntos estos materiales cuaternarios parecen estar afectados por la tectónica distensiva más reciente. Al NW de Sta. Eugènia pueden verse niveles de conglomerados suavemente basculados (6°) hacia el interior de la cubeta (N). Al N de Pòrtol pueden observarse niveles de limos rojos basculados 12° hacia el SW.

Hacia el margen NW de la cuenca todos los depósitos postorogénicos presentan influencias terrígenas y gradan a depósitos conglomeráticos continentales (Unidad de Limos de Manacor y Complejo Marginal Terrígeno) (fig.7).

Geometría y estructura de la cubeta

La cubeta de Inca muestra en superficie una forma alargada en dirección NE-SW paralela a la Sierra de Tramuntana (fig.1b). En profundidad, los perfiles sísmicos, los modelos gravimétricos

y la correlación de sondeos sugieren que la cubeta tiene una geometría marcadamente asimétrica en dirección NW-SE, determinada por la existencia de fallas normales cuyo origen estaría relacionado con la extensión NW-SE post-Langhiense que afecta al área. El valor de la extensión, calculado a partir de los cortes geológicos sería del orden del 8% (Benedicto, 1991). Los perfiles sísmicos sugieren que algunas de estas fallas son de tipo lítrico y entroncan con superficies de cabalgamiento que han sido reactivadas como fallas extensionales (fig.8), situación similar a la observada en otras cubetas situadas en el Promontorio Balear entre Mallorca e Ibiza (perfil sísmico MAP.77-70, en Roca, 1992). Los sondeos y la cartografía permiten deducir que las fallas normales tienen dirección SW-NE y buzan fuertemente al NW ó al SE. Limitan la cubeta por el SE, aunque también afectan al borde NW y a la parte central de la cubeta, condicionando la existencia de zonas de fuerte subsidencia relativa. Tal y como se ha dicho anteriormente, la más importante de estas fallas es la falla de Sencelles (figs.1b y 8) que constituye el límite meridional, tiene dirección SW-NE y un salto de 750 m. Esta falla pone en contacto los sedimentos detríticos cuaternarios del centro de la cubeta con los materiales del Mioceno superior y Plioceno que constituyen el borde Sur de la misma. Si bien la estructura longitudinal queda claramente definida a partir de los datos de subsuelo, no ocurre lo mismo con la estructura transversal. La cartografía geológica muestra que los márgenes NE y SW están constituidos por culminaciones complejas donde aflora el substrato. Localmen-

te se observa que estas culminaciones están progresivamente recubiertas por los materiales que rellenan la cubeta. En concreto, el borde SW, está constituido por un antiforme complejo orientado perpendicularmente a la Sierra de Tramuntana (NW-SE) y a la falla de Sencelles. Estas culminaciones están probablemente relacionadas con fallas direccionales (NW-SE) contra las cuales

se acabarían las fallas NE-SW de la cubeta y la misma falla de Sencelles.

Evolución tectonosedimentaria

La extensión que dio origen a la individualización e historia de los procesos sedimentarios asociados en la cubeta de Inca habría comenzado inme-

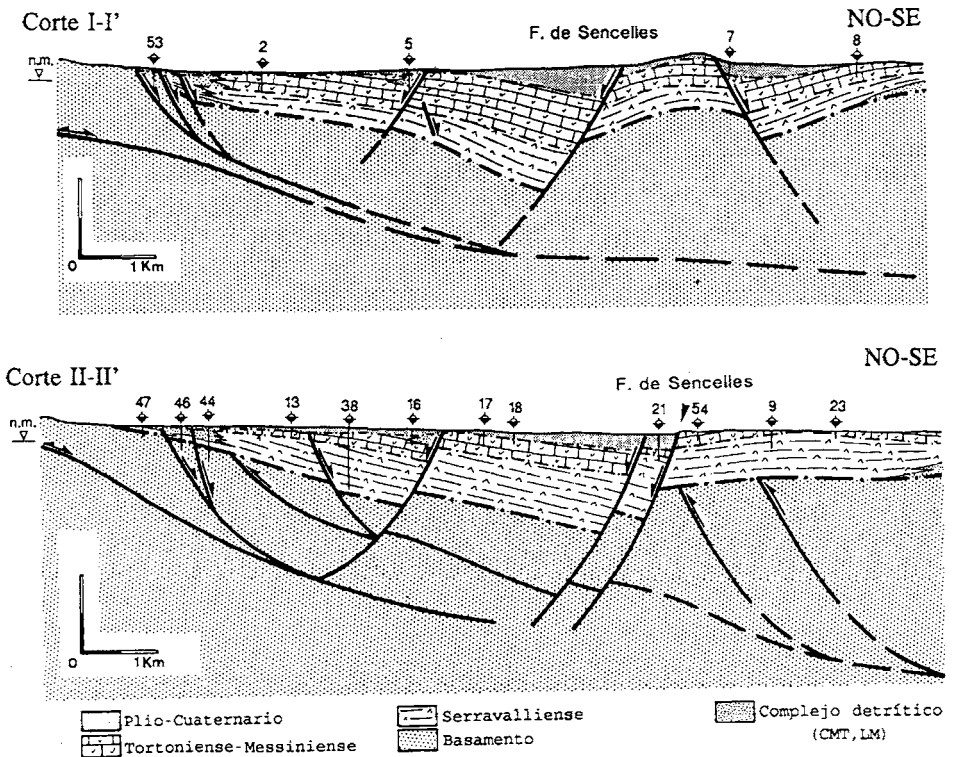


Fig. 8. Cortes geológicos transversales de la cubeta de Inca. Ver localización en fig.1b y 4.

Fig. 8. Transversal geological schemes of the Inca basin. See location in fig. 1b and 4.

diatamente después de la compresión Aquitaniense-Langhiense. En ella tuvo lugar la estructuración del basamento de la cuenca a base de escamas cabalgantes, algunas de cuyas superficies habrían comenzado a rejugarse como fallas normales (fig.8). El desarrollo temprano de la falla de Sencelles por el SE esbozó la geometría asimétrica de la cubeta, rasgo que se ha mantenido a lo largo de su evolución posterior durante el Mioceno superior y Plioceno.

La sedimentación lacustre-salobre serravaliense (Unidad de Margas de Pina) que tuvo lugar en las zonas deprimidas que quedaron tras la fase compresiva, relleno la cubeta de Inca. Su área fuente se localizó en las facies margosas burdigalienses y las lutitas y evaporitas del Keuper de la Sierra de Tramuntana. Los materiales serravalienses pierden potencia hacia el NW donde la subsidencia relativa fue menor (fig.8). La sedimentación durante el Tortoniense (Unidad de Calcisiltitas con Heterosteginas) y Tortoniense-Messiniense (Unidad Arrecifal) se vio condicionada no sólo por la de la falla de Sencelles, sino también por otras fallas situadas en la zona central. Como consecuencia de la mayor actividad tectónica del borde meridional (falla de Sencelles) el depocentro se situó cada vez más hacia el SE de la cuenca. Durante el Messiniense (Complejo Terminal) se inició el desarrollo de las fallas del margen norte y de los complejos detríticos asociados a los escarpes recién generados. Durante el Plioceno se mantuvo una situación similar. El régimen extensivo se prolonga hasta el Cuaternario, momento en el que la actuación relevante de las fallas de la zona central frente a la falla de

Sencelles provoca el desplazamiento del depocentro hacia el NW.

Desde un punto de vista paleogeográfico puede reconstruirse la existencia de un área deprimida inicial (Serravaliense) enclavada entre los relieves recién constituidos tras la compresión Aquitaniense-Langhiense (Sierra de Tramuntana, Marratxí y Puig de Sta. Magdalena). El límite meridional se constituyó ya en el Serravaliense, aunque fue rebasado por la sedimentación miocénica y pliocénica. En este contexto la sedimentación serravaliense se desarrolló fundamentalmente mediante un conjunto de sistemas de abanicos aluviales, adosados a la Sierra de Tramuntana, en cuyas partes proximales tenía lugar la sedimentación detrítica (Unidad de Limos de Manacor), mientras que en las más distales la sedimentación detrítica fina alternaba con carbonatos lacustres y evaporitas.

Esta situación quedó truncada por el conjunto de transgresiones-regresiones que, junto a un importante control tectónico, se iniciaron en el Tortoniense y se sucedieron hasta el Plioceno, dando lugar a la acumulación de los depósitos de facies marinas anteriormente descritos. Finalmente, durante el Cuaternario, tiene lugar una sedimentación detrítica continental, cuya mayor potencia se registra en la zona central de la cubeta.

Conclusiones

La interpretación conjunta de los datos de superficie y de subsuelo permite concluir que la cubeta de Inca constituye un semigraben cuya diferenciación comenzó en el Serravaliense y

se prolonga hasta el Cuaternario desarrollándose en un régimen extensivo cuyo eje de máximo alargamiento es NW-SE, que habría comenzado inmediatamente después de la compresión Aquitaniense-Langhiense que estructuró el zócalo.

La geometría de la cubeta quedó esbozada durante el Serravaliense mediante la falla de Sencelles, estructura principal que constituye el límite SE y junto a la cual se desarrolló el máximo espesor de sedimentos de relleno que alcanza los 1500 m.

Agradecimientos

Este trabajo es un resumen de la Tesis de Licenciatura realizada bajo la dirección del Dr. Ramos-Guerrero y financiada mediante el Proyecto CICYT N.89-0426. El autor desea expresar su agradecimiento a los Drs. F. Sàbat y A. Casas de la Univ. de Barcelona por la ayuda prestada durante la realización del trabajo, a A. Barón del Servei Hidràulic de Mallorca, a B. Escandell y L. Moragues de G.E.S.A. por la información facilitada de los sondeos existentes en la zona, así como a F. Meléndez y G. Mazzoldi de C.N.W. Oil por la oportunidad de asistir a una sesión de trabajo sobre la sismica de reflexión realizada por esta empresa en la cubeta de Inca y a dos revisores anónimos la lectura crítica del manuscrito.

Referencias

Alvaro, M. 1987. La tectónica de cabalgamientos de la Sierra Norte

- de Mallorca (Islas Baleares). *Bol. Geol. y Min.*, 98: 34-41.
- Alvaro, M., Barnolas, A., Del Olmo, P., Ramírez Del Pozo, J. y Simó, A. (1984). El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y bioestratigrafía. *Bol. Geol. y Min.*, 95: 3-25.
- Barón, A. 1977. *Estudio estratigráfico y paleontológico del Mioceno medio y superior postorogénico de la Isla de Mallorca*. Premio Ciudad de Palma. 180 pp. (Inédito).
- Barón, A. y Pomar, L. 1978. Recent distribution of Neogene sedimentation areas of the Mediterranean; area 405: Balearic depression. IGCP Project n° 25. (UNESCO, IUGS).
- Benedicto, A. 1991. *Estudio de la estructura y el relleno de la Cubeta Miocena de Inca (Mallorca) en base a la interpretación de datos de superficie y de subsuelo*. Tesis de Licenciatura. 170pp. Dpt. de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Fac. de Geologia. Univ. de Barcelona. (Inédito).
- Biju-Duval, B., Decourt, J. y Le Pichon, X. 1977. From the Tethys ocean to the Mediterranean sea: a plate tectonic model of the evolution of the western Alpine system. In: *Int. Symp. Struct. Hist. Mediterranean Basins*. Ed. Technip. p. 143-164.
- Decourt, J., Zonenshain, L.P., Ricou, L.E., Kazmin, V.G., Le Pichon, X., Keipper, A.L., Grandjaquet, C., Sbertshikov, I.M., Geissant, J., Lepurier, C., Pechersky, D.H., Boulin, J., Sibuet, J.C., Savostin, L.A., Sorokhtin, O., Westphal, M., Bazhenov, M.L., Lamer, J.P. y Biju-Duval, B. 1986. Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic

- to the Pamir since Lias. *Tectonophysics*, 123: 241-315.
- Cady, J.N. 1980. Calculation of gravity and magnetic anomalies of finite-length right polygonal prisms. *Geophysics*, 45 (10): 1507-1512.
- Colom, G. 1967. Los depósitos del Burdigaliense superior de Mallorca. *Mem. Real Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*. 38: 327-395.
- Colom, G. 1975. Geología de Mallorca. Diput. Prov. de Baleares. Inst. de Estudios Baleáricos, Cons. Sup. de Invest. Científ. 2 vols. 522 pp.
- Colom, G. 1980. Nota preliminar sobre la existencia de Plioceno inferior, marino, en Mallorca (Baleares). *Bol. Geol. y Min.* 96, 235-302.
- Esteban, M., Calvet, F., Dabrio, C., Barón, A., Giner, J., Pomar, L. y Salas, R. 1978. Aberrant features of the Messinian coral reefs, Spain. *Acta Geológica Hispana*, 13: 20.
- Fallot, P. 1922. Etude géologique de la Sierra de Majorque. Paris 1922. Libr. Politch. ch. Béranger. 481 pp. Tesis Doctoral.
- Fornós, J.J., Marzo, M., Pomar, L., Ramos-Guerrero, E. y Rodríguez-Perea, A. 1991. Evolución tectono-sedimentaria y análisis estratigráfico del Terciario de la Isla de Mallorca. *I Cong. Grupo Español del Terciario*. Libro-guía Excursión n.2. Vic.
- García-Yagüe, A. y Muntaner, A. 1968. Estudio hidrológico del Llano de Palma. Minist. OO.PP. D.G.O.H., 3 Vols.
- Gelabert, B., Sàbat, F. y Rodríguez-Perea, A. 1992. A structural outline of the Serra de Tramuntana of Mallorca (Balearic Islands). *Tectonophysics*, 203: 167-183.
- IGME 1981. *Investigación Gravimétrica en Mallorca*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 11 págs, 1 mapa a escala 1/100.000.
- Morelli, C. 1990. The regional meaning of the Bouguer gravity anomalies in the Mediterranean. *Journal of Geodynamics*, 12: 123-136.
- Oliveros, J.M., Escandell, B. y Colom, G. 1960. Estudio de los terrenos postburdigalienses en el llano central de la Isla de Mallorca. *Mem. del Inst. Geolog. y Min. de España*, 61: 349-394.
- Pitman, W. y Talwani, M. 1972. Sea floor spreading in the North Atlantic. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 83: 619-646.
- Pomar, L. 1979. La evolución tectono-sedimentaria de las Baleares: análisis crítico. *Acta Geol. Hisp.* Homenaje a Lluís Solé i Sabarís. 14: 293-301.
- Pomar, L., Marzo, M. y Barón, A. 1983. El Terciario de Mallorca. En: L. Pomar, A. Obrador, J.J. Fornós y A. Rodríguez-Perea (eds). *El Terciario de las Baleares (Mallorca-Menorca)*: 21-45. Inst. Estudios Baleáricos, Univ. de Palma de Mallorca, Palma de Mallorca.
- Roca, E. 1992. *L'estructura de la Conca Catalano-Balear: paper de la compressió i de la distensió en la seva gènesi*. Tesis Doctoral. Dpt. de Geologia Dinàmica, Geo-física i Paleontologia. Fac. de Geologia. Univ. de Barcelona. (Inédito). 330 pp.
- Sàbat, F. 1986. *Estructura geològica de les Serres de Llevant de Mallorca (Balears)*. Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona, 2 Vol. (inédito) 120p.

- Sàbat, F., Muñoz, J.A. y Santanach, P. 1988. Transversal and oblique structures at the Serres de Llevant thrust belt (Mallorca Island). *Geologische Rundschau*, 77(2): 529-538.
- Savostin, L., Sbuert, J., Zonenshaun, L., Le Pichon, X. y Roulet, M. 1986. Kinematic evolution of the Tethys belt from the Atlantic ocean to the Pamirs since late Triassic. *Tectonophysics*, 123: 1-35.
- Simó, A. y Ramón, X. 1986. Análisis sedimentológico y descripción de las Secuencias Deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca. *Boletín Geológico y Minero*, 157: 445-472.

Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean)

Magdalena IGLESIAS, Enric MASSUTÍ, Olga REÑONES,
and Beatriz MORALES-NIN

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Iglesias, M., Massutí, E., Reñones, O., Morales-Nin, B., 1994. Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean). *Monografies Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 35-58 ISSN 012-260X. Palma de Mallorca.

Around 45 % of the fishing fleet based on the island of Majorca (northwestern Mediterranean) engages in three seasonal fisheries directed at the transparent goby, *Aphia minuta* (from December to March), lobster, *Palinurus elephas* (from March to August), and dolphinfish, *Coryphaena hippurus* (from August to December). In 1991-92, the boats engaging in the lobster fishery amounted to 32 % of the total number of boats and were based around the entire island; 13 % of the total number of boats engaged in the transparent goby fishery and were based mainly in the vicinity of the bays; and 12 % of the total number of boats engaged in the fishery for dolphinfish and pilotfish (*Naucrates ductor*), the main by-catch species in that fishery. The number of units allocated to each of these fisheries remained relatively constant over the period 1982-1992, although the number of units operating in the lobster fishery exhibited a certain tendency to increase. The gears used are boat seines in the transparent goby fishery, trammel nets in the lobster fishery, and purse seines in the dolphinfish fishery. Yields in the transparent goby fishery declined from 1983 to 1987, remained stable from 1987 to 1990, and recovered in 1991. Yields in the dolphinfish and pilotfish fishery have remained stable at around 2.2 tonnes/boat since 1988. Catch data on lobsters are scarce, the only estimate being 77.7 t in 1986. The size distributions for lobster were highly variable in 1986 and 1988, with males tending to have larger sizes. The size distributions in the transparent goby catches ranged from 14 to 45 mm in the 1990-91 and 1991-92 fishing seasons and exhibited progressive increases in the minimum, maximum, and mean sizes during the fishing season. Monthly size distributions and mean size values for dolphinfish and pilotfish in 1990 and 1991 are indicative of rapid growth of these species during the fishing season.

Key words: small-scale fisheries, Majorca, NW Mediterranean, *Aphia minuta*, *Palinurus elephas*, *Coryphaena hippurus*, *Naucrates ductor*.

TRES PESQUERIAS DE ARTES MENORES DE LA ISLA DE MALLORCA (MEDITERRANEO NOROCCIDENTAL). El 45% de la flota pesquera de la isla de Mallorca (Mediterráneo Noroccidental) se dedica a tres pesquerías estacionales

dirigidas a la captura de *jonquillo* (*Aphia minuta*) de diciembre a marzo, langosta (*Palinurus elephas*) de marzo a agosto y llampuga (*Coryphaena hippurus*) de agosto a diciembre. En 1991-1992, el número de barcos dedicados a la pesca de langosta fue el 32% del total, distribuidos alrededor de toda la isla, el 13% se dedicó a la pesca de *jonquillo* principalmente en la zona de bahías y el 12% a la pesca de llampuga y pez piloto (*Naucrates ductor*), principal especie acompañante de esta pesquería. El número de unidades dedicados a cada pesquería durante el periodo 1982-1992 ha permanecido bastante estable, con cierta tendencia a aumentar en la pesquería de langosta. Los artes utilizados en cada pesquería son la jábega para el *jonquillo*, trasmallos para la langosta y red de cerco para la llampuga. La CPUE de *jonquillo* descendió desde 1983 hasta 1987, manteniéndose estable desde 1987 hasta 1990 y recuperándose en 1991. Desde 1988, la CPUE de llampuga y pez piloto se ha mantenido estable, alrededor de las 2.2 Tm/barco. Los datos de captura de langosta son escasos, sólo se poseen estimaciones que en 1986 las situaban en 77.7 Tm. En 1986 y 1988, las distribuciones de tallas de langosta muestran gran variabilidad, con tallas superiores para los machos, mientras que el rango de distribución de tallas de la captura de *jonquillo* en las temporadas 1990-91 y 1991-92 fue de 14-45 mm, con un aumento progresivo de las tallas mínima, máxima y media a lo largo del periodo de explotación. Las distribuciones mensuales y la talla media de captura de llampuga y pez piloto en 1990 y 1991 muestran un rápido crecimiento de estas dos especies durante su explotación.

Palabras clave: pesquerías de artes menores, Mallorca, Mediterráneo Noroccidental, *Aphia minuta*, *Palinurus elephas*, *Coryphaena hippurus*, *Naucrates ductor*.

Magdalena IGLESIAS, Enric MASSUTÍ, Olga REÑONES: Centro Oceanográfico de Baleares (I.E.O.) Ap. 291, 07080 Palma de Mallorca, Spain. Beatriz MORALES-NIN: Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears. Crta. Valldemossa Km. 7.5, 07071 Palma de Mallorca, Spain.

Recepció del manuscrit, 04-oct.-93. Revisió acceptada, 28-abr-94.

Introduction

The small-scale fisheries based on the Island of Majorca (northwestern Mediterranean) between 38°35'-40°05' N and 04°20'-01°15' E) (Fig. 1) have from antiquity been a major human activity. There is a record of regulations for the beach-seine fishery dating from the beginning of the sixteenth century. At the end of the last century, of the 273 boats based on the island, 241 were engaged in the small-scale fisheries (Archiduque Luis Salvador, 1957).

Large numbers of boats have been and are engaged in this traditional

activity commensurate with its importance. A census carried out in 1988 (Govern Balear, 1989) recorded a total of 401 boats in small-scale fisheries, representing 83.2 % of the units in the island's fishing fleet, with a total of 1 398 GRT and 15 282 HP. The boats are typical Mediterranean wooden boats, on average 8 m in length, 6 GRT, with 70-HP engines.

Around 45 % of this fleet is engaged in the three main seasonal fisheries directed at: (i) transparent goby

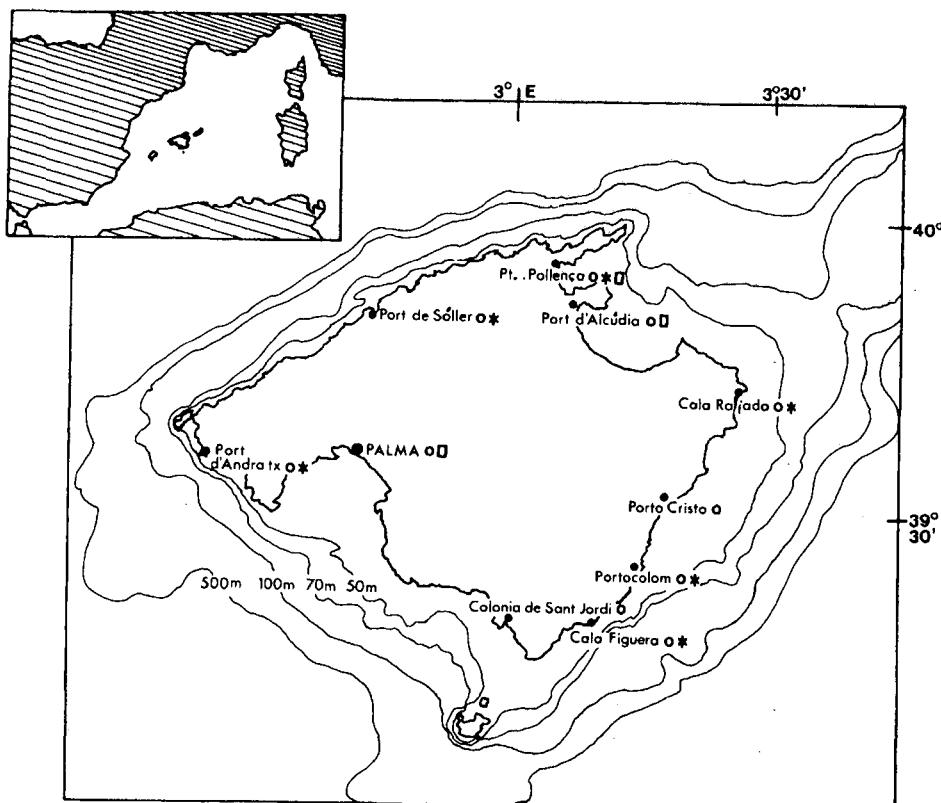


Fig. 1. Map of the island of Mallorca showing the main harbours where the fleets engaged in the □ transparent goby, ○ lobster, and * dolphinfish fisheries are based.

Fig. 1. Mapa de la isla de Mallorca mostrando las principales bahías donde actúan las flotas pesqueras relacionadas con el □ jonquillo, la ○ langosta y la * llampuga.

(*Aphia minuta*, Risso 1810) from December to March, using a boat seine over bottoms of hard sand, pebbles, or flat rock between 5 and 60 m depth (Iglesias & Martorell, 1988); (ii) common spiny lobster (*Palinurus elephas*, Fabricius 1787) from March to August, with trammel nets deployed on rocky bottoms at depths between 50 and 150 m (Iglesias & Martorell, 1988); and (iii)

dolphinfish (*Coryphaena hippurus*, Linnaeus 1758) from August to December, based in the use of surrounding nets without purse line around fish aggregation devices outside the 70 m. isobath (Massutí & Morales-Nin, 1991). Catches of these species earn high economic value and are caught mainly for consumption in the local market.

Other small-scale fisheries developed in the Island are directed to cuttlefish (*Sepia officinalis*), red mullet (*Mullus surmuletus*), common seabream (*Pagrus pagrus*), common dentex (*Dentex dentex*), greater amberjack (*Seriola dumerilii*), and squid (*Loligo vulgaris*), taken with trammel nets, gillnets, longlines, pound nets, and rippers.

Despite the importance of these small-scale fisheries on the island, data are scanty. The only existing studies are descriptive studies dealing with the fleet, gear, fishing methods, and target species (Lozano-Cabo, 1961; Llabrés & Martorell, 1984; Iglesias & Martorell 1986).

The seasonal nature of these fisheries and the biological characteristics of the target species make application of classic population dynamics models difficult. Furthermore, determination of fishing effort and monitoring of the catches is complicated, and hence there is no adequate historical data series for use in such models.

The present paper examines the fishing effort, historical catch series for the last ten years and the size composition of the catches in the three main small-scale fisheries in Majorca: the transparent goby, lobster, and dolphinfish fisheries. Pilotfish, the main by-catch in the dolphinfish fishery, has also been considered.

Materials and Methods

The fleet data were collected by census taken by the local fisheries department from the licenses issued yearly for each of the fisheries to the boats at the request of the masters and

from information provided by fishermen's associations at different harbours on the Island.

Detailed data on monthly catches and on the value of the catches were obtained from the central fish auction wharf in Palma, where catches offloaded at all the ports on the island are sold fresh. However, some fish is sold directly by fishermen to private parties and restaurants. This is generally the rule for lobsters, which are kept alive and sold directly to restaurants and fishponds for subsequent sale, in which case detailed data on monthly catches and their value were obtained directly from some fishermen's detailed records.

Data on total seasonal catches in tonnes were converted to catch per unit effort (cpue) expressed as the number of boats for each season, since other effort measures such as number of sets, number of trammel nets hauled, etc. are unavailable. Because dolphinfish and pilotfish are captured together, the cpue (catch/boat) was calculated for both species combined.

Detailed length composition data were obtained whenever possible from the central fish auction wharf and from samples taken in port or on board boats. Table 1 summarizes the available data for each species.

Results

Fleet and fishing effort

Palma, Alcúdia, and Pollença are the main harbours where the fleet directed at transparent goby is based, while Sóller, Pollença, Cala Rajada, Portocolom, Cala Figuera, and Andratx

SPECIES	DATA	SOURCE	PERIOD	
<u>Aphia minuta</u>	Catches	Central Fish Auction Wharf	1981-1992	
	Length frequency	Central Fish Auction Wharf	1990-1991 1991-1992	N=2411 N=2718
<u>Palinurus elephas</u>	Catches	Sampling on harbours	1986	
	Length frequency by sexes	Sampling on fishponds	1986 1988	N=762 N=176
<u>Coryphaena hippurus</u>	Catches	Central Fish Auction Wharf	1981-1991	
	Length frequency	Sampling on boats	1990 1991	N=2635 N=1449
<u>Naucrates ductor</u>	Catches	Central Fish Auction Wharf	1981-1991	
	Length frequency	Sampling on boats	1990 1991	N=738 N=1548

Table 1. Catches, length composition and data sources used in the study.
Tabla 1. Captures, composición longitudinal y fuentes de los datos empleados en este estudio.

are the main harbours for the dolphinfish fleet. Boats engaged in the lobster fishery are deployed at all the harbours on the island (Fig. 1).

The official proportions of the fleet engaged in each fishery in the 1991-92 fishing season were 32 % in the lobster fishery, 13 % in the transparent goby fishery, and 12 % in the dolphinfish fishery. According to estimates made through trips to the harbours, by the fishermen's associations, and by interviews with sector representatives, only 40-50 % of the boats in the census are full-time professional fishing boats operating all year round. Therefore, official figures do not reflect the true situation,

in that many boats do not fish continuously throughout the year but only in the summer, when the weather is good and demand for catches is high.

Fig. 2 graphically represents the available data on the number of boats over the past 10 years. The number of boats has remained relatively stable, with slight fluctuations depending on the year. On the whole, more boats are engaged in the dolphinfish fishery than in the transparent goby fishery. The scant data available on the lobster fleet indicate that there are approximately 100 units in operation and that there has been a certain tendency to increase over the period considered.

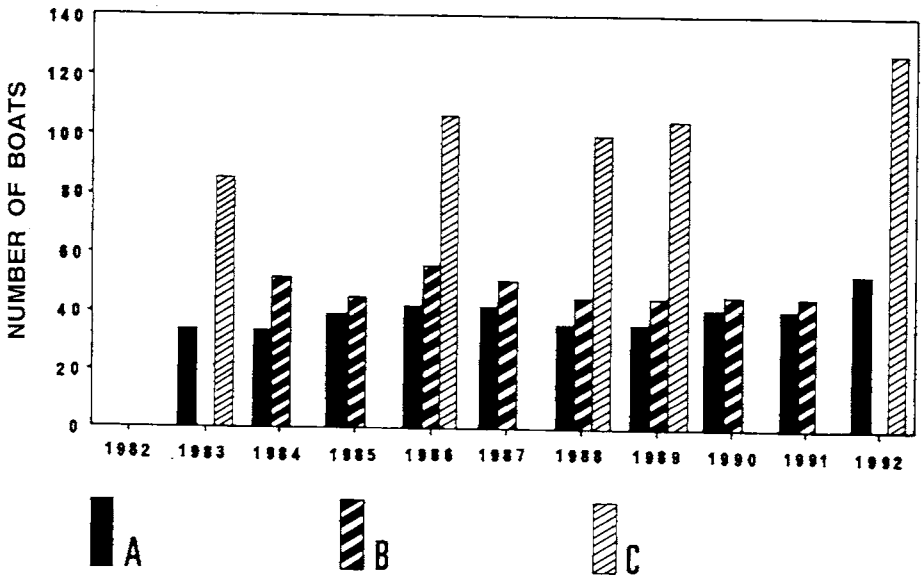


Fig. 2. Number of units in the fleets engaged in the transparent goby (A), dolphinfish (B), and lobster (C) fisheries.

Fig. 2. Número de unidades capturadas por las pesquerías de jonquillo (A), llampuga (B) y langosta (C)

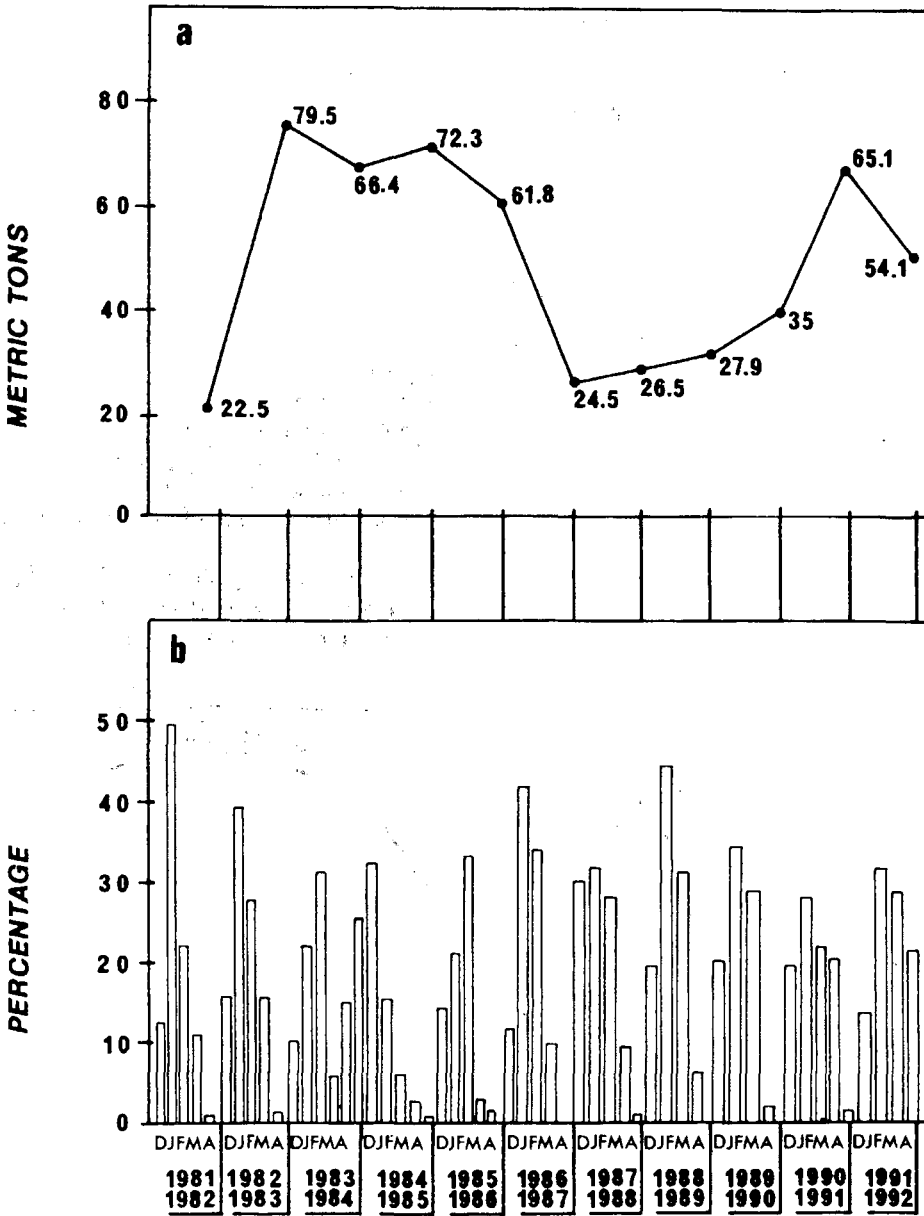


Fig. 3. Historical catch series (a) and monthly catch trends (b) for transparent goby.
 Fig. 3. Series histórica (a) y tendencias mensuales de captura (b) del jonquillo

Commercial catches, cpue, and economic value of the catch

Total annual lobster catches are not available because of direct marketing of the catches by fishermen and fishermen's reluctance to keep records. The only information available is an estimated catch of 77.7 t in 1986.

The situation for the transparent goby is the converse, since all catches are sold through the central fish auction wharf. The historical data series on catches (Fig. 3a) displays two clearly distinct periods corresponding to the period before fishery regulations and after the introduction of regulatory measures in 1987-88. In the earlier period, when fishermen operated freely, catches ranged around 70 t. Following the introduction of catch limitations in

the form of a pre-established maximum daily catch per boat, catches declined to 24.5 t in 1986-87 and then increased gradually until by 1990-91 they had climbed back to a figure similar to the former level.

The main part of transparent goby catches are taken in the first three months of the fishing season, with the highest catches being made in January in most years (Fig. 3b), except during the period from 1983 to 1986, when the highest catches were taken at the beginning of the season (1984-85) or in February (1983-84 and 1985-86). In addition, substantial catches were also recorded at the end of the season in 1983-84.

Catch rates (catch/boats) in the transparent goby fishery (Fig. 4) decreased from 1983 to 1987. Cpue

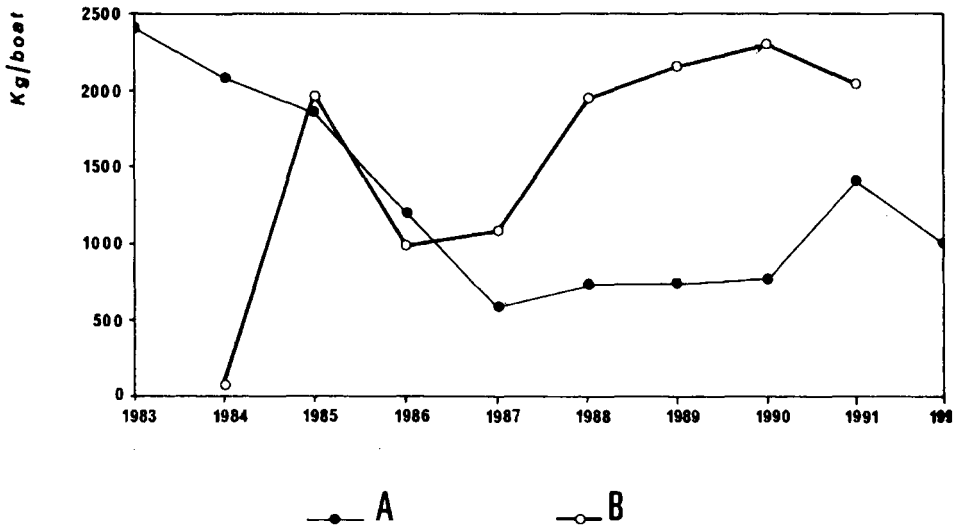


Fig. 4. Catch rates (kg/boat) in the transparent goby (A) and dolphinfish (B) fisheries.
Fig. 4. Tasas de captura (Kg/barco) del jonquillo (A) y la llampuga (B).

values for the period 1987-1990 were rather similar, with the exception of 1990-91, when cpue values were higher, similar to the levels in the period before regulation of this fishery. In the most recent fishing season

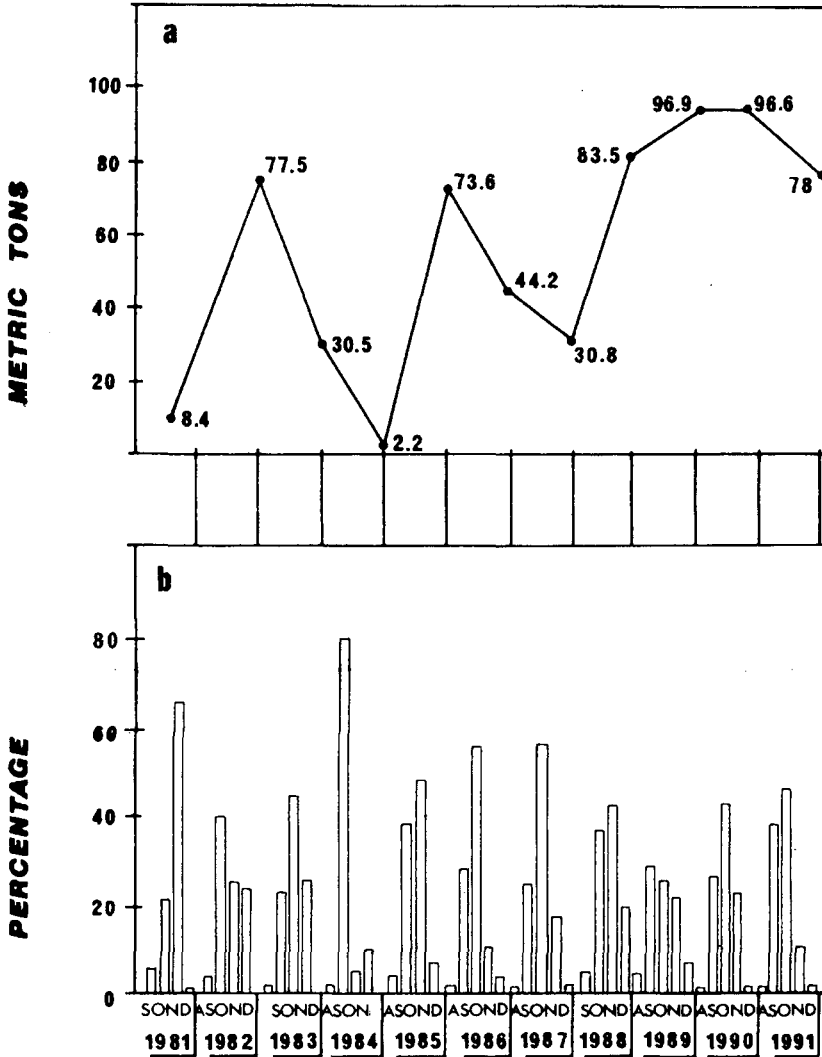


Fig. 5. Historical catch series (a) and monthly catch trends (b) for dolphinfish.
 Fig. 5. Serie histórica (a) y tendencias mensuales de captura (b) de la llampuga.

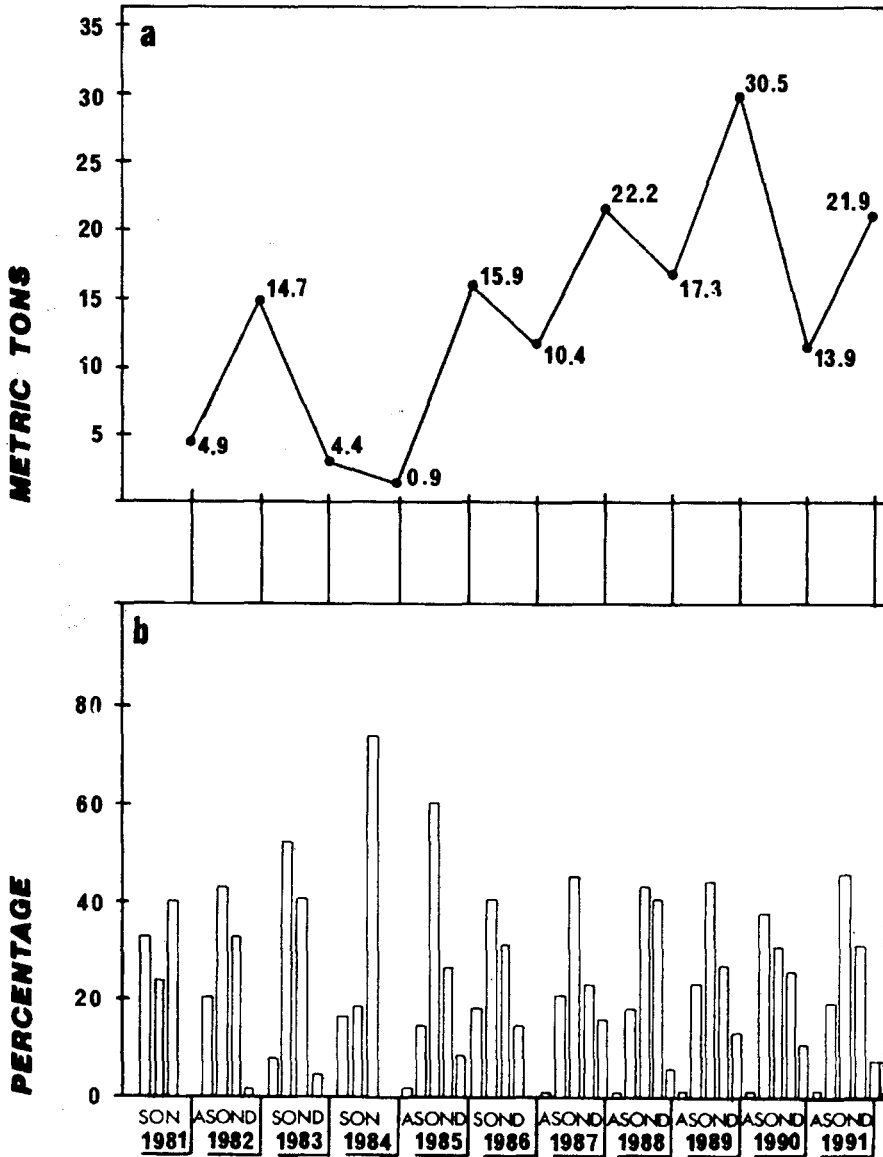


Fig. 6. Historical catch series (a) and monthly catch trends (b) for pilotfish.
 Fig. 6. Serie histórica (a) y tendencias mensuales de captura (b) del pez piloto.

(1991-92), catches decreased significantly, because of lower catches in Palma Bay, where another goby, *Pseudaphia ferreri*, was very abundant.

Annual catches of dolphinfish (Fig. 5a) display marked fluctuations until 1987, after which they were more stable at more than 70 t until 1991. Catches of pilotfish, though smaller than those of dolphinfish, followed the same pattern of fluctuations (Fig. 6a); however, after 1987 they have continued to fluctuate, with a certain tendency to increase. Again, the catch data for this fishery are underestimated because of direct marketing of around 30% of catches by fishermen, principally in the case of dolphinfish.

The monthly catch distributions (Fig. 5b and 6b) reflect the short duration of the fishery. Landings of these two species took place mainly from September to November. Catches were lower at the beginning of the fishing season in August and at the end of the season in December and in some years were nil or negligible, especially in the case of pilotfish in August and dolphinfish in December.

The cpue data series for the dolphinfish fishery (calculated for dolphinfish and pilotfish together) displayed the same fluctuating trend as the catches, but the fluctuations were slightly less pronounced.

The data on the economic value of the catches (Table 2) over the study period showed that the higher price for transparent goby, more highly regarded than dolphinfish, was offset by the greater abundance of this latter species, such that the economic importance of dolphinfish was very similar to that of transparent goby. Pilotfish is not overly

popular and represents only a small proportion of the value of the total commercial catch.

The mean price for lobster in recent years has ranged from 4 000 and 6 000 pts/kg, and hence in line with the estimated 1986 catch represented a value of 388.5 millions pts. Accordingly, this species is not only one of the main contributors to the catches during the summer months but is the most profitable for the small-scale fleet.

Population structure

The size range for transparent goby in 1990-91 and 1991-92 was 14 to 45 mm and tended towards somewhat larger sizes in 1990-91. The monthly catch distributions (Fig. 7 and 8) indicate that the minimum, maximum, and mean sizes increased over the fishing season and also that at least two modal size groups were present throughout the season. These two size groups may reflect two different spawning seasons.

The size distributions for lobster by sex are depicted in Figures 9 and 10. For males the monthly mean size ranged from 87 to 107 mm in 1986; the minimum size recorded was 70 mm and the maximum size recorded was 160 mm. In 1988 the monthly mean size ranged between 93 and 113 mm, the minimum size being 80 mm, and the maximum size 120 mm.

For females, the mean monthly size ranged from 82 to 97 mm in 1986, with a minimum size of 60 mm and a maximum size of 140 mm. In 1988 the monthly mean size ranged between 89 and 95 mm, with a minimum size of 80 mm and a maximum size of 120 mm.

YEAR	TRANSPARENT GOBY			DOLPHINFISH			PILOTFISH		
	Pts/Kg	Pts* Total	Percentage	Pts/Kg	Pts* Total	Percentage	Pts/Kg	Pts* Total	Percentage
1981				461.9	3.9	1.50	252.3	1.3	0.57
1982	510.3	11.5	3.59	292.2	22.6	5.61	172.2	2.5	0.63
1983	356.1	28.2	5.69	473.4	14.4	4.77	305.0	1.4	0.35
1984	565.0	37.5	6.34	992.1	2.2	0.46	509.3	0.5	0.15
1985	561.2	40.6	6.16	400.0	29.4	4.64	190.3	3.0	0.47
1986	689.9	35.7	5.53	491.5	21.7	3.73	173.5	2.8	0.62
1987	956.3	23.4	6.06	651.0	20.1	3.18	219.4	4.9	0.77
1988	1002.4	26.6	5.00	424.3	35.4	6.00	242.9	4.2	0.71
1989	838.2	23.4	5.04	413.2	40.1	7.16	205.3	6.3	1.20
1990	813.3	28.4	6.14	380.9	36.8	6.00	284.4	4.0	0.64
1991	959.3	62.5	9.99	480.8	37.5	5.01	249.0	5.4	0.72
1992	859.6	46.2	8.26						

* Millions

Table 2. Economic value of catches of the species considered from the records of the Central Fish Auction Wharf in Majorca (sales of each species expressed as a percentage of the total catch of each species during the fishing season).

Tabla 2. Valor económico de las capturas extraído de los datos de la Lonja de Mallorca (las ventas de cada especie están expresadas como el porcentaje del total de las capturas de cada especie durante la temporada de pesca).

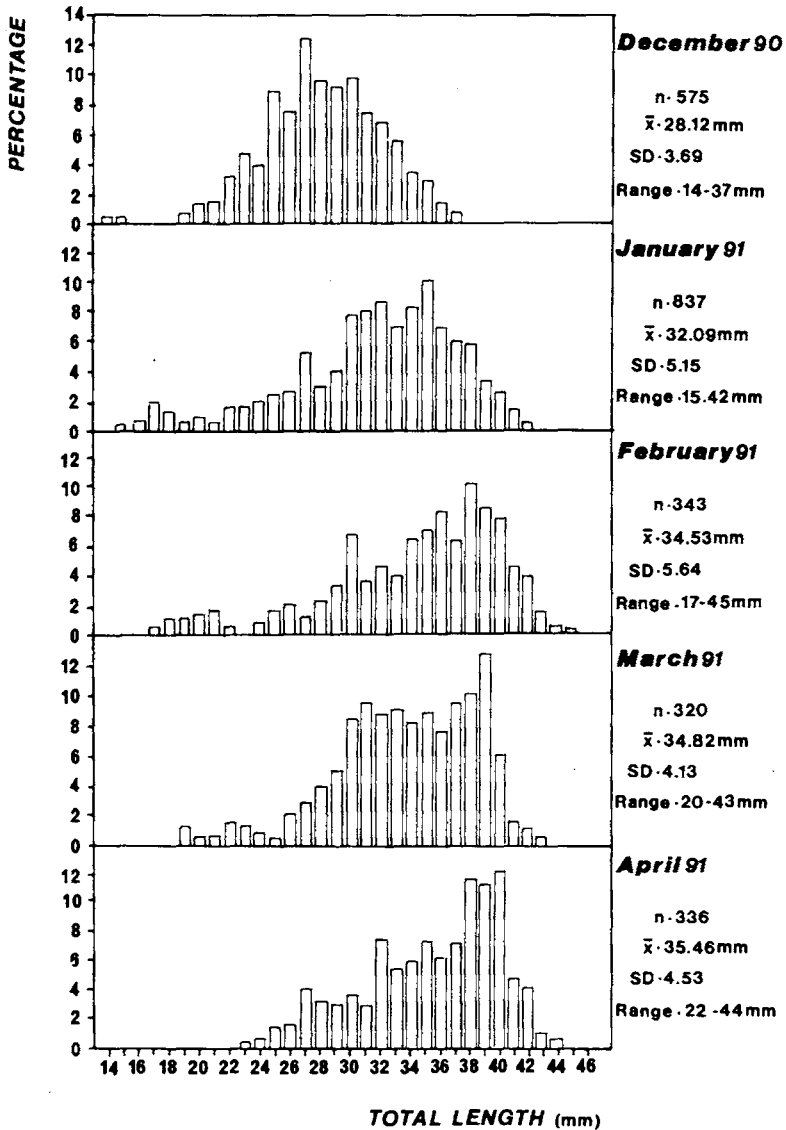


Fig. 7. Monthly size distributions for the transparent goby fishery in the 1990-91 fishing season.

Fig. 7. Distribución mensual del tamaño del jonquillo capturado durante la temporada pesquera 1990-91.

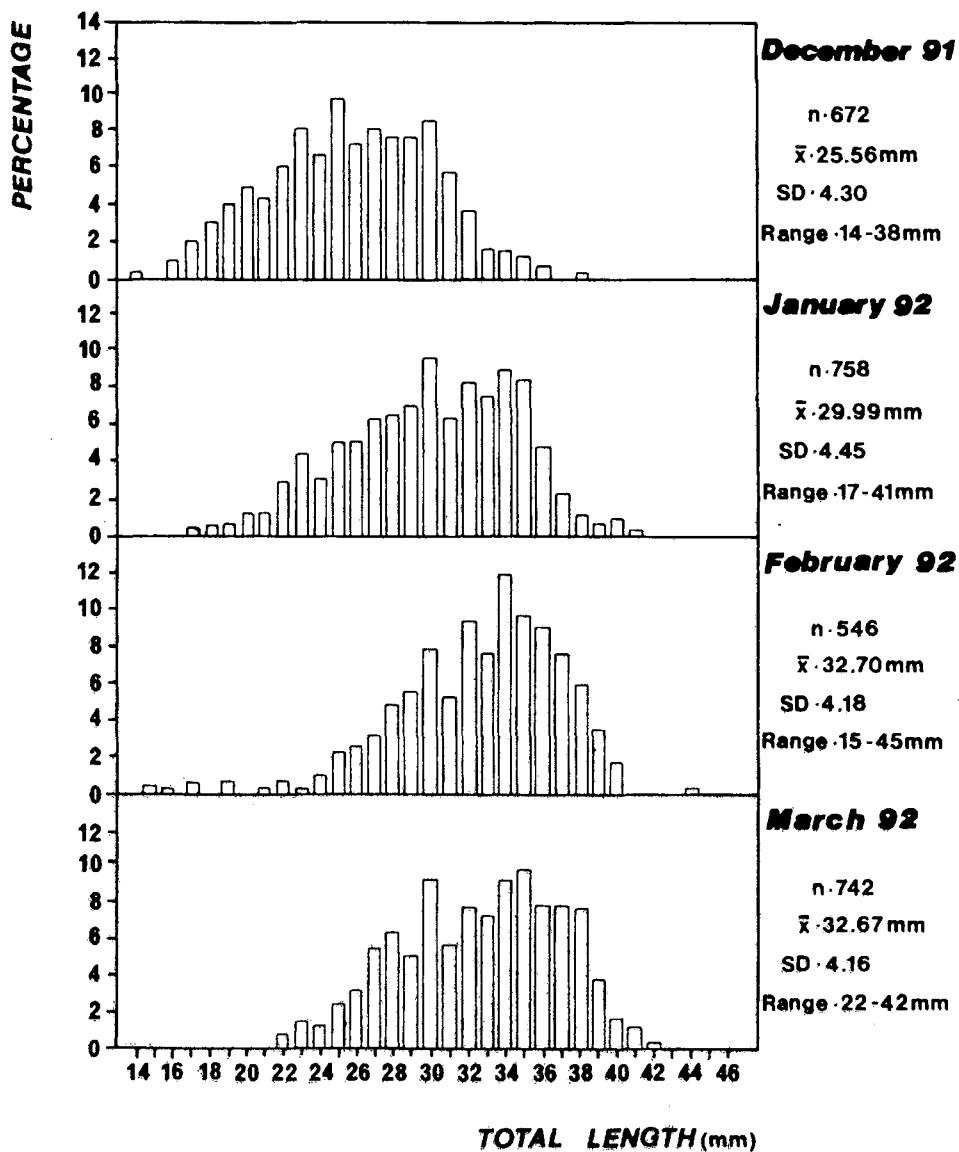


Figure 8. Monthly size distributions for the transparent goby fishery in the 1991-92 fishing season.

Fig. 8. Distribución mensual del tamaño del jonquillo capturado durante la temporada pesquera 1991-92.

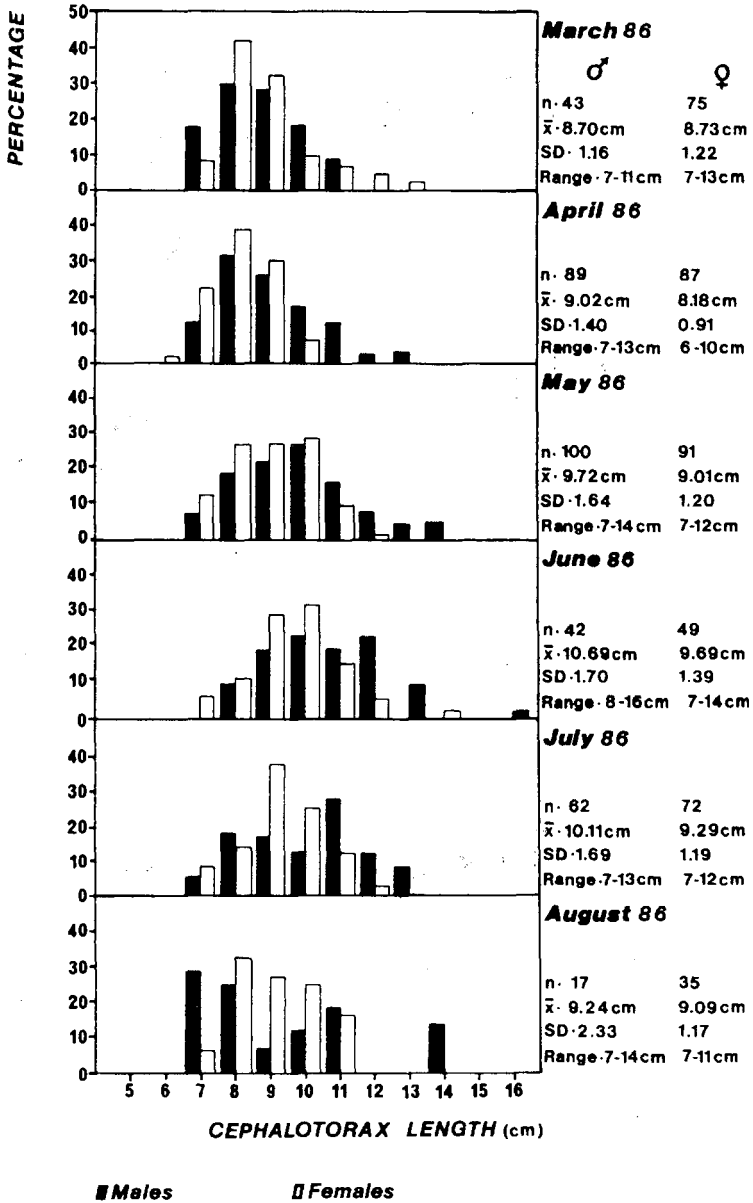


Fig. 9. Monthly size distributions by sex for lobster catches in the 1986 fishing season.
 Fig. 9. Distribución mensual del tamaño según el sexo de las langostas capturadas durante la temporada pesquera de 1986.

The size distributions for lobster were variable for each month and year by sex. It was not possible to discern any definite pattern or trend in size over the period considered. The difficulty in identifying modes in the size distributions is probably a result of the combined effect of an overlap in size between several age groups and to variations in the relative abundance of

the said age groups in the catches. However, both the mean size and the size spread were larger for males than for females.

The length distributions for dolphinfish (Fig. 11 and 12) indicate that the fishery is based on quite a broad range of lengths (21-70 cm in 1990 and 18-65 cm in 1991), that is, fast-growing juveniles in age group 0 (Uchiyama *et*

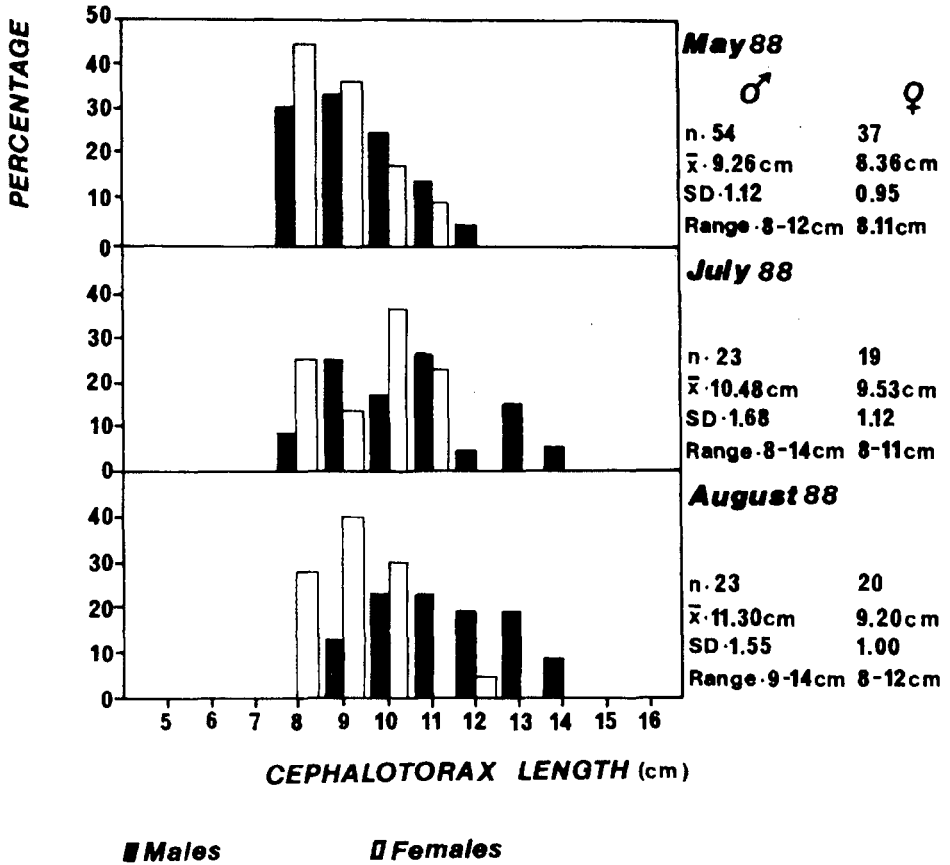


Fig. 10. Monthly size distributions by sex for lobster catches in the 1988 fishing season.
Fig. 10. Distribución mensual del tamaño según el sexo de las langostas capturadas durante la temporada pesquera de 1988.

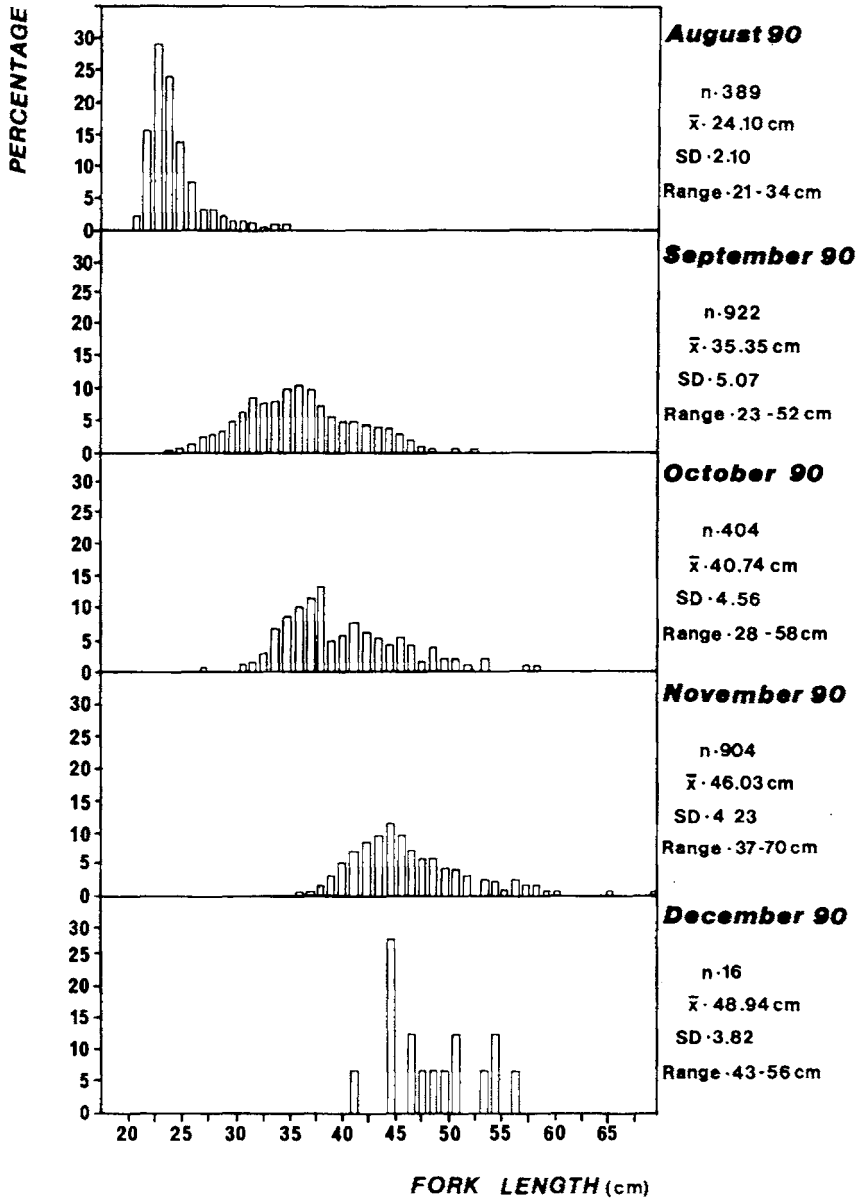


Fig. 11. Monthly size distributions for dolphinfishery in the 1990 fishing season.
 Fig. 11. Distribución mensual del tamaño de la llampuga capturada durante la temporada pesquera de 1990.

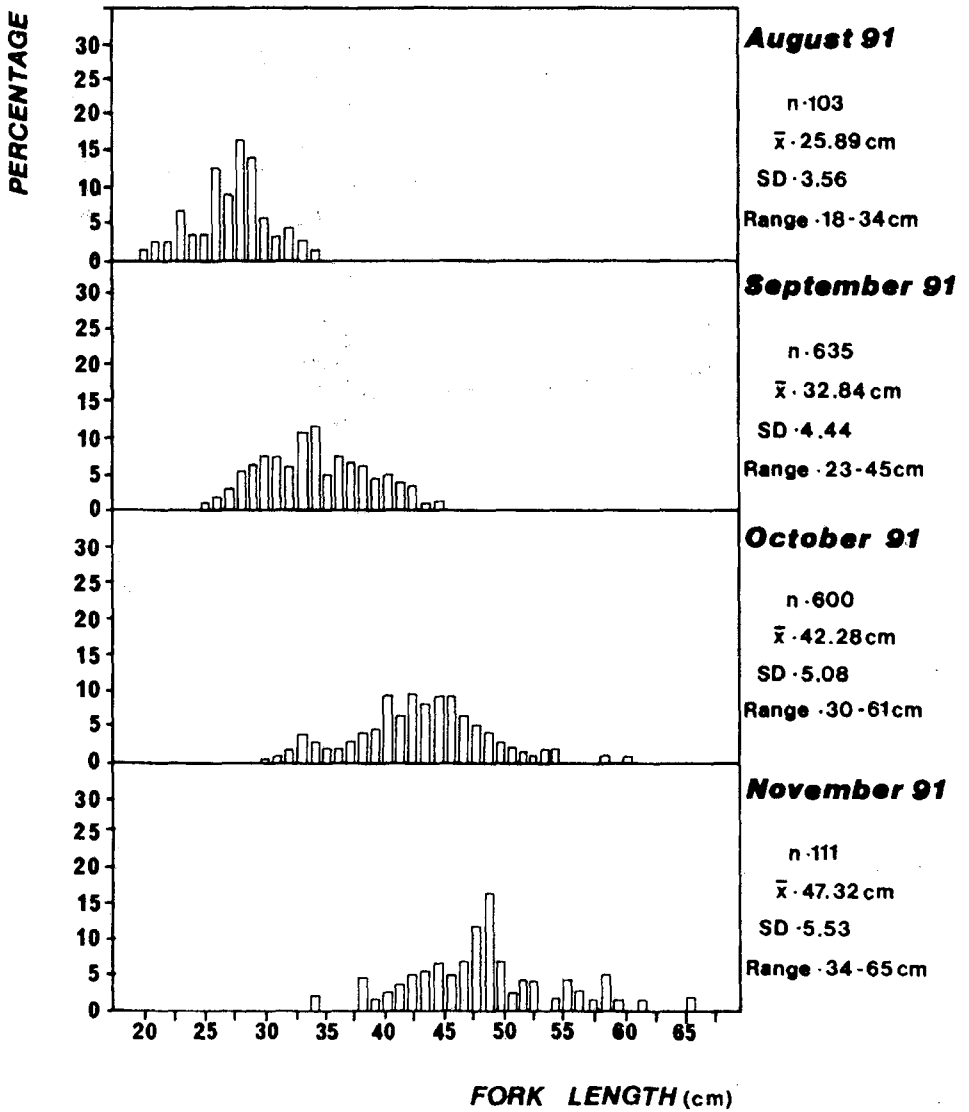


Fig. 12. Monthly size distributions for dolphinfishery in the 1991 fishing season.
 Fig. 12. Distribución mensual del tamaño del jonquillo capturado durante la temporada pesquera de 1991.

al., 1986). This fast rate of growth is reflected by the increase in the monthly mean length over the fishing season, during which it nearly doubles. The length distribution for December 1990 would appear to suggest that the largest individuals are the first to leave the shoaling and fishing grounds. This

type of behaviour has been reported in other regions (Rose & Hassler, 1974).

The length range for pilotfish catches was from 13 to 29 cm (Fig. 13 and 14). The mean, maximum, and minimum lengths all increased progressively, which is indicative of rapid growth by this species over the

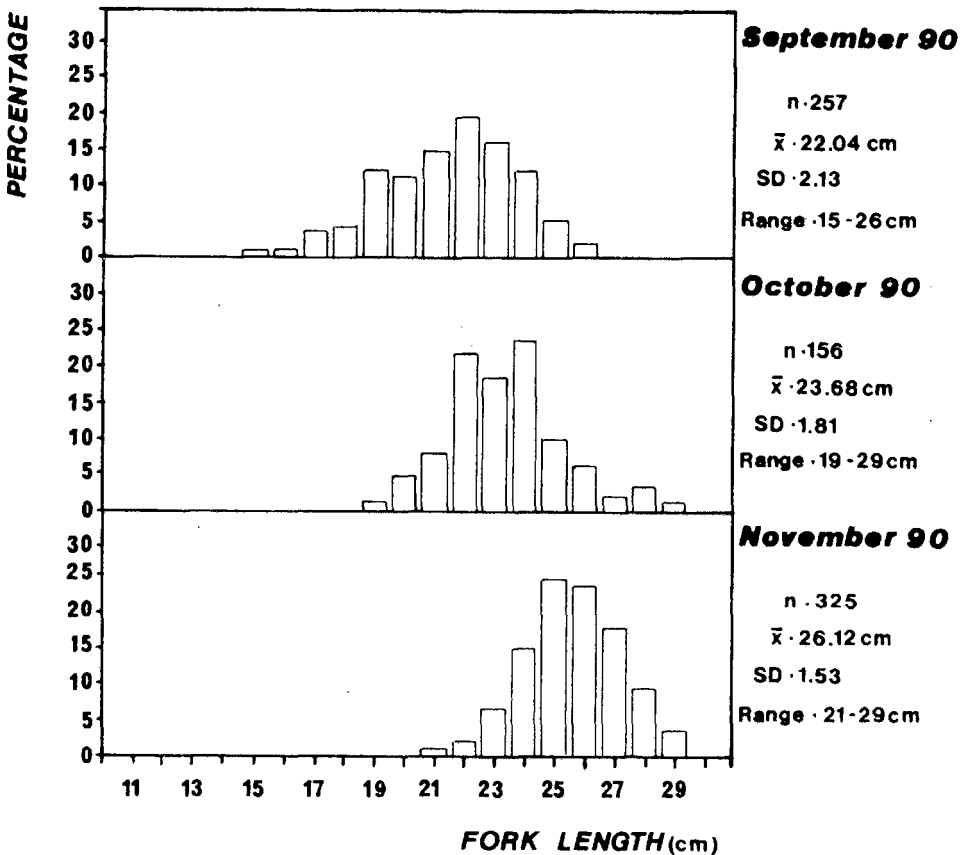


Fig. 13. Monthly size distributions for pilotfishery in the 1990 fishing season.
 Fig. 13. Distribución mensual del tamaño del pez piloto capturado durante la temporada pesquera de 1990.

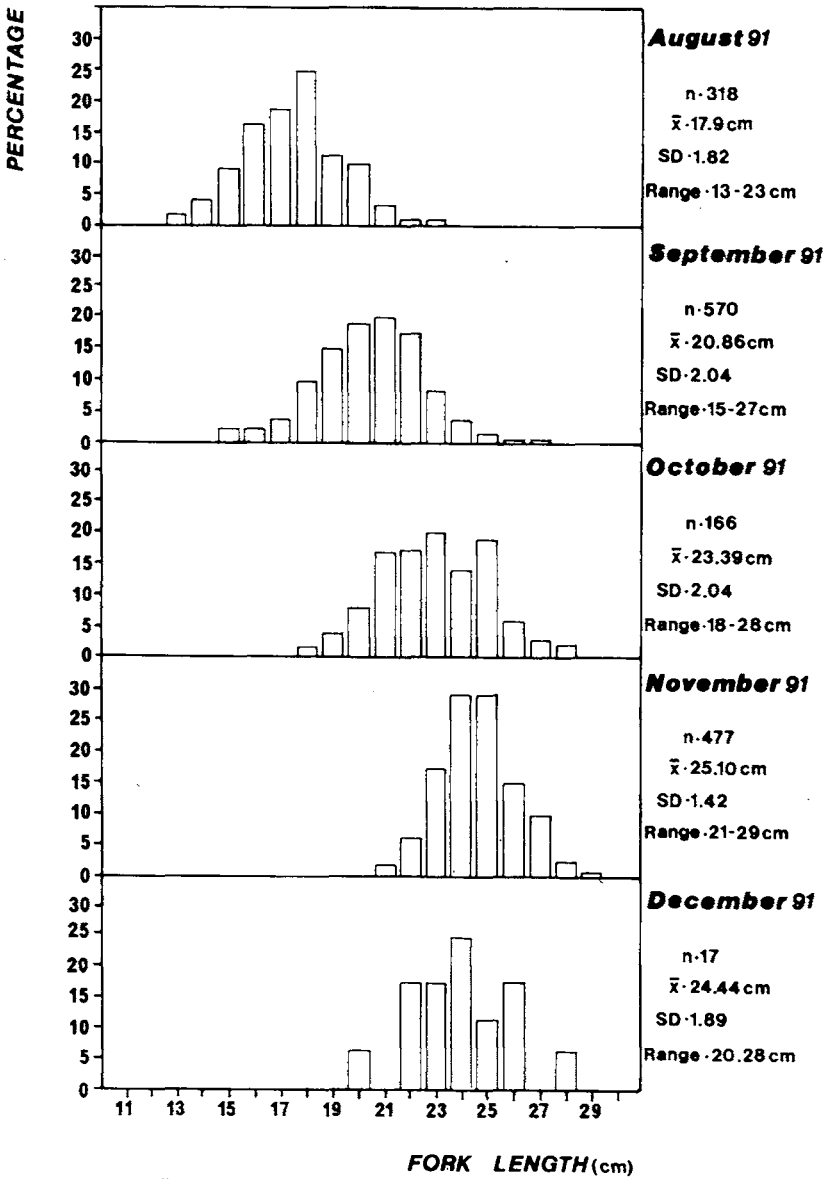


Fig. 14. Monthly size distributions for pilotfishery in the 1991 fishing season.
 Fig. 14. Distribución mensual del tamaño del pez piloto durante la temporada pesquera de 1991.

fishing season, and this has been corroborated by mariculture experiments (F. Riera, personal communication). Small fish were present in November, which suggests that a second recruitment may take place. These fishes have not been included in the calculations of mean length because they were few in number and were discarded on account of their small size.

DISCUSSION

The fleet of the small-scale fisheries based on Majorca Island is composed of larger, more powerful boats than in the rest of the Spanish Mediterranean, on average 6 GRT and 70 HP, as opposed to 5 GRT and 35 HP in Catalonia and 3 GRT and 40 HP in Valencia (Martín, 1991). The boats in the small-scale fleet in southern Spain are on average smaller and less powerful as well (Camiñas *et al.*, 1987).

Most of the boats operating continuously all year long engage in the transparent goby, lobster, and dolphinfish fisheries. The lobster fishery is the major fishery both in terms of economic value and number of units operating. The transparent goby and dolphinfish fisheries are similar in terms of number of boats, catches, and economic yield.

Lobster are an extremely valuable commercial species fished throughout the Balearic Islands, particularly in the channel between the islands of Majorca and Menorca, where the shelf is quite broad. The transparent goby and dolphinfish fisheries are conducted solely by boats based on the island of Majorca, where these fisheries enjoy a

long-standing tradition and the species are highly regarded, as opposed to the situation on the other islands.

These three fisheries follow one after another during the year, and exploitation is based on the behaviour and availability of the species. Accordingly, the transparent goby fishery takes place during the winter months, when the species forms spawning aggregations inshore and is vulnerable to the fishery. Lobster can be taken from March to August, and exploitation is most intense in summer, when they are more active predators and catchability increases. The market price and demand for this species also reach their peaks in the summer. The dolphinfish fishery takes place in autumn, when juveniles make their appearance in the area in response to oceanographic conditions and the species' migratory behaviour.

Study of the small-scale fisheries in Majorca is hindered by the lack of reliable data over a sufficiently long period of time. A considerable proportion of the registered fishing units in the fleet (around 50-60 %) is known to be operative only sporadically (mainly in summer), and hence fishing effort is overestimated. The reasons for this underutilization of the fleet are socio-economic, in that tourism and commerce are the primary sources of income in the islands. Because of the importance of these sectors, fishing is sometimes carried out as a complementary activity.

Based on available data, fishing effort (number of boats) has remained rather stable over the past ten years, subject to slight fluctuations and a certain tendency to increase in the

lobster fishery, which may in fact be due to tighter control of the fleet and consequently to more accurate records.

The lack of specific data in the lobster and dolphinfish fisheries is another major difficulty. Thus, there are no data on real effort (number of trammel nets hauled by season in the lobster fishery and number of fish aggregation devices emplaced and sorties effected in the dolphinfish fishery), while recorded catches of dolphinfish and pilotfish are underestimated because of direct sales in local markets, and there is no record of lobster catches at all. The transparent goby fishery is the most documented, since all the catches taken in this fishery are sold at the central fish auction wharf in Palma and the fleet is regulated by the local fisheries department through a licensing system.

The transparent goby fishery concentrates on fast-growing individuals with a life-span of only one year and hence is to a great extent dependent upon recruitment success. Both catches and catch rates have undergone a considerable decline from 1982-83 to 1986-87, when regulation of this fishery set a catch quota per boat per day and limited fishing to weekdays. Though the basis for these measures was solely economic (seeking to raise the market price for this species), the effect on the state of this stock has been positive in that, in combination with the poor weather conditions often encountered during the fishing season, which prevent boats from putting out to sea, total catches decreased. The catch rate has gradually recovered since the 1986-87 season.

Though subject to fluctuations, landings in Majorca tend to be higher

than those in similar fisheries elsewhere in the Mediterranean, such as Murcia (from 7 to 23 t/year) (Martínez-Baño *et al.*, 1991), the northern Tyrrhenian Sea (from 4 to 22 t/year) (Serena *et al.*, 1990), and the central Adriatic (5 t/year) (Mancini & Cavinato, 1969).

The dolphinfish fishery exploits the juvenile stages of the target species, and therefore the large fluctuations in the catches and catch rate in this fishery may be the result of variations in annual recruitment due to changes in environmental conditions, spawning, and the migratory behaviour of the species. Dolphinfish and pilotfish undergo rapid growth during the fishing season, reflected in the monthly length distributions in the catches and in the mean monthly length values.

Dolphinfish is the target species in this fishery because of both its higher market value and its higher volume of catches. Though in recent years landings of this species have held steady at above 70 t, catches are low in comparison with those in the other two fisheries conducted elsewhere in the Mediterranean. Since 1981 catches in Malta have ranged from 170 to 570 t, whereas in Tunisia catches have been more constant at around 300 t (J. Caddy, personal communication).

The seasonality of this fishery is not exclusive to the Balearic Islands; rather, it is a characteristic of all the fisheries for this species, both in tropical and in subtropical regions (Kojima, 1955; Williams & Newell, 1957; Oxenford & Hunte, 1986; Mahon, 1987; Patterson & Martínez, 1991). The fishing season for this species in the rest of the Mediterranean (in both Malta and Tunisia) is the same as in Majorca.

Unlike the other two fisheries, the lobster fishery is directed at a slow-growing, species with a long life-span (of from 10 to 15 years) which is reflected in the absence of clearly defined modal size classes in the size frequencies. The only catch data for this fishery is an estimate of 77.7 t in 1986. This figure is at the lower end of the range of estimates calculated by Campillo (1982) and Marín (1987) on the island of Corsica, which ranged from 70 to 200 t, depending upon the year.

Despite the lack of reliable catch and effort data, the lobster fishery can be considered the most stable on the basis of the information provided by fishermen and fishermen's associations and compiled by monitoring the annual catches taken by selected units of the fleet, all of which concur in that catches have held steady in recent years. Moreover, during the years in which boats have been monitored (1983-1988), no changes have been observed in the size distributions in the catches, nor has there been a decrease in the mean size. Such stability is probably indicative that the species has benefitted from protection during its spawning season and from other regulatory measures.

In addition to the lack of adequate data on which to base analyses of the fisheries considered herein, there are also methodological difficulties attaching to the short life spans of transparent goby, dolphinfish, and pilotfish, which prevent application of presently used models of population dynamics based on a time scale of one year. Other models, like the model of Leslie (Leslie & Davis, 1939), are not applicable because of the marked migratory nature of the species (dolphinfish) or the

existence of a catch quota per boat per day (transparent goby). In the case of the lobster fishery, in which such methods could be applied, adequate data series are not available.

References

- Archiduque Luis Salvador. 1957. *La costa de Mallorca. Parte de la Obra Las Baleares descritas por la palabra y el grabado*. Palma de Mallorca: 193pp. (Spanish version).
- Camiñas, J.A., Baro, J.A., & Reina, J.A., 1987. *Pesquerías artesanales del Mar de Alborán*. Informe final del Proyecto Estudio de las pesquerías artesanales de la región surmediterránea española comprendida entre Punta Europa y Cabo de Gata (Primer año). *Proyecto cooperativo IEO/CEE XIV-B- 86/XII/3857*.
- Campillo, A., 1982. Premières données sur la pêche et la biologie de la langouste de Corse, *Palinurus elephas* Fabricius. *Quad. Lab. Technol. Pesca*, 3(2-5): 115-139.
- Govern Balear, 1989. *El libro azul de la Pesca Balear*. Consellería de Agricultura i Pesca. Direcció General de Pesca i Cultius Marins. Palma de Mallorca. 253 pp.
- Iglesias, M., & Martorell, J.M., 1986. La pesquería de artes menores. Islas Baleares. II parte. *Comunidad Autónoma de las Islas Baleares*. 78 pp.
- Iglesias, M., & Martorell, J.M., 1988. La pesquería litoral de las Islas Baleares. *Proyecto cooperativo IEO/CAIB/CEE XIV-B1/87/8/2840*. 199 pp.
- Iglesias, M., & Morales-Nin, B., 1992. Fishery and growth of *Aphia minuta* off Majorca Island. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 33: 295.

- Kojima, S., 1955. A Study of Dorado Fishing Condition in the Western Part of the Japan Sea - I. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 20(12): 1044-1049.
- Leslie, P.H., & Davis, D.H.S., 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *Journ. of Animal Ecology*, 8: 84-113
- Lozano-Cabo, F., 1961. Biometría, biología y pesca de la lampuga (*Coryphaena hippurus* L.) de las Islas Baleares. *Mems. R. Acad. Cienc. Exact. Fís. y Nat., serie de Ciencias Naturales*, 21: 1-93.
- Llabrés, M., & Martorell, J.M., 1984. *La pesquería de artes menores*. Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. 270 pp.
- Mahon, R., 1987. *Report and proceedings of the Expert Consultation on shared fishery Resources of the Lesser Antilles region*. Mayaguez, Puerto Rico, 8-12 September 1986. *FAO Fish. Rep.*, 383. 278 pp.
- Mancini, L., & Cavinato, P.G., 1969. Osservazioni morfologiche e biometriche sul Gobiide *Aphya minuta* nell'Adriatico centrale e alcune considerazioni in rapporto alla pesca. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 24: 49-60.
- Marín, J., 1987. Exploitation, biologie et dynamique du stock de langouste rouge de Corse, *Palinurus elephas* FABRICIUS. These Univ. Marseille. 327 pp.
- Martin, P., 1991. La pesca en Cataluña y Valencia (NO Mediterráneo): análisis de las series históricas de captura y esfuerzo. *Inf. Téc. Sci. Mar*, 162. 43 pp.
- Martínez Baño, P., Vizuete, F., Mas, J., & Faraco, F., 1991. Biology and fishing of *Aphia minuta* (Risso, 1810) in the S.E. of Iberian Peninsula. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32(1): 256.
- Massutí, E., & Morales-Nin, B., 1991. La pesca de la LLampuga (*Coryphaena hippurus*) en Mallorca. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 96. 18 pp.
- Oxenford, H.A., & Hunte, W., 1986. Migration of the Dolphin (*Coryphaena hippurus*) and its implications for Fisheries Management in the Western Central Atlantic. *Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst.*, 37: 95-111.
- Patterson, K.R., & Martínez, J., 1991. Exploitation of the Dolphin-Fish *Coryphaena hippurus* L. off Ecuador: Analysis by Length-Based Virtual Population Analysis. *Fishbyte*, 9(2): 21-23.
- Rose, C.D., & Hassler, W.W., 1974. Food habits and sex ratios of dolphin *Coryphaena hippurus* in the Western Atlantic Ocean off Hatteras, North Carolina. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 1:94-100.
- Serena, F., Auteri, R., Abella, A., & Baino, R. 1990. The transparent goby fishery in the Northern Tyrrhenian Sea. *Rapp.Comm. int. Mer Médit.*, 32(1): 257.
- Uchiyama, J.H., Burch, R.K., & Kraul (Jr), S.A. 1986. Growth of Dolphins, *Coryphaena hippurus* and *C. equiselis*, in Hawaiian Waters as Determined by Daily Increments on Otoliths. *Fish.Bull.*, 84(1): 186-191.
- Williams, F., & Newell, B.S., 1957. Notes on the biology of the dorade or dolphin-fish (*Coryphaena hippurus*) in East African Waters. *E. Afr. Agric. J.*, 23(2): 113-118.

Pachygrapsus transversus (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) a les Illes Balears.

Lluc GARCIA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Garcia Ll. 1994. *Pachygrapsus transversus* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) a les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 59-64 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es cita per primera vegada a les costes de Balears *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850). La presència d'aquesta espècie a les nostres costes només pot ésser explicable al seu transport involuntari per medi de vaixells, tal com ja s'ha constatat a altres indrets. Es comenta breument la importància dels vaixells en la dispersió recent per la Mediterrània d'algunes espècies de crancs.

Paraules clau: Decapoda, *Pachygrapsus transversus*, dispersió, Illes Balears.

PACHYGRAPSUS TRANSVERSUS (CRUSTACEA: DECAPODA: GRAPSIDAE) IN THE BALEARIC ISLANDS. *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) is first recorded from the coast of the Balearic Islands. Its presence here can only be explained by involuntary passive transport by means of ships, as has also been recorded for other sites. The relevance of ships in the recent dispersal of some species of crabs in the Mediterranean is discussed.

Key words: Decapoda, *Pachygrapsus transversus*, dispersal, Balearic Islands.

Lluc GARCIA, Museu Balear de Ciències Naturals, Apartat de Correus 55, 07100 Sóller, Balears, Espanya.

Recepció del manuscrit, 25-feb-94. Revisió acceptada, 28-mai-94

Introducció

El gènere *Pachygrapsus* Randall, 1840, està representat a la Mar Mediterrània per tres espècies: *P. marmoratus* (Fabricius, 1787), *P. maurus* (Lucas, 1846) i *P. transversus* (Gibbes, 1850). D'aquestes tres espècies, les dues primeres són estrictament pròpies de la fauna atlanto-mediterrània, vivint també a l'Atlàntic oriental. En canvi, *P.*

transversus, és una espècie que presenta una distribució molt més àmplia: és amfiatlàntica colonitzant tant les costes orientals d'Amèrica, des de Cape Lookout (EEUU) fins a l'Uruguai, com les costes de l'Àfrica occidental i les seves illes. També viu al Pacífic oriental, des de Califòrnia fins al Perú i a les illes Galàpagos. La seva distribució africana segueix a dins la mar Mediterrània seguint les costes de

l'Àfrica del nord fins arribar al Mediterrani oriental on és coneguda a Turquia, Xipre, Síria, Liban i Israel (Manning i Holthuis, 1981). Però, *P. transversus* és molt rar a totes les costes europees de la Mediterrània occidental i a les seves illes. De fet, segons les nostres dades, les úniques citacions que hi ha hagut en aquesta àrea geogràfica són: una a Marsella (Catta, 1876) i una a Màlaga (Garcia-Raso, 1984). Tanmateix, aquestes dues citacions s'han de interpretar d'una forma ben diferent; Zariquiey-Alvarez

(1968) esmenta la presència de l'espècie a l'Atlàntic ibèric (Cadis) des d'on *P. transversus* pot haver colonitzat, amb el temps, les costes mediterrànies més properes a l'Atlàntic (Màlaga).

La cita de Marsella, en canvi, s'ha d'interpretar com un fet isolat degut segurament al transport accidental d'aquest cranc per vaixells (Bouvier, 1940). Aquest fet s'ha constatat en diverses ocasions (Bertelsen i Ussing, 1936; Christiansen, 1969) i pot ésser una causa important de la distribució actual, tan àmplia, d'aquesta espècie,

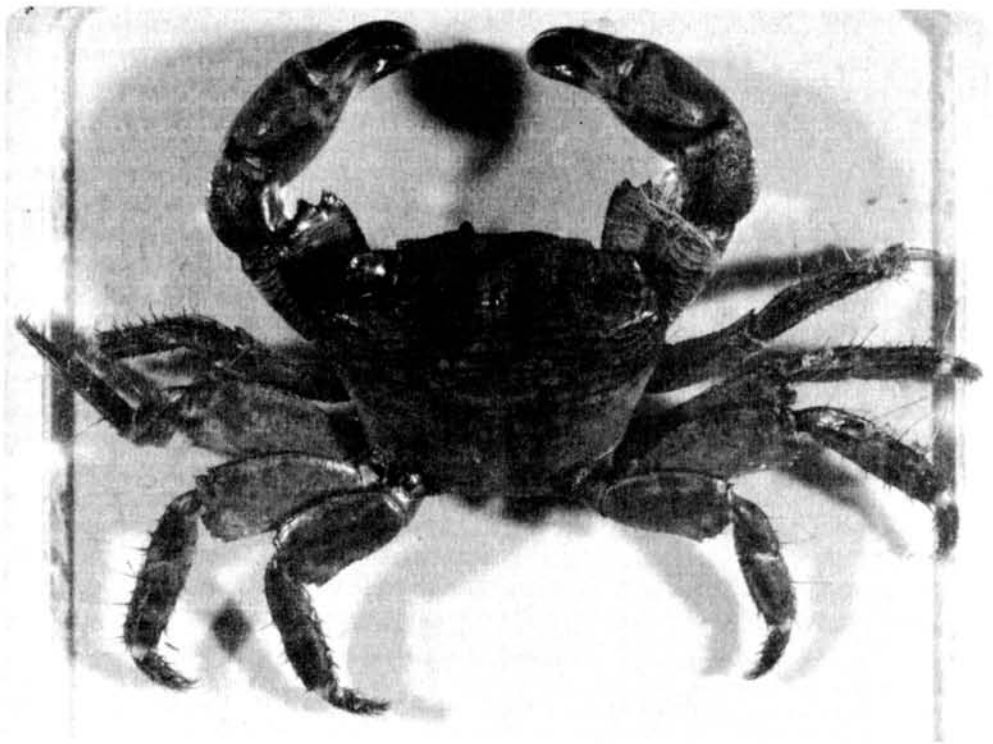


Fig. 1. *Pachygrapsus transversus*, mascle de Balears. Visió dorsal.

Fig. 1. *Pachygrapsus transversus*, male from Balearic Islands. Dorsal view.

possibilitat ja apuntada per Verrill (1908).

Pel que fa a la seva presència al Mediterrani nord-ibèric García-Raso *et al.* (1987), en un estudi comparatiu de la fauna de braquiurs de tres àrees de la península Ibèrica, comenten la possibilitat de que aquesta espècie es trobi també present a les costes catalanes. La captura d'un exemplar mascle de *P. transversus*, que es presenta en aquesta nota, amplia notablement la seva àrea de distribució coneguda a les costes ibero-balears i representa la primera cita d'aquesta espècie a les illes Balears.

Material estudiat

Es Portixol, Badia de Palma, 1.07.93, 1 exemplar mascle, LC: 11'8

mm., AC: 14'7 mm., F. Ruiz leg., simpàtric amb *P. marmoratus*. (Fig. 1)

Material de comparació: Punta Hidalgo, Tenerife, 20-3-90, 2 exemplars, Ll. Garcia leg.

L'exemplar de la Badia de Palma, s'ajusta perfectament a la descripció donada per diferents autors (Christiansen, 1969; Williams, 1984) (Fig. 2).

Discussió

Com ja s'ha comentat, *P. transversus* compta amb poblacions estables al Mediterrani oriental. Holthuis i Gottlieb (1958) consideren que aquesta espècie és un element faunístic de caràcter "atlàntic" i que llur presència a les costes més orientals de la Mediterrània és natural (*cf.* Almaça, 1985); presenta doncs, un tipus de

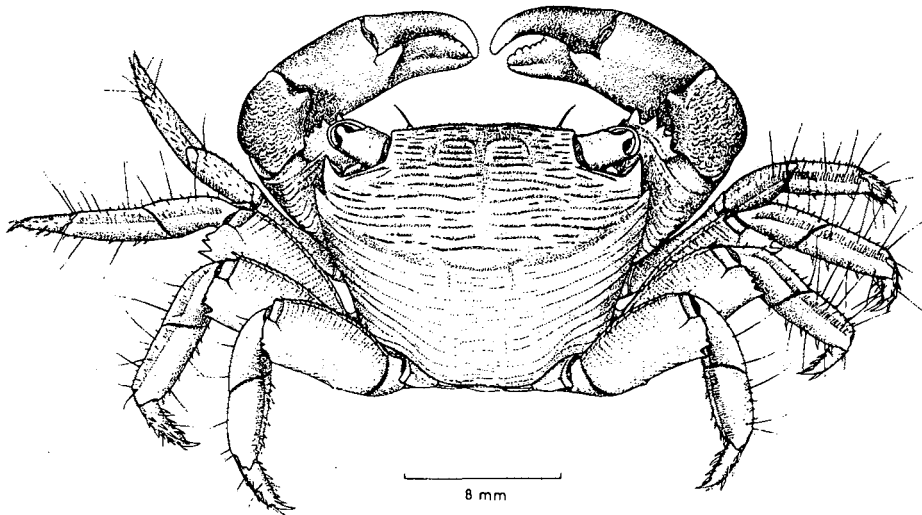


Fig. 2. *Pachygrapsus transversus*, mascle de Florida, segons Christiansen (1969).
Fig. 2. *Pachygrapsus transversus*, male from Florida, after Christiansen (1969).

distribució mediterrània irregular, anàloga a la d'una altra espècie atlàntica, *Ocypoda cursor* (Linnaeus, 1758), que també es troba acantonada a la Mediterrània oriental i és totalment absent a la Mediterrània occidental i a les seves illes, essent molt abundant a les costes atlàntiques d'Àfrica tropical. Aquesta darrera espècie es coneix fòssil al Quaternari de Mallorca (Via, 1966; 1976).

Per altra banda, la capacitat de dispersió dels crancs litorals mitjançant vaixells ha estat posada de manifest en nombroses ocasions (Catta, 1876; Chilton, 1911). Per la seva banda Boschma (1972), esmenta la presència de diverses espècies de braquiurs atlàntics i mediterranis a l'Índic oriental (Birmània) i atribueix a aquest mitjà de transport la seva presència a aigües tan llunyanes de la seva àrea natural de distribució.

A la mar Mediterrània, que soporta des de temps molt antics un intens trànsit marítim, no s'ha de subvalorar aquesta forma de transport per explicar la dispersió recent d'algunes espècies de crancs litorals. A més, el paper que juguen les illes i els grans ports mediterranis com a "etapes" d'aquesta dispersió també s'ha de tenir en compte (Bacescu, 1961).

A les Balears, hi ha algunes citacions antigues que, si no es tracta d'errors de determinació, podrien esser explicades per aquest fet. Per exemple Bolívar (1916) recull una cita de *Schizophrys (Mithrax) dichotomus* Heller, espècie indopacífica, en aigües de Balears (cf. Garcia i Massutí, 1987). Personalment hem observat la facilitat d'alguns *Grapsidae* litorals per viatjar a dins barques o sobre objectes que

suren, com per exemple fustes a la deriva. Sobre aquests objectes hi hem trobat, juntament amb *Planes minutus* (Linnaeus, 1758) (que sempre viu sobre objectes o organismes flotants), dos altres gràpsids exclusivament litorals: *Pachygrapsus marmoratus* y *Pachygrapsus maurus* (Garcia i Gracia, 1988).

Agraïments

Vull regradar a Francisco Ruiz per haver-me cedit l'exemplar motiu de la present nota.

Bibliografia

- Almaça, C. 1985. Evolutionary and zoogeographical remarks on the Mediterranean fauna of Brachyuran crabs. IN: Moraitou-Apostolopoulou, M. i Kiortsis V. Eds., *Medit marine Ecosystems*: 347-366, Plenum Publishing Corporation.
- Bacescu, M. 1961. Le role des îles dans la dispersion récente des espèces indo-pacifiques en Méditerranée occidentale et quelques observations sur la faune marine de l'île des Serpents en comparaison avec celle peuplant les parages prébosporiques de la Mer Noire. IN: *Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité. Coll. Internat. CNRS*, 94: 241-253.
- Bertelsen, E. i Ussing, H. 1936. Marine tropical animals carried to the Copenhagen Sydhavn on a ship from the Bermudas. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, 100: 237-245.

- Bolívar, I. 1916. Los crustáceos de las Baleares. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16: 246-253.
- Boschma, H. 1972. On the occurrence of *Carcinus maenas* (Linnaeus) and its parasite *Sacculina carcini* Thompson in Burma, with notes on the transport of crabs to new localities. *Zool. Meded.*, 47(11): 145-155.
- Bouvier, E.L. 1940. Décapodes marcheurs. *Faune de France*, 37: 1-404.
- Catta, J.D. 1876. Note sur quelques Crustacés erratiques. *Bibliothèque École Hautes Études, sect. Sc. Nat.*, 14: 1-33.
- Chilton, Ch. 1911. Note on the Dispersal of Marine Crustacea by means of ships. *Trans. New Zealand Inst.*, 43: 131-133.
- Cristiansen, M.E. 1969. Decapoda Brachyura. *Marine Invertebrates of Scandinavia*, 2: 1-143.
- García-Raso, J.E. 1984. Brachyura of the coast of Southern Spain (Crustacea: Decapoda). *Spixiana*, 7(2): 105-113.
- García-Raso, J.E., González-Gurriarán, E. i Sardà, F. 1987. Estudio comparativo de la fauna de Crustáceos Decápodos braquiuros de tres áreas de la Península Ibérica (Galicia, Málaga y Cataluña). *Inv. Pesq.*, 51 (supl. 1): 43-55.
- García, Ll. i Gracia, F. 1988. Nuevas aportaciones a la fauna de Crustacea Decapoda de las Islas Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 47-56.
- García, Ll. i Massutí, C. 1987. Inventari bibliogràfic dels crustacis decàpodes de les Balears (Crustacea, Decapoda). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31: 67-92.
- Holthuis, L.B. i Gottlieb, E. 1958. An annotated list of the decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the eastern Mediterranean. *Bull. Res. Council Israel Zool.*, 7-B: 1-126.
- Manning, R.B. i Holthuis, L.B. 1981. West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda). *Smithsonian Contr. Zool.*, 306: 1-379.
- Verrill, A.E. 1908. Geographical distribution; origin of the Bermudian decapod fauna. *The American Naturalist*, 42(497): 289-296.
- Via, L. 1966. Abundantes restos de *Ocypoda cursor* (crustáceo decápodo) en el Cuaternario de Mallorca. *Acta Geologica Hispanica*, 1: 22-24.
- Via, L. 1976. Paleoclimatología y distribución biogeográfica. *Publ. Cent. pir. Biol. exp.*, 7(1): 117-121.
- Williams, A.B. 1984. *Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press. Washington 550 pp.
- Zariquiey-Alvarez, R. 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. Pesq.*, 32: 1-510.



Aproximació al coneixement dels processos de sedimentació a l'embassament del Gorg Blau, Serra de Tramuntana (Mallorca)

Joan J. FORNÓS, Vicenç FORTEZA i Damià CRESPI

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fornós, J.J., Forteza, V. i Crespi, D. 1994. Aproximació al coneixement dels processos de sedimentació a l'embassament del Gorg Blau, Serra de Tramuntana (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 65-78. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Un embassament actua com a trampa, no tan sols d'aigua, sinó també de sediment, de manera que amb el temps s'acaba reduint la seva capacitat d'emmagatzematge. Les anàlisis del sediment i de mostres d'aigua, i la instal·lació, al llarg de la columna d'aigua, de trapes de material en suspensió, ens han permès de caracteritzar el tipus de sediments i els principals processos d'acurullament que actuen a l'embassament del Gorg Blau. L'origen del sediment és bàsicament detrític, amb quasi nul·la producció de sediment dins del mateix embassament. Les taxes de sedimentació mesurades són baixes ($0,18 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ a 10 m i de $2,83 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ a 17 m de fondària), i la pèrdua anual d'emmagatzament també és molt baixa (0,01 % anual).

Paraules clau: Embassament, taxes de sedimentació, producció particulada, limnologia, gestió d'aigües, Mallorca.

APPROXIMATION TO THE KNOWLEDGE OF SEDIMENTARY PROCESSES AT GORG BLAU RESERVOIR, SERRA DE TRAMUNTANA (MALLORCA). A reservoir acts as a trap, not only of water but also of sediment, gradually reducing its storage capacity. Sediment and water analysis as well as setting up traps for suspended particulate matter throughout the water column, have enabled us to characterize the sediment type and to estimate the nature of the main silting processes in the Gorg Blau reservoir. The source of the sediment is basically detritic, with almost nil sediment production in the reservoir itself. Sedimentation rates are low ($0,18 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ at 10 m and $2,83 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ at 17 m depth), and the annual loss of storage capacity is also very low (0,01% annually).

Key words: Reservoir, sedimentation rates, particulate matter production, limnology, water management, Mallorca.

Joan J. FORNÓS i Damià CRESPI. Dept. Ciències de la Terra. Vicenç FORTEZA, Dept. Biologia Ambiental. Universitat de les Illes Balears. Crta. Valldemossa, km. 7,5. 07071 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 29-mar-94. Revisió acceptada, 30-mai-94.

Introducció

Un dels principals problemes en la rentabilització i el temps de vida dels embassaments és la seva doble funció, no tan sols com a dics que mantenen l'aigua atrapada sinó també com a autèntiques trampes de sediment, la qual cosa fa que la capacitat d'emmagatzemament d'aigua, es redueixi progressivament pel seu continuat rebliment. Tan aviat com un embassament és operacional, comença l'atrapament de sediment dins del seu volum d'emmagatzemament (Leopold *et al.*, 1964; Scott, 1973; Walling, 1981; Pets, 1984); de manera que la sedimentació al reservori no tan sols afecta a aquest, sinó que també altera de forma progressiva la descàrrega del corrent aigües avall (Petts, 1979, 1980).

La reducció de la capacitat d'emmagatzemament dels embassaments per sedimentació és molt variable i depèn principalment, de les mides de la conca que drena cap a l'embassament, de les característiques geològiques d'aquesta conca i de la relació entre la capacitat de l'embassament i el flux d'escorrentia (Petts, 1984). Estudis efectuats arreu del món donen valors molt variables en funció dels tres factors citats. Així, a Europa, s'ha observat un valor promig anual en la reducció de la capacitat d'emmagatzematge de l'1 percent (Gvelesiani i Shmalkmzel, 1971). Altres valors enregistrats oscil·len, per exemple, entre 0.51% a l'Europa Central (Cyberski, 1973) i 0.2% als Estats Units (Dendy *et al.*, 1973).

Aquest fenomen de retenció del sediment, el qual no arriba a dipositar-se sobre la plataforma marina continental, es pot donar també de forma natu-

ral, en el cas dels llacs naturals (Carter i Carter, 1990), els quals actuarien de forma similar als embassaments.

Quan a l'origen dels sediments, aquest és doble. Per una part, tots els materials aportats en suspensió, dissolució i arrossegament pels corrents que drenen cap a l'embassament, hom els considera al·lòctons (Decamps i Casanova-Batut, 1978); i per l'altra, el material autòcton, derivat de la producció biològica de l'embassament com a sistema ecològic (Moyà, 1989). Aquesta és eminentment planctònica (tant fitoplàncton com zooplàncton) (Swale, 1964; Lack, 1971), i una vegada morta s'acumula en els fons, passant a formar part del sediment.

L'objectiu del present treball és esbrinar la producció particulada de sediment que es produeix a l'embassament del Gorg Blau i descriure la composició i la mineralogia dels sediments, a més de fer una aproximació a la quantificació de l'eficiència de l'embassament com a trampa de sediment.

Descripció de l'embassament

L'embassament del Gorg Blau, localitzat a la Serra de Tramuntana de Mallorca (Fig. 1), al terme municipal d'Escorca, va ésser construït l'any 1972 (Colom, 1991), iniciant-se tot seguit el seu funcionament. Comunicat amb l'embassament de Cúber, constitueix un sistema de dos embassaments en cadena (Moyà i Ramon, 1987). Se situa a 610 m d'altura sobre el nivell de la mar, i presenta una superfície màxima de 59,9 Ha i un volum d'emmagatzament de 6,90 Hm³ (Ramon i Moyà,

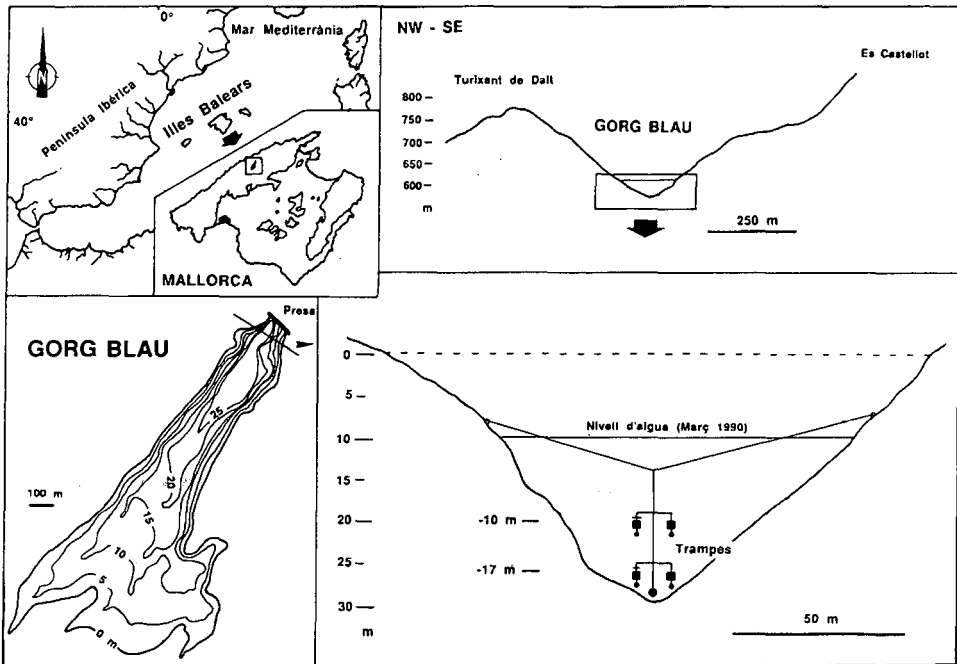


Fig. 1. Situació de la zona estudiada, batimetria i secció de l'embassament, amb la disposició de les trampes de material en suspensió.

Fig. 1. Location of the area studied, bathymetry and cross-section of the reservoir with layout of traps for suspended materials.

1982). El seu tancament s'efectua mitjançant una presa situada sobre les calcàries del Juràssic inferior al paratge anomenat Gorg Blau, trobant-se la major part de l'embassament sobre les margocalcàries del Juràssic mitjà o Dogger. La vegetació de bona part de la conca de drenatge de l'embassament ha estat cartografiada per Martínez *et al.* (1990).

El seguiment limnològic dels embassaments de Gorg Blau i Cúber s'ha vingut realitzant de forma més o menys continuada, pràcticament des de

l'inici del seu funcionament (Moyà i Ramon, 1987) la qual cosa permet disposar actualment d'un bon coneixement de la dinàmica físico-química i biològica de les seves aigües i del cicle anual de producció fitoplanctònica. En resum, l'embassament de Gorg Blau es considera com una massa d'aigua mineralitzada (Moyà i Ramon, 1981), que es pot tipificar com a monomíctica càlida (Ramon i Moyà, 1983), amb unes característiques oligotròfiques o lleugerament mesotròfiques (Moyà i Ramon, 1984).

Quan a l'estudi del sediment, Bennàssar *et al.* (1990), fan una primera caracterització físico-química a partir de l'anàlisi de mostres de sediment superficial.

Metodologia

El mes de gener de 1990, amb l'embassament a un 25% de la seva capacitat, vàrem recollir, mitjançant draga de cullera, cinc mostres del sediment superficial distribuïdes sobre l'eix longitudinal de l'embassament, des de la presa fins a la cua (Fig. 2). Al laboratori es va mesurar el contingut en carbonats (per gasometria de CO₂) i el percentatge de sòlids volàtils (mitjançant calcinació a 450°C, durant dues hores), i es va efectuar l'anàlisi mineralògica per difractometria de raigs X. Els percentatges en pes dels diversos components minerals es varen quantificar amb l'equació de Klung i Alexander modificada (Hardy i Tucker, 1988):

$$W_i = (H_i I_i) / H_i I_i$$

on W_i és el percentatge en pes de cadascun dels minerals, H_i és un coeficient específic per a cada mineral i I_i és la intensitat de la radiació. Els coeficients H_i s'han calculat en relació amb el coeficient H_i del quars utilitzant la següent equació:

$$W_{\min} / W_{\text{quars}} = (H_{\min} / H_{\text{quars}}) (I_{\min} / I_{\text{quars}})$$

S'han fet patrons amb diversos valors de $W_{\min} / W_{\text{quars}}$, i ajustant l'equació per mínims quadrats s'han obtingut els valors de H_i .

Les taxes de sedimentació s'han avaluat mitjançant la utilització de les trampes de sediment descrites per Fornós *et al.* (1989). Aquestes es varen instal·lar prop de la presa (Figs. 1 i 2), a la zona més profunda de l'embassament (24,5 m), col·locades en dos nivells ($n_1 = 10$ m, $n_2 = 17$ m) amb una disposició similar a la descrita per Håkanson *et al.* (1989). Les trampes s'instal·laren el 28 de febrer de 1990 i es retiraren el 12 de març de 1990, en què la presa estava al 40% de la seva capacitat.

El material acumulat als col·lectors es recollí per quintuplicat, sobre filtres Whatmann GF/C, prèviament tarats, i es dessecaren a 110 °C durant dues hores. Posteriorment es pesaren i calcinaren (450 °C) durant dues hores per obtenir el pes sec i el percentatge de sòlids volàtils (APHA, 1981). Del material recollit sobre aquests filtres també es determinaren la concentració de clorofil·la a (mg chl-a g de pes sec)⁻¹ i els índex pigmentaris, per espectrofotometria i mitjançant extracció acetonica (Parsons *et al.*, 1984).

Al moment de la instal·lació de les trampes, i a la mateixa estació, es recolliren mostres d'aigua als nivells 0, 2, 5, 10, 15 m, i fons. Els paràmetres analitzats foren: temperatura (°C), concentració d'oxigen dissolt (ml O₂ l⁻¹), concentració de clorofil·la-a (mg chl-a m⁻³), índexs pigmentaris, sòlids en suspensió (mg pes sec l⁻¹) i percentatge de sòlids volàtils.

Finalment, per avaluar i fer una estima de l'eficiència i capacitat de retenció del sediment per l'embassament es va calcular l'àrea de drenatge i es va aplicar la fórmula de Brown (1944).

Resultats i discussió

Anàlisi de les mostres de sediment

Part de les anàlisis efectuades a les mostres de sediment de fons estan representades a la Fig. 2.

Els valors de sòlids volàtils oscil·len aproximadament entre un 8% i un 13%, observant-se una tendència general a incrementar amb la profunditat. Per altra part, el percentatge del contingut en carbonats mostra una tendència inversa, disminuint amb la

profunditat i oscil·lant aproximadament entre un 33% i un 37%.

L'augment de la matèria orgànica al sediment (expressada en tant per cent de volàtils) es fa evident cap a la part més propera a la presa (corresponent a la part més profunda), on tendeixen a dipositar-se tots els sediments, especialment la fracció més fina (on es concentra normalment la part orgànica), ja sia com a conseqüència de l'escorrentia superficial, dels diferents processos de buidatge i reompliment, o de la major potència

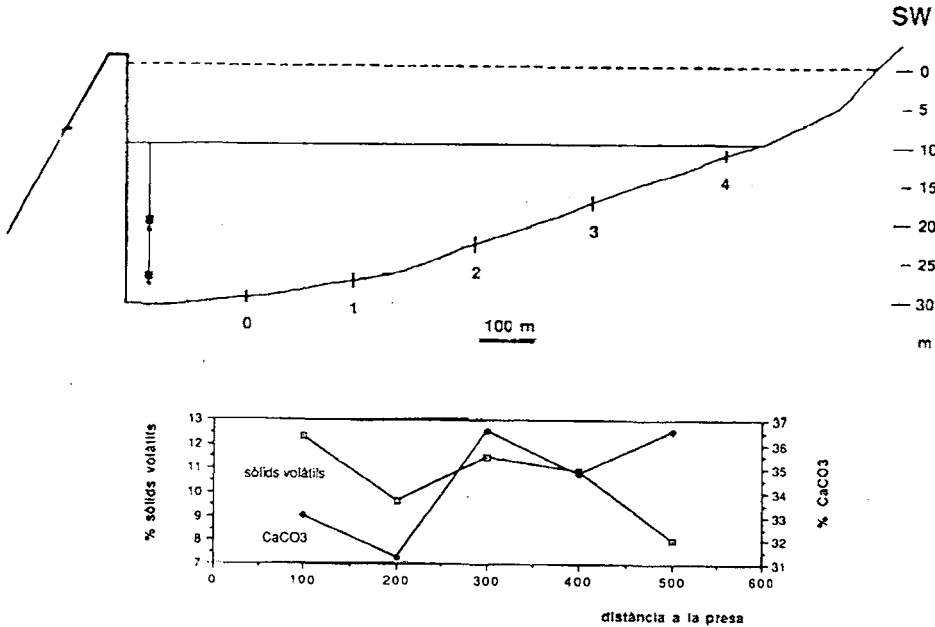


Fig. 2. Situació dels indrets de recollida (dalt) i contingut en sòlids volàtils i carbonat en les mostres de fons (baix).

Fig. 2. Location of sampling sites (above) and volatile solids and carbonate contents for sediment samples (below).

de la columna d'aigua al llarg de tot l'any.

De l'anàlisi mineralògica per difracció de raigs X (Fig. 3) s'observa que els minerals presents són Calcita, Quars i Dolomita, i en menor proporció minerals del grup de les argiles. La mineralogia predominant és la Calcita, amb un percentatge en pes d'entre el 46% i el 52%. La Calcita és pobra en magnesi, amb un percentatge d'entre el 6% i el 7% en mols de magnesi. El Quars és el segon mineral en importància en les mostres (formant entre el 32% i el 34% en pes de la mostra). Tant el Quars com la Calcita són molt constants en totes les mostres al contrari que la Dolomita, que és molt variable en les mostres recollides (entre el 5% i el 16% en pes). Cal assenyalar la baixa presència de filosilicats; tan sols es troben Illita (amb el 4% en pes), Kaolinita (entre el 2% i l'1% en pes), i potser Clorita i Montmorillonita amb percentatges inferiors a l'1 %.

La fracció majoritària de la part particulada mineral prové dels aportos terrígens que drenen els corrents externs cap a l'embassament, donada la seva mineralogia. Aquests corrents travessen fonamentalment els afloraments calcaris (en menor grau dolo-mítics) d'edat Juràssica. La mancança de minerals de les argiles s'explicaria per l'absència de materials siliciclàstics a les conques de drenatge que abasten els torrents, si exceptuem petits afloraments pertanyents al Triàssic superior (Keuper) formats per argiles, quars, guixos i alguns materials volcànics com basalts i diabases (Enrique, 1986). S'ha de destacar la presència relativament abundant de Quars al sediment, la procedència del qual pot ésser deguda a tres causes: a

l'aport siliciclàstic per l'escorrentia superficial a partir del rentat d'afloraments, principalment del Keuper; a la pròpia producció biogènica particulada de l'embassament; o per l'aport de la pols atmosfèrica a partir de les pluges de fang procedents del Nord d'Àfrica (Fiol, 1985).

Anàlisi de les mostres d'aigua

La temperatura mesurada al llarg de la columna d'aigua durant la recollida de les mostres ha oscil·lat entre un mínim de 10,6 °C i un màxim de 12,3 °C, manifestant una situació d'homeotèrmia a l'embassament. La transparència de l'aigua fou igual a 5 m, mesurada com a visibilitat del disc de Secchi (Zds).

Quan a la concentració de clorofil·la-a, s'ha mantingut més o menys constant al llarg dels primers quinze metres de profunditat, augmentant progressivament des dels 2,08 mg·m⁻³ a 0 m, fins als 3,73 mg·m⁻³ a 15 m. Aquesta concentració ha augmentat espectacularment al nivell profund (24 metres) fins als 7,22 mg·m⁻³ (Fig. 4). Aquests valors són del mateix ordre que els obtinguts per Moyà i Ramon (1987), els quals presenten un valor mig per a tota la columna d'aigua, al llarg d'un període de dos cicles anuals, de 4,08 mg chl·a·m⁻³.

La concentració d'oxigen dissolt també apareix representada a la Fig. 4, observant-se una disminució amb la profunditat, des dels 8,42 ml O₂·l⁻¹ del nivell superficial, fins als 5,99 ml O₂·l⁻¹ del nivell profund. Cal assenyalar la reducció al nivell de 5 m, assolint una concentració de 5,17 ml O₂·l⁻¹, la qual no deixa d'ésser sorprenent.

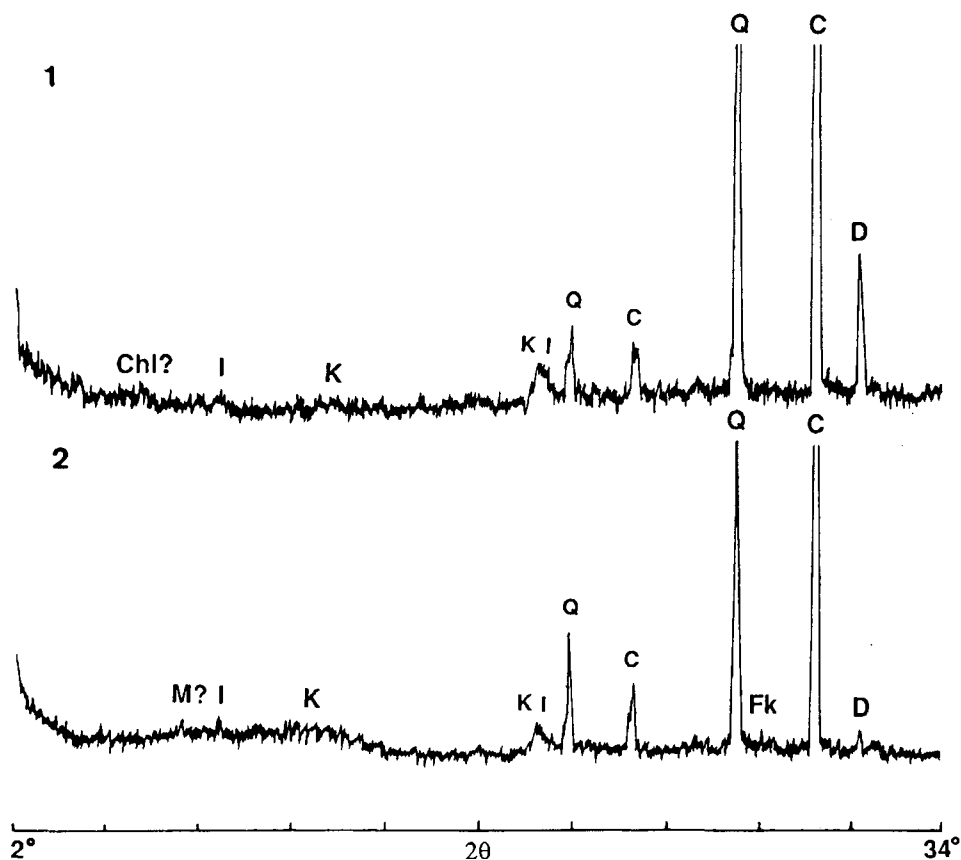


Fig. 3. Difractogrames representatius de les mostres de sediment del fons del Gorg Blau.
 Fig. 3. Representative diffractograms of sediment samples for the bottom of Gorg Blau.

Quan a la concentració de sòlids en suspensió i al seu percentatge de volàtils, la variació al llarg de la columna d'aigua fou major que la de la resta de paràmetres comentats fins ara (Fig. 5). S'observen uns valors que oscil·len entre 1,7 mg p.s. l^{-1} , als nivells de 0 a 5 m, fins als 91,2 mg p.s. l^{-1} , al nivell profund. Podem parlar doncs, d'un clar increment dels sòlids en suspensió amb la profunditat, en què l'elevada

concentració a l'aigua del fons de l'embassament s'explicaria per la simple decantació de la fracció particulada.

L'anàlisi dels components volàtils, mostrà un valor màxim de fins el 63%, situat al nivell de 5 m, per anar disminuint progressivament amb la profunditat fins a un valor mínim, al fons de l'embassament, de 11,8%. La presència d'aquest màxim de la fracció volàtil al mig de la columna d'aigua

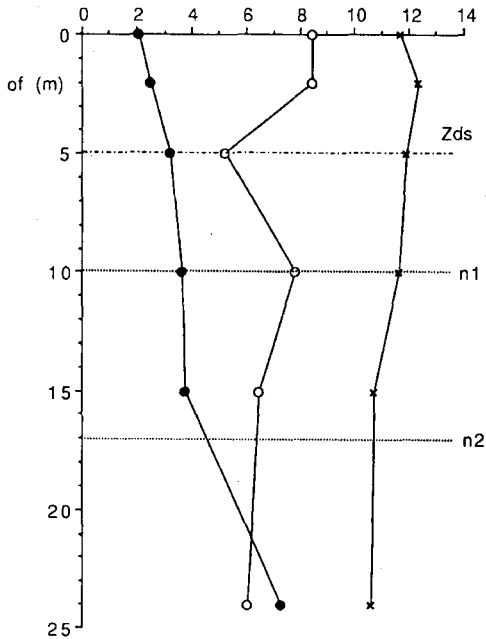


Fig. 4. Perfil vertical de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) (xxx), concentració d'oxigen dissolt ($\text{mlO}_2\cdot\text{l}^{-1}$) (ooo), i clorofil·la-a ($\text{mgchl}\cdot\text{a}\cdot\text{m}^{-3}$) (●●●), al llarg de la columna d'aigua a l'embassament del Gorg Blau (28.02.90).

Fig. 4. Vertical distribution of temperature ($^{\circ}\text{C}$) (xxx), dissolved oxygen concentration ($\text{mlO}_2\cdot\text{l}^{-1}$) (ooo), and chlorophyll-a ($\text{mgchl}\cdot\text{a}\cdot\text{m}^{-3}$) (●●●) throughout water column at Gorg Blau reservoir (28.02.90).

podria ésser relacionada amb el valor mínim absolut de la concentració d'oxigen localitzat també en aquesta fondària (Fig. 4).

Finalment, cal mencionar, els resultats obtinguts per Moyà i Ramon (1987), en relacionar la concentració de chl-a i la transparència de la columna d'aigua, mesurada com a la visibilitat del disc de Secchi (Zds). Segons aquests autors, la correlació és molt

superior a l'embassament del Gorg Blau respecte al de Cúber, en el qual tendrien més importància alguns components distints als pigments, com seria una major proporció de sòlids en suspensió. En aquest sentit l'embassament del Gorg Blau presentaria unes característiques particulars, que l'assimilarien més a un llac que a un típic embassament.

Anàlisi de les mostres recollides a les trampes de sediment

La quantitat de material recollit als col·lectors (g de pes sec) s'ha transformat en $\text{g p.s.}\cdot\text{m}^2\cdot\text{d}^{-1}$, d'acord amb el temps en què s'han mantingut instal·lades les trampes (12 dies) i el diàmetre dels col·lectors (Fornós *et al.*, 1989/90). El material recollit en els col·lectors coberts es considera com expressió de la resuspensió (R), mentre que el material als col·lectors descoberts es considera com la sedimentació total (St), éssent per tant la sedimentació neta (Sn) = $St - R$. (Taula 1).

Abans de discutir la magnitud de la quantitat de material recollida als col·lectors, podem esbrinar algunes de les seves característiques. Quan al percentatge de sòlids volàtils, els valors foren similars com als col·lectors coberts i descoberts, tant al nivell superficial ($n1$) i al profund ($n2$), oscil·lant entre valors mitjans de 12,7% i 15,9%. Comparats amb els dels sòlids en suspensió a les mateixes profunditats de la columna d'aigua (Fig. 5), són lleugerament inferiors. Aquesta diferència es pot atribuir a la contribució, en termes de matèria orgànica, de les poblacions planctòniques als sòlids en suspensió mesurats al llarg de la co-

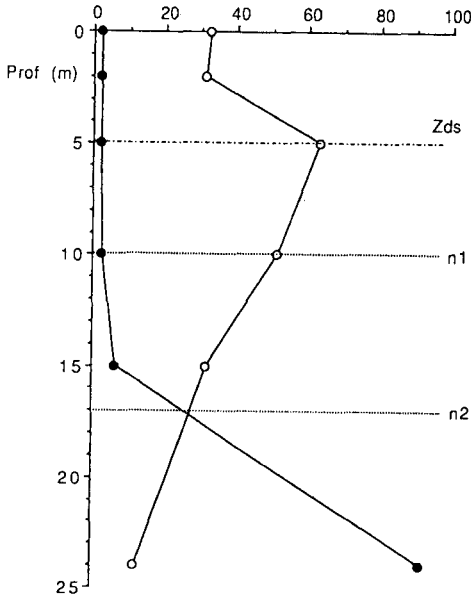


Fig. 5. Perfil vertical dels sòlids en suspensió (mg p.s.l⁻¹) (●●●), i del seu percentatge de volàtils (%) (ooo), al llarg de la columna d'aigua a l'embassament del Gorg Blau (28.02.90).

Fig. 5. Vertical distribution of suspended solids (mg p.s.l⁻¹) (●●●), and of percentage of volatiles (%) (ooo) throughout water column at Gorg Blau reservoir (28.02.90).

lumna d'aigua, les quals no contribueixen igualment al material recollit als col·lectors, provinent de la sedimentació dels materials en suspensió. Tanmateix, també hi ha hagut petites diferències entre el nivell superficial i el profund, al qual el percentatge de volàtils fou lleugerament inferior. A ambdós nivells observem una petita diferència entre els col·lectors coberts i descoberts, als quals el percentatge de volàtils és ínfimament superior.

En qualsevol cas, el contingut en volàtils fou sols lleugerament superior al

percentatge de sòlids volàtils enregistrat a les mostres de sediment superficial, que com ja hem vist fou aproximadament del 13%, a l'estació situada just sota dels col·lectors (Fig. 1).

Quan al contingut en pigments fotosintètics, i considerant la profunditat de la zona eufòtica igual a $2,5 \cdot Z_{ds} = 12,5$ m, la concentració de clorofil·la-a fou superior en els col·lectors del nivell n_1 , situats a la zona eufòtica, oscil·lant entre un valor promig de $100 \text{ mg chl-a} \cdot \text{g}^{-1} \text{ p.s.}$ al nivell superficial, i de $47,3 \text{ mg chl-a} \cdot \text{g}^{-1} \text{ p.s.}$, al nivell profund. Tanmateix, seria esperable que fóra al nivell profund (n_2), situat sota la zona eu-fòtica, on aparegués la major concentració de chl-a. Si consideram la concentració de clorofil·la recollida als col·lectors per unitat de superfície, en lloc de g de pes sec (p.s.), veiem que els valors en ambdós nivells (n_1 i n_2) són pràcticament idèntics, la qual cosa resulta ésser més coherent amb els valors de concentració de chl-a enregistrats al llarg de la columna d'aigua (Fig. 4).

Quan a la magnitud dels valors de la resuspensió (R) i la sedimentació neta (S_n), considerarem separatament el nivell superficial (n_1) i el nivell profund (n_2). Quan al n_1 , es troba situat dins la zona fòtica, prop del seu límit inferior, a una fondària de 10 m. El valor de S_f fou d'aproximadament uns $15 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$, dels quals només l'1,2 % es corresponia al que anomenem sedimentació neta (S_n), la qual representava en valor absolut una quantitat ínfima de $0,18 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$.

Ara bé, al nivell profund (n_2), situat per davall de la zona fòtica, a una fondària de 17 m, la S_n representa un 8,7 % de la S_f , la qual va ésser

Nivell 1 (n_1) (prof = 10 m)	Chl-a ($mg \cdot g^{-1} p.s.$)	430/664	664/664a ($g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$)	Pes sec (%)	Volàtils
Sed. total (St)	95,3	3,3	1,4	14,62	15,1
Resuspensió (R)	104,8	2,8	1,4	14,43	15,9
Sed. neta (Sn)	—	—	—	0,18	—
Nivell 2 (n_2) (prof = 17 m)	Chl-a ($mg \cdot g^{-1} p.s.$)	430/664	664/664a ($g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$)	Pes sec (%)	Volàtils
Sed. total (St)	53,2	3,3	1,2	32,68	12,7
Resuspensió (R)	41,4	3,6	1,2	29,85	13,4
Sed. neta (Sn)	—	—	—	2,83	—

Taula 1. Resultats obtinguts de l'anàlisi del material recollit als col·lectors.
Table 1. Results obtained from the analysis of material trapped in collectors.

aproximadament el doble ($32,7 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$) de la registrada al nivell superficial. En augmentar la profunditat de la columna d'aigua, doncs, s'incrementa progressivament la quantitat del material recollit als col·lectors, així com el paper de la sedimentació neta enfront de la resuspensió. Si considerem la taxa de sedimentació neta (per metre de la columna d'aigua), els valors obtinguts en ambdós nivells són quasi d'un ordre de magnitud diferents:

$n_1 = 0,018 \text{ g} \cdot \text{p.s.} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ de la columna d'aigua.

$n_2 = 0,166 \text{ g} \cdot \text{p.s.} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ de la columna d'aigua.

Estima de l'atrapament de sediment per l'embassament

Els primers intents d'esbrinar l'eficiència com atrapament d'un reservori (TE - percentatge anual de sedi-

ment aportat i depositat dins de l'embassament) es van fer relacionant la capacitat d'emmagatzematge de l'embassament amb l'àrea de drenatge. Brown (1944) va representar aquesta relació per la següent formulació:

$TE (\%) = 100 [1 - (1 / (1 + 0.1C/DA))]]$
 on **C** representa la capacitat de l'embassament, i **DA** l'àrea de drenatge. La relació tendeix cap a una corba en la qual l'eficiència com a trampa (TE) s'aproxima cap al 100% asimptòticament en incrementar-se la relació C/DA. En termes generals, una baixa relació C/DA suggereix taxes de sedimentació ràpides, mentre que una relació elevada descriu els embassaments amb taxes baixes de reompliment.

Així doncs, per tal de fer una primera estima i aproximació de la capacitat d'atrapament de sediment per l'embassament, es va calcular l'àrea de drenatge, que és un dels principals factors que intervenen en la reducció

de capacitat de l'embassament, i es va aplicar la fórmula mencionada. Amb una àrea de drenatge aproximada de 7,3 Km², s'obtenen uns valors aproximats per a TE de 0,01% de pèrdua anual en la capacitat d'emmagatzematge, o el que és el mateix, de percentatge anual de sediment aportat respecte a la capacitat de l'embassament.

També la presència d'un clima relativament humit i les característiques geològiques d'afiorament al llarg de la pràctica totalitat de la conca de drenatge influeixen positivament en la falta de sedimentació a l'interior de l'embassament. La presència de roques calcàries (d'edat Juràssica), així com una escorrentia superficial molt estacional i amb relativament poc flux, afavoreixen el transport en dissolució i donen lloc alhora a l'escàs aport terrigen particulat que pot arribar a acumular-se al fons de l'embassament.

Agraïments

Part del present treball ha estat finançat pel Projecte DGICYT, PB87-0812. Desitjem agrair a Joan M. Carmona l'ajuda prestada en la confecció de les trampes de sediment i a Guillem Pons, Cristian R. Altaba i Enric Descalç la correcció i lectura crítica del text. Així com al Laboratori de Limnologia de la UIB per les facilitats donades en l'obtenció de les dades de temperatura, clorofil·la i oxigen dissolt.

Bibliografia

APHA-AWWA-WPCF. 1981. *Standard methods for the examination of*

water and wastewater. American Public Health Association. Washington, 1134 pp.

- Bennàssar, G., Frau, C., Garcia, Ll., Gómez, M., Forteza, V., Xamena, J. i Moyà, G. 1990. Aproximación a la caracterización físico-química del sedimento del embalse del Gorg Blau (Mallorca). *II Jornades del Medi Ambient de les Balears*: 132. Palma de Mallorca.
- Brown, C.B. 1944. Sedimentation in reservoirs. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 109: 1085.
- Carter, L. i Carter, R.M. 1990. Lacustrine sediment traps and their effect on continental shelf sedimentation - South Island, New Zealand. *Geo-Marine Letters*, 10: 93-100.
- Colom, H. 1991. Las lluvias han devuelto la vida a los pantanos de Cúber y Gorg Blau. *Brisas*, 207: 6-10.
- Cyberski, J. 1973. Accumulation of debris in water storage reservoirs of Central Europe. In: W.C. Ackermann, G.F. White, i E.B. Worthington (eds) *Manmade lakes: Their problems and environmental effects*: 359-363 Geophysical Monograph 17. American Geophysical Union, Washington, D.C.
- Decamps, H. i Casanova-Batut, T. 1978. Les matières en suspension et la turbidité de l'eau dans la rivière Lot. *Annales de Limnologie*, 14: 59-84.
- Dendy, F.E., Champion, W.A., i Wilson, R.B. 1973. Reservoir sedimentation surveys in the United States. In: W.C. Ackermann, G.F. White, i E.B. Worthington *Manmade lakes: Their problems and environmental effects*: 348-358 (Ed.). Geophysical Mono-

- graph 17. American Geophysical Union, Washington, D.C.
- Enrique, P. 1986. Nota sobre les roques hipabissals de la Serra de Tramuntana de Mallorca: Algunes característiques petrogràfiques i geoquímiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30: 19-50.
- Fiol, Ll. 1985. Estudi d'una formació microedàfica a l'habitació urbana de Palma de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29: 37-62.
- Fornós, J. J., Forteza, V. i Martínez-Taberner, A. 1989/90. Determinació de taxes de sedimentació mitjançant la utilització de trampes de sediment: Aplicació a l'exemple de la producció orgànica particulada d'una piscifactoria a la badia de Fornells (Menorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 33: 41-47.
- Gvelesiani, L.G. i Shmalkmzel, N.P. 1971. Studies of storage work silting of H.E.P. plants on mountain rivers and silt deposition fighting. *International Association of Hydraulic Research*, 14th Congress, 5: 17-20.
- Håkanson, L., Floderus, S. i Wallin, M. 1989. Sediment trap assemblages - a methodological description. *Hydrobiologia*, 176/177: 481-490.
- Hardy, R. i Tucker, M. 1988. X-ray powder diffraction of sediments. p. 191-228. a: *Techniques in Sedimentology* (Ed. M. Tucker). Blackwell Scientific Publications, 394 pp.
- Lack, T.J. 1971. Quantitative studies on the phytoplankton of the river Thames and Kennet at Reading. *Freshwater Biology*, 1: 213-224.
- Leopold, L.B., Wolman, M.G. i Miller, J.P. 1964. *Fluvial processes in Geomorphology*. Freeman, San Francisco. 522 pp.
- Martínez-Taberner, A., Coll, M., Garcia, Ll., Mestre, I., Mayol, M., Pericàs, J., Rosselló, J. A. i Serra, M. 1990. Cartografia vegetal del Pla de Cúber, Almallutx i Tossals; Escorca (Mallorca). *II Jornades del Medi Ambient de les Balears*: 86.
- Moyà, G. 1989. Els embassaments. In: *Història Natural dels Països Catalans*. 14. *Sistemes Naturals*: 418-434. Enciclopèdia Catalana. Barcelona. pp. 418-434.
- Moyà, G. i Ramon G. 1981. Contribución al conocimiento de la mineralización de las aguas de los embalses de Cúber y Gorg Blau y de sus principales aportes. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 21-30.
- Moyà, G. i Ramon, G. 1984. Evolución del contenido de oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 81-93.
- Moyà, G. i Ramon, G. 1987. Disco de Secchi y clorofila "a" en dos embalses de aguas mineralizadas. *Limnetica*, 3: 165-170.
- Parsons, T. R., Maita, Y. i Lalli, C. M. 1984. *A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis*. Pergamon Press, Oxford, 173 pp.
- Petts, G.E. 1979. Complex response of river channel morphology subsequent to reservoir construction. *Progress in Physical Geography*, 3(3): 329-362.
- Petts, G.E. 1980. Long-term consequences of upstream impoundment.

- Environmental Conservation*, 7(4): 325-332.
- Petts, G.E. 1984. *Impounded Rivers. Perspectives for Ecological Management*. John Wiley i Sons. Chichester. 326 p.p.
- Ramon, G. i Moyà, G. 1982. Característiques morfològiques y morfomètriques de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 145-150.
- Ramon, G. i Moyà, G. 1983. Regímenes térmicos de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 91-102.
- Scott, G.R. 1973. Scour and fill in Tujung Wash -a Fanhead Valley in South California. *U.S. Geological Survey Professional Paper*, 723B: 1-29.
- Swale, E.M.F. 1964. A study of the phytoplankton of a calcareous river. *Journal of Ecology*, 52: 433-446.
- Walling, D.E. 1981. Yellow River which never runs clear. *The Geographical Magazine*, 53(9): 568-576.

Distribución y características de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca (Islas Baleares)

Luis CARDONA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Cardona, L. 1994. Distribución y características de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca (Islas Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 79-90 ISSN 012-260X. Palma de Mallorca.

La composición, riqueza específica, diversidad y densidad de especies migratorias (CPUeM) de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca están determinadas por la salinidad durante los meses en que existe conexión con el mar así como por la distancia a la costa, pero no por el número de meses en que es posible la migración entre el mar y las aguas interiores. En aguas dulces alejadas de la costa sólo existen *Anguilla anguilla* y *Gambusia holbrooki*. En aguas dulces y oligohalinas próximas a la costa la comunidad se caracteriza por la presencia de mugílidos. Finalmente, en las aguas mesopolihalinas las especies típicas de la comunidad son espáridos y otras especies marinas estenohalinas.

Palabras clave: *aguas interiores, ictiofauna, lagunas costeras, Menorca, torrentes.*

DISTRIBUTION AND FEATURES OF THE INLAND FISH ASSEMBLAGES OF MINORCA (BALEARIC ISLANDS). Salinity and distance to the sea explain the species composition, species richness, diversity and density of migratory species (CPUeM) of Minorca inland fish communities. However, the number of months that the lagoons and streams are in contact with the sea does not affect the community structure. Freshwater environments far from the coast are inhabited by *Anguilla anguilla* and *Gambusia holbrooki*. The typical species of fresh and oligohaline waters near the coast are grey mullets. Finally, several sea bream species and other stenohaline marine species are the typical elements of mesopolihaline environments close to the sea.

Key words: *coastal lagoons, fishfauna, inland waters, Minorca, streams.*

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

Recepció del manuscrit, 25-feb-93. Revisió acceptada, 12-set-94

Introducción

La ictiofauna de las aguas interiores de las Baleares es poco conocida, pues los trabajos que existen se refieren exclusivamente a las albuferas de Alcúdia (Mallorca) y es Grau (Menorca) (Riera, 1980a; Riera, 1980b; Cardona, 1990; Cardona, 1992; Cardona y Pretus, 1992; Pretus *et al.*, 1992), habiéndose ignorado hasta ahora el resto de los torrentes y lagunas costeras. Existen también algunas indicaciones sobre la distribución de ciertas especies en obras generales (Lelek, 1987; Sostoa, 1990; Doadrio *et al.*, 1991),

pero se contradicen entre ellas en cuestiones tan obvias como la presencia de *Anguilla anguilla*, especie lo suficientemente abundante como para ser explotada comercialmente en algunos lugares (Riera, 1980a; Pretus *et al.*, 1992).

La poca información disponible parece indicar que no existen especies autóctonas pertenecientes a las divisiones primaria y secundaria de Myers (Banarescu, 1990) y que la ictiofauna original de las islas está formada por especies catadromas (*A. anguilla*) y marinas eurihalinas, tanto sedentarias

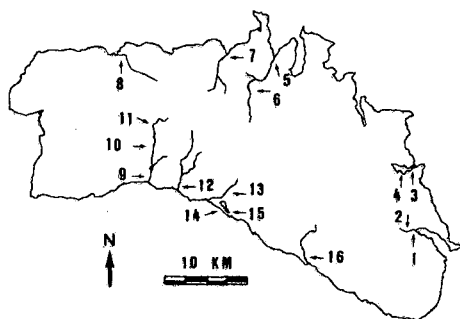


Fig. 1: Localización de las estaciones de muestreo (1 y 2: torrente d'es Gorg; 3 y 4: albufera d'es Grau; 5 y 6: tor. d'es Mercadal, 7: tor. de Binimel.là; 8: tor. de Algaiarens; 9, 10 y 11: tor. de Algendar; 12: tor. de Trebelúger; 13, 14 y 15: sistema de ses Canessies y Son Bou; 16: tor. de Cala'n Porter).

Fig. 1. Location of the sampling stations (1 & 2: es Gorg stream; 3 & 4: es Grau lagoon; 5 & 6: es Mercadal str.; 7: Binimel.là str.; 8: Algaiarens str.; 9, 10 & 11: Algendar str.; 12: Trebelúger str.; 13, 14 & 15: system of ses Canessies and Son Bou; 16: Cala'n Porter str.).

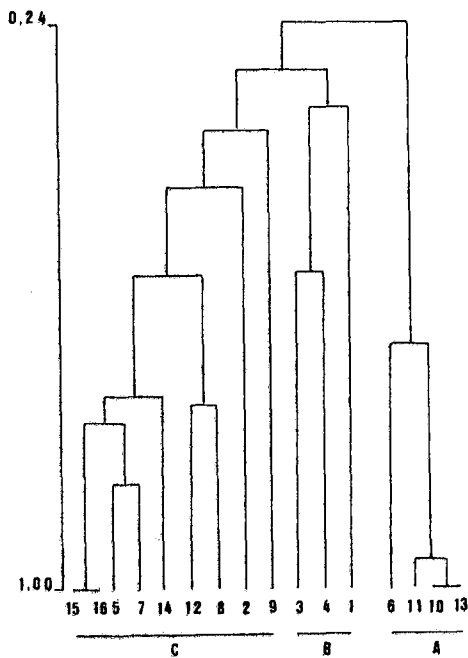


Fig. 2: Dendrograma de similitud de las estaciones de muestreo.

Fig. 2. Similarity dendrogram of the sampling stations.

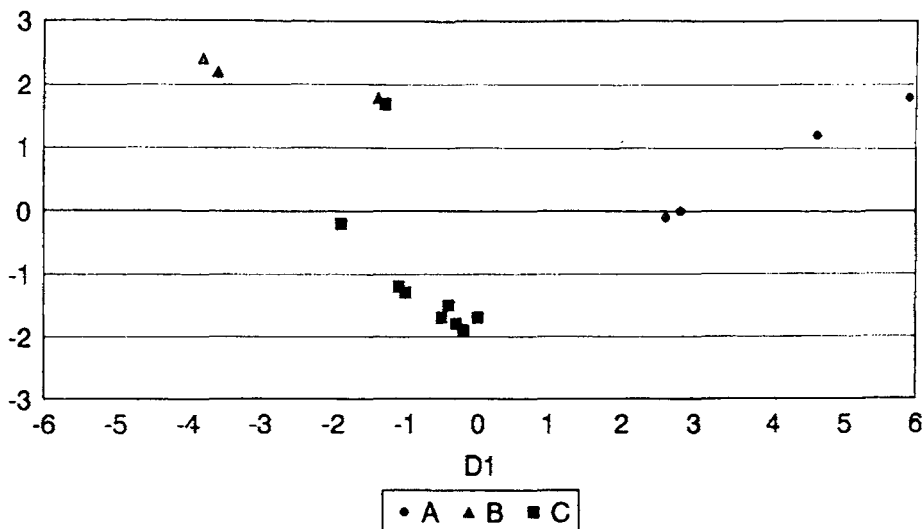


Fig. 3: Agrupación de las estaciones de muestreo según el análisis discriminante.
 Fig. 3. Plot of sampling stations in agreement with discriminant analysis.

(*Atherina boyeri*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gobius niger*, *Pomatoschistus microps*, *P. marmoratus* y *Salaria pavo*) como migratorias (*Chelone labrosus*, *Dicentrarchus labrax*, *Liza spp.*, *Mugil cephalus* y *Sparus aurata*), así como por ciertas especies marinas divagantes. En el caso concreto de Menorca, la única especie introducida es *Gambusia holbrooki*, que al parecer llegó a la isla en la década de los años 40. Aparte de ésta, otras especies con poblaciones residentes son *A. boyeri* y *P. microps*, pues la reproducción de *G. niger* y *S. pavo* no se ha comprobado (Cardona, datos no publicados).

En Menorca existen dos tipos principales de aguas interiores permanentes. Las lagunas son poco numerosas y se localizan en la costa, directamente detrás de la línea de dunas. Los torren-

tes son más abundantes y la mayoría nace en el centro de la isla. Los de la costa norte son torrenciales y durante la estación seca quedan separados del mar por una barra de arena. Los de la costa sur fluyen todo el año, de modo que la comunicación con el mar suele ser permanente. La salinidad de todos estos ambiente es muy variable.

Dadas las características del medio continental menorquín y de su ictiofauna, cabría esperar que la estructura de esta última estuviese afectada por las diferencias existentes en cuanto a salinidad y patrón de conexión con el mar. Así mismo, sería lógico suponer que la distancia al mar tuviera alguna importancia, al dificultar el acceso de las especies ocasionales al curso alto de los torrentes. El objetivo del presente trabajo es determinar hasta que punto esta hipótesis es cierta.

	localidad															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Anguilla anguilla</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Chelon labrosus</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
<i>Dicentrarchus labrax</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodus annularis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gambusia holbrooki</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
<i>Gobius cobitis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>G. niger</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lithognathus mormyrus</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Liza aurata</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>L. ramada</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+
<i>L. saliens</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-
<i>Mugil cephalus</i>	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
<i>Mullus barbatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pomatomus saltator</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pomatoschistus microps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Salaria pavo</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarpa salpa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solea vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparus aurata</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 1. Matriz de presencia/ausencia de especies. (+) denota presencia y (-) denota ausencia.

Table 1. Occurrence/absence matrix. (+) denotes occurrence and (-) denotes absence.

Material y métodos

Se ha estudiado la composición, riqueza específica, diversidad y densidad de población de la comunidad de peces de 16 estaciones de muestreo repartidas por nueve cuencas (Fig. 1). Salvo las estaciones 2, 6, 10, 11 y 13, el resto presentan características propias de estuarios (Cardona, 1994). Todas las estaciones se muestrearon trimestralmente entre julio de 1991 y agosto de 1992. La captura de los ejemplares se realizó mediante trasmallos de 13 mm de luz calados de orilla a orilla y de superficie a fondo, de modo que toda la columna de agua

fuese interceptada por los mismos. Las pescas duraron al menos 24 horas en cada estación, pero en localidades especialmente pobres en peces se prolongaron hasta 72 horas, revisándose las redes cada 24 horas. Las especies de pequeño tamaño (*A. boyeri*, *G. affinis* y *P. microps*) se muestrearon mediante salabres después de haber retirado los trasmallos.

a) Descriptores de las comunidades.

Como medida de riqueza específica (RS) se ha considerado el número total de especies capturadas en cada estación a lo largo de todo el estudio.

	SMA	SMC	DM	MC	RS	RSA	RSM	H'	CPUE
1	9,00	24,81	0,1	12	15	15	15	1,85	72,84
2	0,00	0,00	0,30	7	3	3	3	0,25	74,07
3	16,00	26,00	0,10	5	12	12	11	1,56	95,18
4	15,00	18,00	0,80	5	10	9	8	1,14	54,34
5	2,30	0,00	0,15	6	7	6	6	1,72	46,62
6	0,00	0,00	2,80	6	3	2	2	0,00	4,94
7	1,67	1,71	0,10	5	6	5	5	1,32	6,98
8	0,25	1,79	0,20	8	6	6	5	1,53	25,27
9	7,67	16,97	0,80	12	5	5	5	0,84	5,01
10	0,00	0,00	1,70	2	2	1	1	0,00	4,86
11	0,00	0,00	3,40	2	1	1	1	0,00	5,20
12	2,25	4,42	0,05	12	8	8	6	1,67	24,07
13	0,00	0,00	1,80	12	2	1	1	0,00	4,98
14	11,00	11,00	0,05	1	5	4	4	0,47	8,95
15	4,00	5,00	0,05	1	5	4	4	1,81	71,96
16	0,00	0,50	0,15	12	5	4	4	0,71	36,33

Tabla 2. Características de las comunidades y parámetros ambientales (SMA y SMC en ppt; DM en km; CPUE en 10^{-3} individuos/m² de red/hora de pesca).

Table 2. Community features and environmental parameters (SMA and SMC in ppt; DM in km.; CPUE as 10^{-3} specimens/m² of net/fishing hour).

Función discriminante	Valor propio	Porcentaje	Correlación canónica	Nivel significación
D ₁	7,2021	78,72	0,9371	0,001
D ₂	1,9472	21,28	0,8128	0,001

Tabla 3. Resultados del análisis discriminante.*Table 3. Discriminant analysis results.*

Asimismo, se ha calculado la riqueza específica considerando únicamente las formas autóctonas (RSA), es decir excluyendo a *G. holbrooki*, y la riqueza específica del conjunto de las especies migratorias (RSM), es decir, excluyendo a *A. boyeri*, *G. holbrooki* y *P. microps*.

Para cada muestra, la diversidad se ha calculado de acuerdo con la ecuación de Shannon-Weaver,

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

donde p_i es la importancia relativa de cada especie en tanto por uno (Margalef, 1986). En todos los análisis posteriores se ha empleado la diversidad media anual de cada estación de muestreo.

Como un indicador de la densidad poblacional de las especies migratorias se ha empleado la captura por unidad de esfuerzo (CPUEm) (Bortone y Kimmel, 1991), expresada como número de individuos capturados por m² de red y hora de pesca (Cardona y Pretus, 1991; Cardona, 1992). Las especies sedentarias no se han incluido en el cálculo, pues su pequeño tamaño impedía su captura con redes y la captura con salabres no permite inferir nada sobre su densidad.

b) *Parámetros ambientales*

En cada campaña se determinó la salinidad de cada estación de muestreo mediante el empleo de un refractómetro de mano ATAGO. A partir de dicha información se han determinado la salinidad media en los meses en que existía conexión con el mar (SMC) y la salinidad mínima anual (SMA). La distancia de cada punto de muestreo al mar (DM) se ha medido sobre los mapas del Servicio Cartográfico del Ejército (escala 1:25.000) siguiendo el curso de la masa de agua. Finalmente, el número de meses en que una masa de agua permanecía en contacto con el mar durante un ciclo anual (MC) se ha establecido en base a visitas mensuales.

c) *Tratamiento estadístico*

Para calcular la similitud entre estaciones de muestreo en cuanto a la composición de la ictiofauna se ha empleado el coeficiente de similitud de Jaccard:

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

donde a es el número de especies presentes en una estación A , b es el

número de especies presentes en una estación B y c es el número de especies comunes a ambas estaciones (Margalef, 1986). La matriz de similaridad obtenida se ha ordenado usando el algoritmo UPGMA (Legendre y Legendre, 1982). Todos los cálculos se han hecho con el programa LAWI.

Los grupos obtenidos por el procedimiento anterior se han empleado como criterio de clasificación en un análisis discriminante posterior (Capone

y Kushlan, 1991), en el que se han empleado como variables de predicción MC, SMC y DM. SMA no se ha incluido en el mismo debido a su fuerte correlación con SMC. El objetivo de este análisis discriminante es comprobar si existe relación entre la composición de la comunidad íctica y las características ambientales empleadas como variables de predicción.

Asimismo, se ha realizado un análisis de correlación entre los

X	Y	r	A	B
SMA	RS	0,6580*	4,01122	0,46111
SMA	RSA	0,6477*	3,39783	0,47329
SMA	RSM	0,6399*	3,21294	0,44274
SMA	CPUEm	0,4605	—	—
SMA	H'	0,3519	—	—
SMC	RS	0,7995**	3,51781	0,34413
SMC	RSA	0,8096**	2,82026	0,36334
SMC	RSM	0,8194**	2,61393	0,34824
SMC	CPUEm	0,5260*	0,02137	1,777*10 ⁻³
SMC	H'	0,4717	—	—
DM	RS	-0,5668*	7,59567	-2,11400
DM	RSA	-0,5517*	7,05786	-2,14548
DM	RSM	-0,5396*	6,62108	-1,98703
DM	CPUEm	-0,5322*	0,04601	-0,01553
DM	H'	-0,7420**	1,32513	-0,50425
MC	RS	0,2553	—	—
MC	RSA	0,2861	—	—
MC	RSM	0,2687	—	—
MC	CPUEm	-0,0119	—	—
MC	H'	0,1579	—	—

Tabla 4. Resultados del análisis de correlación lineal entre los descriptores de las comunidades y los parámetros ambientales (X: variable independiente; Y: variable dependiente; r: coeficiente de correlación; *: P<0,05 ; **: P<0,001; A y B: coeficientes de las rectas de regresión; la extensión de la muestra es 16 en todos los casos).

Table 4. Results of linear correlation analysis between community descriptors and environmental parameters (X: independent variable; Y: dependent variable; r: correlation coefficient; *: P<0,05 ; **: P<0,001; A and B: coefficients of the equations; sampling size is always 16).

descriptores de las comunidades y los cuatro parámetros ambientales considerados. En aquellos casos en que la correlación ha sido significativamente distinta de cero ($P < 0,05$) se han calculado los coeficientes de las ecuaciones lineales correspondientes. Todas estas operaciones se han realizado con el programa STATGRAPHICS.

Resultados

La Tabla 1 muestra la matriz de presencia/ausencia obtenida, mientras que en la Tabla 2 se dan los valores de los descriptores de la comunidad y de los cuatro parámetros ambientales estudiados.

En la Fig. 2 se muestra el dendrograma de similitud obtenido a partir del patrón de presencia/ausencia de especies. Aunque la separación es mediocre (0,5) y el encadenamiento moderadamente alto (0,3974), es posible distinguir tres grandes grupos de localidades. El grupo A incluye las estaciones donde sólo se encuentran *A. anguilla* y *G. affinis*, acompañadas en ocasiones por *Mugil cephalus*. El grupo B incluye las estaciones donde abundan las especies marinas poco eurihalinas (principalmente espáridos) y el grupo C engloba aquellas localidades donde la comunidad está formada por varias especies de mugílidos, *A. anguilla*, y alguna especie residente (*A. boyeri*, *G. affinis* y/o *P. microps*).

El análisis discriminante muestra que considerando únicamente SMC y DM se obtienen dos ecuaciones discriminantes significativas con una elevada correlación canónica (Tabla 3), cuya formulación es la siguiente:

$$D_1 = -0,13253 (\text{SMC}) + 1,83819 (\text{DM}) - 0,50997$$

$$D_2 = 0,16658 (\text{SMC}) + 1,15888 (\text{DM}) - 2,08027$$

La agrupación de las estaciones de muestreo en función de los valores asignados por cada una de las funciones discriminantes se muestra en la Fig. 3. De las 16 estaciones estudiadas, tan sólo una es asignada a un grupo diferente por el análisis discriminante y por el algoritmo de agregación UPGMA.

La Tabla 4 muestra los resultados del análisis de correlación. DM se correlaciona negativamente con todos los descriptores utilizados. Las dos medidas de la salinidad se correlacionan positivamente con todos los parámetros relacionados con la riqueza específica, pero únicamente SMC lo hace con la CPUE media. Ninguna de ellas se correlaciona con la diversidad. El número de meses en que existe conexión con el mar no está correlacionado con ningún descriptor de las comunidades.

Discusión

Antes de discutir los resultados obtenidos, es necesario hacer una precisión sobre la inclusión de *G. holbrooki* en los análisis realizados. Aunque se trata de una especie introducida, hoy en día *G. holbrooki* se halla distribuida por la mayor parte de la isla, siendo además abundante en muchas localidades. Por lo tanto, no puede omitirse su presencia a la hora de caracterizar las comunidades de peces de Menorca. En realidad, no incluirla en este estudio, cuyos objetivos son más ecológicos que biogeográficos, sería como no tener en cuenta a los mamíferos en un estudio

sobre los vertebrados terrestres de Menorca simplemente porque han sido introducidos.

Los resultados obtenidos indican que tan sólo parte de la hipótesis inicial parece ser válida, pues no existe relación alguna entre el número de meses en que una masa de agua permanece en contacto directo con el mar y la comunidad de peces que la habita. Esto es sorprendente cuando se considera lo que sucede en ambientes similares de otras latitudes (Whitfield, 1983; Bennett *et al.*, 1985; Bennett, 1989), pero si se tiene en cuenta que durante los meses en que existe conexión la salinidad es muy baja en la mayoría de las localidades estudiadas, se comprende el fenómeno. Como consecuencia de esa baja salinidad, las especies divagantes se resistirían a penetrar en la mayoría de los torrentes y lagunas cuando están abiertos, pero las formas eurihalinas (principalmente mugílidos) entrarían rápidamente durante el período de conexión, como sucede en ciertas lagunas mediterráneas (Chauvet y Foucault, 1989).

En cambio, se ha demostrado que tanto la composición específica de la comunidad como sus restantes características están afectadas por la salinidad y la distancia al mar. Por lo que a la salinidad se refiere, esto coincide con el patrón que se observa en la mayoría de las lagunas mediterráneas (Huvé *et al.*, 1973; Frisoni *et al.*, 1984; Quignard, 1984) si se excluye a *Cyprinus carpio* del análisis, pues esta especie dulceacuícola no existe en Menorca. La falta de correlación entre la salinidad y la diversidad es más difícil de explicar, aunque es posible que se trate de un problema de tamaño muestral o bien

que sea debido a la utilización de valores medios en los cálculos.

Aunque la salinidad media durante los meses de conexión y la salinidad mínima anual están fuertemente correlacionadas, la primera muestra una correlación más elevada con los descriptores de la comunidad que la segunda. Consecuentemente, parece más adecuado emplear este parámetro para explicar las características de las comunidades estudiadas.

Por su parte, la correlación negativa entre distancia al mar y la riqueza específica, la diversidad y la CPUEm es un fenómeno que cabía esperar, no sólo por la afinidad marina de la ictiofauna menorquina, sino también por ser una constante en todo tipo de ecosistemas fluviales (Margalef, 1986). En el caso de Menorca, se añade el hecho de que río arriba la mayor parte del cauce queda tapado por macrófitos emergentes (Trilla, 1981), que claramente impiden el ascenso de muchas especies, como sucede también en la Albufera de Alcudia (Cardona, 1992). De no ser por este factor, podría esperarse que los mugílidos remontasen los torrentes a lo largo de la mayor parte de su recorrido, como hacen en otros sistemas fluviales (Sostoa, 1983; Gómez y Díaz, 1991).

Además, en los torrentes d'es Gorg y Algendar existen pequeñas presas (Trilla, 1981) que dificultan el ascenso. En el primer caso, el agua rebosa por encima durante la temporada de lluvias, lo que unido al pequeño desnivel existente durante esta época (20 centímetros) facilita el paso de los alevines de *A. anguilla*, *L. ramada* y *M. cephalus*, especies capaces de salvar pequeños obstáculos (Arias y Drake, 1990). Sin

embargo, en Algendar la presa tiene mayor tamaño y sólo *A. anguilla* es capaz de sortearla.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a una beca del Institut Menorquí d'Estudis. El autor desea expresar su agradecimiento a G. Guerao y a T. Carreras por la ayuda prestada en el trabajo de campo, así como a Dn. R. Squella y a los señores de Almenara por facilitar el acceso a los torrentes de Algaiarens y Trebelúger respectivamente.

Bibliografía

Arias, A.M. y Drake, P. 1990. *Estados juveniles de la ictiofauna en los cañones de las salinas de la bahía de Cádiz*. CSIC. Cádiz. 163 pp.

Banarescu, P. 1990. *Zoogeography of fresh waters*. Vol I. Aula-Verlag. Wiesbaden. 511 pp.

Bennett, B.A. 1989. A comparison of the fish communities in nearby permanently open, seasonally open and normally closed estuaries in the southwestern Cape. *S. Afr. J. Marine Sci.*, 8: 43-55.

Bennett, B.A., Hamman, K.C.D., Branch, G.M. y Thornes, S.C. 1985. Changes in the fish fauna of the Bot river estuary in relation to opening and closure of the estuary mouth. *Trans. Royal Soc. South Africa*, 45: 449-464.

Bortone, S.A. y Kimmel, J.J. 1991. Environmental assesment and monitoring of artificial habitats. In:

Seaman W. y Sprague, L. eds *Artificial habits for marine and freshwater fisheries*: 117-236. Academic Press. San Diego.

Capone, T. y Kushlan, J.A. 1991. Fish community structure in dry-season stream pools. *Ecology*, 72: 983-992.

Cardona, L. 1990. *Ecología trófica de los mugílidos (Osteichthyes, Mugilidae) en la Albufera d'es Grau (Menorca, Islas Baleares)*. Tesina. Universidad de Barcelona. 207 pp.

Cardona, L. 1992. Fish abundance and distribution in s'Albufera, an oligohaline coastal marsh in Mallorca (Balearic Islands). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 33: 92.

Cardona, L. y Pretus, J.LI. 1992. Effects of a dystrophic crisis on grey mullets. In: Finlayson, M., Hollis, T. y Davis, T. eds. *Managing Mediterranean wetlands and their birds*: 165-168. IWRB. Slimbridge.

Cardona, L. 1994. *Estructura de las comunidades de mugílidos (Osteichthyes, Mugilidae) en ambientes estuáricos*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 352 pp.

Chauvet, C. y Foucault, B. 1989. Indice d'abondance des poissons immigrants marins dans l'étang de Canet-St Nazaire. Importance halieutique du grau. *Bull. Soc. Zool. France*, 114: 149-150.

Doadrio, I., Elvira B. y Bernat, Y. eds. 1991. *Peces continentales españoles*. ICONA-CSIC. Madrid. 211 pp.

Frisoni, G., Guelorget, O. y Perthuisot, J.P. 1984. Diagnose ecologique appliquee a la mise en valeur biologique des lagunes cotieres mediterraneennes: aproche methodologique. In: Kapetsky, J.M. y Lasserre, G. eds. *Aménagement des*

- pêches dans les lagunes côtières. Etud. Rev. CGPM, 61:39-96.*
- Gómez, F. y Díaz, J.L. 1991. *Guía de los peces continentales de la Península Ibérica*. Penthalon. Madrid. 399 pp.
- Huvé, H., Kiener, A. y Riouall, R. 1973. Modifications de la flore et des populations ichtyologiques des étangs de Berre et de Vaine (Bouches-du-Rhône) en fonction des conditions hydrologiques créées par le déversement de la Durance. *Mésogée*, 33: 123-134.
- Legendre, L. y Legendre, P. 1982. *Ecologie numérique. I. Le traitement multiple de données écologiques*. Masson. París. 260 pp.
- Lelek, A. 1987. *Threatened fishes of Europe*. Aula-Verlag. Wiesbaden. 343 pp.
- Margalef, R. 1986. *Ecología*. Omega. Barcelona. 951 pp.
- Pretus, J.LI., de Manuel, J. y Cardona LI. 1992. Temporal heterogeneity, zooplankton composition and fish food supply in the Albufera of Minorca, a highly fluctuant environment. *Bull. Inst. Oean. Monaco*, nº spécial 11: 179-188.
- Quignard, J.P. 1984. Les caractéristiques biologiques et environnementales des lagunes en tant que base biologique de l'aménagement des pêcheries. In: Kapetsky, J.M. y Lasserre, G. eds. *Aménagement des pêches dans les lagunes côtières. Etud. Rev. CGPM, 61:3-38.*
- Riera, F. 1980a. Ictiología. In: Barceló, B. y Mayol, J. eds. *Estudio ecológico de la Albufera de Mallorca*: 219-225. Universidad de Palma de Mallorca.
- Riera, F. 1980b. Breves notas y primera cita del espinoso (*Gasterosteus aculeatus* L.) en s'Albufera, Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 24: 109-112.
- Sostoa, de, A. 1983. Las comunidades de peces del Delta del Ebro. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 622 pp.
- Sostoa, de, A. Ed. 1990. Peixos. In Folch, R. ed. *Història natural dels Països Catalans*. Vol 11. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- Trilla, J. 1981. Hidrogeologia. In Vidal, J.M. ed. *Enciclopèdia de Menorca*. Vol. 1: 239-264. Obra Cultural Balear de Menorca. Maó.
- Whitfield, A.K. 1983. Factors influencing the utilization of southern African estuaries by fishes. *S. Afr. J. Sci.*, 79: 362-365.

Two new species of *Thoracochaeta* Duda from the Isle of Ibiza (Balearic Islands) (Diptera, Sphaeroceridae)

Miguel CARLES-TOLRÁ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Carles-Tolrà, M., 1994. Two new species of *Thoracochaeta* Duda from the Isle of Ibiza (Balearic Island) (Diptera, Sphaeroceridae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 91-96 ISSN 012-260X. Palma de Mallorca.

Two sphaerocerid species new to science, namely *Thoracochaeta erectiseta* sp.n. and *Thoracochaeta palpebris* sp.n., are described from the Balearic Islands.

Keywords: *Sphaeroceridae, Thoracochaeta, two new species, Balearic Islands.*

DUES NOVES ESPÈCIES DE THORACOCOAETA DUDA DE L'ILLA D'EIVISSA. Se descriuen dues espècies noves per la ciència d'esferocèrids de les Pitiüses; *Thoracochaeta erectiseta* sp. n. i *Thoracochaeta palpebris* sp. n.

Paraules clau: *Sphaeroceridae, Thoracochaeta, dues noves espècies, illes Pitiüses.*

Miguel CARLES-TOLRÁ: Avda. Príncep d'Astúries 30 àtic 1a. E-08012 Barcelona, Spain

Recepció del manuscrit, 28-set-93. Revisió acceptada, 12-set-94

Introduction

The genus *Thoracochaeta* Duda (1918) comprises 9 species in the palaeartic region (Papp, 1984; Munari, 1989). Species, known as seaweed flies, are associated with decaying seaweed cast up in the supralittoral zone (Marshall, 1982; Marshall & Norrbom, 1985).

In June 1988 and 1989 the author had the opportunity of making a travel to the Isle of Ibiza (Balearic Islands). During the short stay (only one week each year) they were collected as many diptera as possible (mostly acalypterate) Carles-Tolrà. During the study of the specimens of Sphaeroceridae, 2 new species to science were found, as well as new and interesting

records to the Isle of Ibiza. The new species belong to *Thoracochaeta* Duda and are described below.

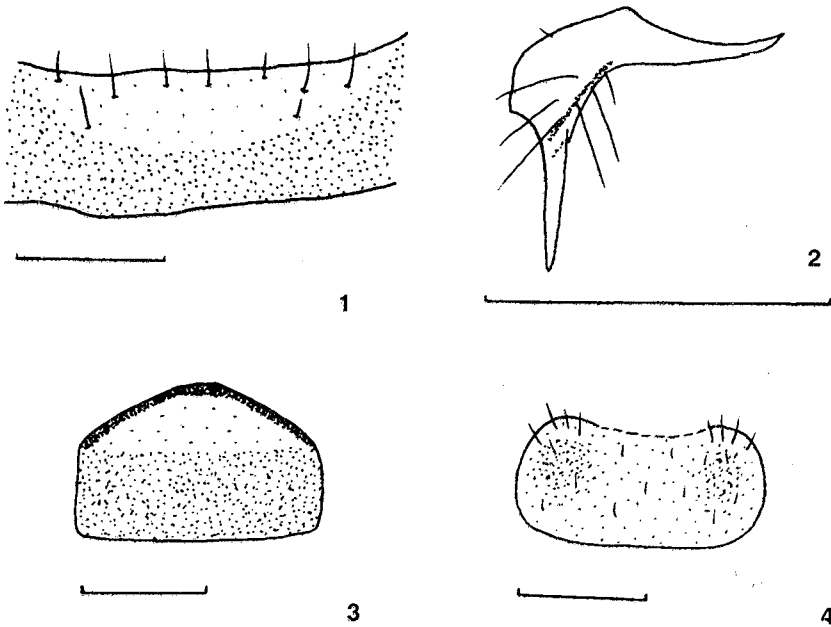
The family Sphaeroceridae and genus *Thoracochaeta* are recorded for the first time from the Isle of Ibiza and from the Balearic Islands respectively (Carles-Tolrà, 1990a,b,c).

***Thoracochaeta erectiseta* sp.n.**

• General colour brownish to brown.
Head: interfrontal plate wider than long (wide/length: males= 1.4-1.5; females= 1.3-1.6). Interfrontal plate

longer than separation between posterior ocelli. 3 interfrontal bristles and 1 pair of small anterior bristles in front of them. Antennae widely separated by the convex facial knob, and directed laterally. Arista long, with long pubescence. Eye height/genal height: males= 1.8-2.5; females= 1.5-2.0. Chaetotaxy: 2ors, vte, vti and occhi strong, occe short. oc inserted outside the ocellar triangle and directed laterally. ors and vte arranged in a more or less straight line. Postocellar minute hairs present. Vibrissae, subvibrissal and genal bristle present.

Thorax: 1+2dc (two foremost dc inclinate), ac in 6 rows anteriorly and 4



Figs. 1-4. *Thoracochaeta erectiseta* sp.n.: 1) male sternite 5, mid part, 2) right gonostylus in lateral view, 3) tergite 7 of female in dorsal view, 4) sternite 7 of female in ventral view. Scales = 0.1 mm.

Figs. 1-4. Thoracochaeta erectiseta sp.n.: 1) esternit 5 del mascle, zona mitja; 2) visió lateral del gonostil dret; 3) tergit 7 de la femella en visió dorsal; 4) esternit 7 de la femella en visió ventral. Escala = 0.1 mm.

posteriorly. Prescutellar acrostichal bristles slightly longer than other acrostichals, but shorter than dorso-central bristles. Prescutellar acrostichal setulae lacking. Chaetotaxy: 2hu (posterior longer), 2np (posterior erect), 1 erect prst just above anterior notopleural, 1sa, 1pa, 2st (anterior minute). Scutellum with 2 long scutellar bristles, basal ones distinctly erect, almost perpendicular to the scutellum, slightly inclinate.

Wing: Cs1, just at the confluence of humeral and costal veins, with a distinct erect long bristle perpendicular to the wing plane, very slightly inwards curved. Other bristles of Cs1 distinctly shorter and not perpendicular. Base of wing with a pair of long bristles (dorsal one a few longer), but not perpendicular to the wing plane. Cs2 and Cs3 variable (Cs2 shorter than, equal as or longer than Cs3). ta-tp/tp: males= 1.5-2.1; females= 1.6-2.0. M1+2 slightly sinuate.

Legs: mid femur with 2 stout anteropical bristles different in length and 1 short posteroapical bristle. Mid tibia with 3 distinct pairs of dorsal bristles (distal pair much longer and distinctly upcurved), ventrally with a row of short, stout bristles, midventral bristle absent, ventroapical bristle present. Hind femur with an anteroventral preapical bristle. Hind tibia with 2 long weak dorsal hairs and with a distinct short ventroapical bristle. Hind basitarsus with a short, stout anteroventral apical bristle.

Abdomen: tergites 2-5 glabrous, with only 2 lateral bristles (posterior longer). Tergite 5 furthermore with 1-2 pairs of very short posterior bristles. Male sternite 5 (Fig. 1) haired, lacking

posterior spines, posteromedian protuberance also lacking.

Male genitalia: gonostylus (Fig. 2) with two long pointed prolongations (1 ventral and 1 anterior) forming a right angle, mid part with some long hairs. Paramere slightly curved forwards, pointed.

Female genitalia: tergite 7 (Fig. 3) pentagonal, longer than tergite 6, posterior margin rounded, with lateral hairs. Tergite 8 divided into 3 parts, mid part reduced, much shorter than wide. Cerci short, rounded, with short hairs. Sternite 7 (Fig. 4) with posterolateral short hairs, other setae minute. Sternite 8 somewhat longer than wide, posterior margin rounded with minute hairs. 1+2 spermathecae.

Total body length: males 1.4-1.8 mm; females 1.4-2.1 mm.

Type material: Holotype ♂: Balearic Islands, Ibiza, Cala Es Canar, 25.6.1989, on heap of decaying *Posidonia* in the shore, M. Carles-Tolrá leg. Paratypes: 46♂♂ and 42♀♀, same data as the holotype; Ibiza, Punta Arabí, 30.6.1988 4♂♂, 28.6.1989 3♂♂ 4♀♀, at light, M. Carles-Tolrá leg. Type material deposited in the author's collection.

Discussion: the combination of 3 pairs of dorsal bristles on mid tibia and lacking of posterior spines on sternite 5, makes *Thoracochaeta erectiseta* sp.n. different from all palaeartic congeners. The other known species lacking posterior spines on sternite 5 is *Th. flaminuta* Marshall (1982) which occurs in the nearctic region (U.S.A.: Florida), but it has 4 pairs of dorsal bristles on mid tibia. Furthermore, *Th. erectiseta* differs from the other species for the peculiar

erect bristles of the wing and scutellum.

Biology: the specimens were mainly collected on heap of decaying *Posidonia* in the shore. A few specimens were collected at light.

Distribution: hitherto only known from the Isle of Ibiza.

Etimology: the specific name refers to the distinct erect bristles of the wing and scutellum.

Thoracochaeta palpebris sp.n.

General colour brownish to brown.

Head: interfrontal plate wider than long (wide/length: male= 1.6; females= 1.6-1.7). Interfrontal height longer than separation between posterior ocelli. 3 interfrontal bristles and 1 pair of small anterior bristles in front of them. Antennae widely separated by the convex facial knob, and directed laterally. Arista long, with long pubescence. Eye height/genal height: male= 2.2; females= 1.6-2.0. Chaetotaxy: 2ors, vte, vi and occi strong, occe short. oc aligned with anterior and posterior ocelli and directed laterally. ors and vte arranged in a more or less straight line. Postocellar minute hairs present. Vibrissae, subvibrissal and genal bristle present.

Thorax: 1+2dc (two foremost dc inclinate), ac in 6 rows anteriorly and 4 rows posteriorly. Prescutellar acrostichal bristles slightly longer than other acrostichals, but shorter than dorso-central bristles. Prescutellar acrostichal setulae lacking. Chaetotaxy: 2hu (posterior longer), 2np (posterior erect), 1 erect prst just above anterior notopleural, 1sa, 2pa, 2st (anterior minute). Scutellum with 2 long scutellar bristles.

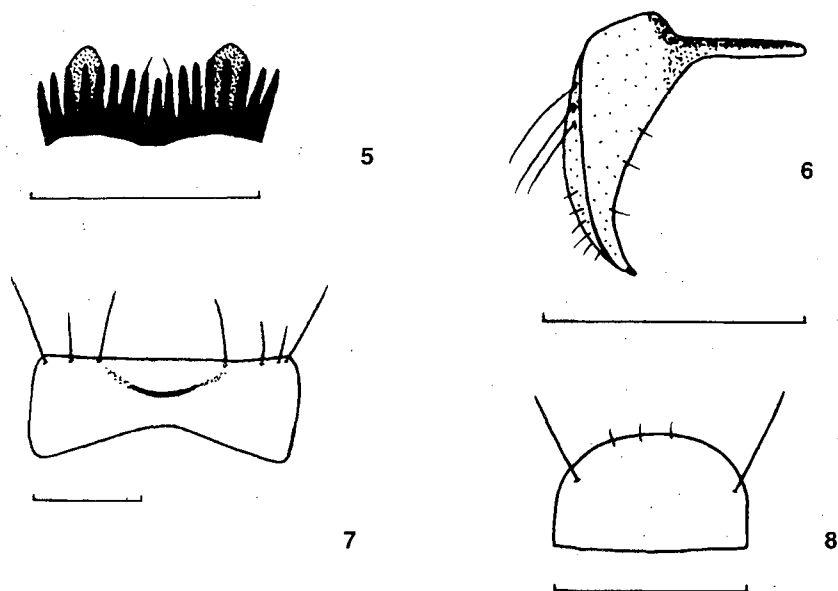
Wing: Cs1 with long bristles. Cs2 slightly shorter than Cs3. ta-tp/tp: male= 1.5; females= 1.6. M1+2 slightly sinuate.

Legs: mid femur with 2 stout anteropreapical bristles different in length and 1 short posteroapical bristle. Mid tibia with 3 distinct pairs of dorsal bristles (distal pair much longer), ventrally with a row of short, stout bristles, midventral bristle absent, ventroapical bristle present. Hind femur with an anteroventral preapical bristle. Hind tibia with 2 long weak dorsal hairs and with a distinct short ventroapical bristle. Hind basitarsus with a short, stout anteroventral apical bristle.

Abdomen: tergites 2-3 glabrous, with only 2 lateral bristles (posterior longer). Tergites 4-5 furthermore with some posterolateral short bristles (very short to minute in the females). Male sternite 5 haired, with a peculiar posteromedian comb of 17 spines, eyelash-shaped (Fig. 5); posteromedian protuberance very separated to each other and only slightly overpassing the comb of spines; hairs between both protuberances minute, almost invisible.

Male genitalia: gonostylus (Fig. 6) pointed, curved forwards, with a minute apical tooth, anterior side concave (it seems a spoon), base dilated with an anterior projection, posterior side with some long proximal and minute distal hairs.

Female genitalia: tergite 7 (Fig. 7) rectangular, concave anteriorly, with a curved dark line in the middle, some long posterolateral bristles present. Tergite 8 divided into 3 parts (1 median and 2 lateral), mid part oval, desclerotized. Sternite 7 normal-shaped, rectangular, with posterior short hairs. Sternite 8 (Fig. 8) wider than long,



Figs. 5-8. *Thoracochaeta palpebris* sp.n.: 5) posteromedian row of teeth of sternite 5 of male in ventral view, 6) left gonostylus in lateral view, 7) tergite 7 of female in dorsal view, 8) sternite 8 of female in ventral view. Scales= 0.1 mm.

Figs. 5-8. Thoracochaeta palpebris sp.n.: 5) línia denticular posteromediana de l'esternit 5 del mascle en visió ventral; 6) gonostil esquerre en visió lateral; 7) tergít 7 de la femella en visió dorsal; 8) esternit 8 de la femella en visió ventral. Escala = 0.1 mm.

convex posteriorly, with 1 pair of long lateral hairs, some minute posterior hairs also present. Cercus short, with 1 apical long hair and 2 preapical shorter ones. 1+2 spermathecae.

Total body length: male 1.9 mm; females 1.9-2.1 mm.

Type material: Holotype ♂ : Balearic Islands, Ibiza, Cala Es Canar, 25.6.1989, on heap of decaying *Posidonia* in the shore, M. Carles-Tolrà leg. Paratypes: 2 ♀♀, same data as the holotype, M. Carles-Tolrà leg. Type material deposited in the author's collection.

Discussion: *Thoracochaeta palpebris* sp.n. is closely related to *Th. mediterranea* Munari (1989), both species clearly differ in the number of acrostichal rows (3-4 in *Th. mediterranea*), as well as in male sternite 5 (*Th. mediterranea* with a row of only 12 spines, posterior projections closely each to other and distinctly overpassing the row of spines, pair of hairs between posterior projections very long and very well visible) and gonostylus (much less angulated in *Th. mediterranea*).

Biology: the specimens were collected on heap of decaying *Posidonia* in the shore.

Distribution: hitherto only known from the Isle of Ibiza.

Etimology: from the Latin "palpebra" meaning "with eyelashes", it refers to the eyelashes-shaped disposition of the spines of sternite 5.

Acknowledgements

I want to express my sincerest thanks to Dr. Lorenzo Munari (Venezia) for his comments, as well as to Mrs. Joana Danés for her help on Latin.

References

- Carles-Tolrá, M. 1990a. Catálogo de los Sphaeroceridae de España Peninsular e Islas Baleares (Diptera: Acalyptratae). *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 6(1989): 213-220.
- Carles-Tolrá, M. 1990b. *Contribución al estudio de los Diptera, Cyclorrhapha, Acalyptratae (Insecta) de España peninsular*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología, Barcelona. 621pp.
- Carles-Tolrá, M. 1990c. New species and records of Sphaeroceridae (Dipt.) from Spain. *Entomologist's mon. Mag.*, 126: 33-46.
- Carles-Tolrá, M. 1995. Nuevas citas de dípteros acalípteros para las Islas Baleares, junto con una lista preliminar de 11 familias (Diptera, Acalyptrata). *Boln. Asoc. esp. Ent.*, 19: (en prensa).
- Marshall, S.A. 1982. A revision of the nearctic Leptocera (Thoraco-chaeta Duda) (Diptera: Sphaeroceridae). *Can. Ent.*, 114: 63-78.
- Marshall, S.A. & NORRBOM, A.L. 1985. Thoraco-chaeta cubita (Diptera: Sphaeroceridae), a new species of seaweed fly from California. *Ent. News*, 96(1): 24-26.
- Munari, L. 1989. A new species of Thoraco-chaeta Duda, 1918 from the Isle of Pantelleria (Diptera, Sphaeroceridae). *Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14(2): 69-71.
- Papp, L. 1984. Family Sphaeroceridae. In Soós, A.: *Catalogue of Palaearctic Diptera. Volume 10. Clusiidae-Chloropidae*: 68-107. Elsevier Sci. Publ., Amsterdam & Akadémiai Kiadó, Budapest.

Intento de nidificación de *Larus audouinii* de tercer año

Juan Salvador AGUILAR y Juan José SÁNCHEZ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Aguilar, J.S. y Sánchez, J.J. 1994. Intento de nidificación de *Larus audouinii* de tercer año. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*: 37: 97-100 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se exponen las observaciones realizadas en una colonia de *Larus audouinii* en la isla de Dragonera (Mallorca, Baleares), donde se comprobó el intento de reproducción de, al menos, tres individuos en plumaje de tercer año (estaban en su cuarto año calendario). Los tres habían nacido en la misma colonia donde ahora trataban de reproducirse y dos de los individuos anillados formaban pareja entre sí. Al menos una de las parejas no consiguió llevar a término la reproducción.

Palabras clave: *Larus audouinii*, edad de reproducción, filopatría.

BREEDING ATTEMPT OF THREE-YEAR-OLD LARUS AUDOUINII. From observations in a *Larus audouinii* colony in the island of Sa Dragonera (Majorca, Balearic Islands), a breeding attempt of at least three 3-years-old individuals old is reported. All the three individuals had been ringed as pulli at the same colony where they attempted to breed. Two ringed birds were mated between them. At least one of the two pairs failed to breed.

Key words: *Larus audouinii*, breeding age, philopatry.

Juan Salvador AGUILAR. Càtedra de Ecologia. Facultat de Ciències. Universitat de les Illes Balears. Palma. 07071. Balears. Juan José SÁNCHEZ. C. d'es Cementiri, 1. Biniamar. 07369 Balears.

Recepció del manuscrit: 6-oct-93. Revisió acceptada: 12-set-94

Introducción

Hasta la fecha no existían datos publicados respecto a qué edad se producen los primeros intentos de reproducción en *Larus audouinii* (Cramp y Simmons, 1983), pero en 1992 se comprobó la reproducción de un individuo de tres años de edad en el Delta del Ebro (Oro y Martínez, en pren-

sa). En *L. argentatus* el primer intento de cría se produce excepcionalmente a los tres años, aunque la mayoría de los autores lo sitúan entre los 4 y 6 años (Cramp y Simmons, 1983). La Gaviota de Audouin suele adquirir su plumaje de adulto en el cuarto año calendario (Grant, 1986) y es de suponer que su madurez sexual se alcance hacia esta

edad o incluso antes. Existen observaciones de individuos de dos y tres años de edad en la proximidad de las colonias (de Juana *et al.*, 1987) y la presencia de individuos de tercer y cuarto año en las colonias es frecuente a juzgar por las lecturas de anillas plásticas (Cantos, no publicado), pero, hasta la fecha, no existían observaciones sobre reproducción de individuos de edad conocida.

Métodos

Una colonia de *L. audouinii* de unas 120 parejas situada en la isla de Sa Dragonera (Sur de Mallorca) fue vigilada desde el 11-IV-91 al 24-V-91 por un total de cuatro personas como una de las tareas complementarias al trabajo de campo para la elaboración del Atlas de Aves Marinas de Baleares 1991. El objetivo de esta acción era evitar las molestias que pudieran poner en peligro la reproducción. Se identificaron en total tres individuos con anillas de PVC. Fueron observados con ayuda de un telescopio de x60. La vigilancia se realizó en dos periodos; el primero del 11 al 14 de abril (33 h 15' de observación) y el segundo del 21 al 24 de mayo (18 h 22') abarcando diferentes horas del día en turnos de 3 a 5 horas.

Resultados y discusión

Los individuos observados fueron anillados como pollos en esta misma colonia en la primavera de 1988, estaban por tanto, en su cuarto año calendario. Se encontraban en la zona periférica de la colonia, donde la densi-

dad de nidos era menor. Las puestas en la zona central de la colonia se producen antes (de Juana *et al.*, 1979) y, como ocurre en otras especies de gaviotas, es presumible que los individuos más jóvenes ocupen las zonas periféricas (Carrera 1987). Los dos primeros individuos (C07 y CBS) formaban pareja, el tercero estaba emparejado con un individuo no anillado y mantenía un territorio a menos de diez m del de los dos primeros. Por la conducta mostrada durante el cortejo confirmamos que C09 y CBS eran machos y C07 hembra. Todos mostraban plumaje de adulto, sin manchas grises subterminales en la cola, que aún permanecen en algunos plumajes de tercer verano. Según Grant (1986), el plumaje de adulto aparece en la mayoría de los individuos un año más tarde.

Desde las primeras fechas observamos en la pareja C07-CBS el ceremonial de "mostrar el nido", aporte de material, conducta territorial frente a vecinos e intrusos y las fases iniciales de la ceremonia de cópula (según se describen en Witt, 1976 y Varela *et al.*, 1978), aunque no llegó nunca a verse una cópula, sino los insistentes "head tossing" de la hembra. Al comienzo del segundo periodo de observación los dos miembros de la pareja anillada hacen frecuentes aportes de material al nido y se turnan para echarse en él (desde nuestro observatorio no pudimos ver si había puesta). La cría está bastante avanzada en toda la colonia y algunas parejas ya tienen pollos. El 22-V la hembra C07 se mantiene en su territorio en posición de incubar, pero el macho CBS no se relaciona con ella, aunque se mantiene cerca de su territorio. El macho CBS tiene un compor-

tamiento de apareamiento con una hembra vecina (no anillada), con la que se observa una cópula y la ceremonia de mostrar el nido. El 24-V no se ve a la hembra anillada durante cinco horas de observación (de las 5,50 hasta las 11,00), el macho CBS permanece cerca del territorio, pero no muestra actitud agresiva frente a los intrusos, que lo invaden e incluso se echan en el lugar del nido.

El comportamiento de la segunda pareja fue menos estudiado porque el territorio era menos visible. Durante el segundo periodo de vigilancia se observó conducta territorial por parte de la hembra no anillada y aporte de material. El último día se observa como el macho alimenta a la hembra y el nido permanece regularmente ocupado por alguno de los dos.

Desafortunadamente, no pudimos comprobar si hubo puesta porque hubiera ido en contra de las precauciones conservacionistas a las que estábamos obligados (al existir una fuerte pendiente puede producirse el despeñamiento de los pollos). Parece claro que se trata de un caso de pareja malograda, que tras establecer un territorio lo abandonan.

Agradecimientos

Estas observaciones son fruto del trabajo de campo del Atlas de Aves marinas de Baleares, promovido por el convenio de Vida Silvestre suscrito por el ICONA y la Conselleria d'Agricultura del Govern Balear en 1991. Agradecemos a Carlota Viada y a Juan Miguel González su colaboración en la vigilancia de la colonia y a Juan Varela y

Joan Mayol la lectura crítica del manuscrito original.

Bibliografía

- Cantos, F. (No publicado). Informe para la IV reunión técnica del Plan Coordinado de Actuaciones para la Conservación de la Gaviota de Audouin (Castellón 1993).
- Carrera, E. 1987. *Gavines*. Ed. Cyan. Barcelona.
- Cramp, S. y Simmons, K. E. L. (Eds.) 1983. *The Birds of the Western Palearctic*, vol. III. Oxford University Press, Oxford.
- de Juana, E., Bradley, P. M., Varela, J. M. y Witt, H. H. 1987. Sobre los movimientos migratorios de la Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). *Ardeola* 34 (1): 15-24.
- de Juana, E., Bueno, J. M., Carbonell, M., Pérez-Mellado, V., Varela, J. 1979. Aspectos de la alimentación y biología de reproducción de *Larus audouinii* Payr. en su gran colonia de cría de las islas Chafarinas (año 1976). *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 8: 53-65.
- Grant, P. J. 1986. *Gulls, a guide to identification*. T. A. D. Poyser. Londres.
- Oro, D., Martínez, A. (en prensa). Migration and dispersal of Audouin's Gull (*Larus audouinii*) born in the Ebro Delta. *Ostrich*.
- Varela, J. M., Pérez-Mellado, V. & de Juana, E. 1978. Nuevos datos sobre la etología de la Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) Payraudeau. *Ardeola*, 25: 71-92.
- Witt, H. 1976. Zur Biologie der Korallenmöwe *Larus audouinii* Brut und Ernährung. *J. Orn.*, 118: 134-155.

La Milana reial (*Milvus milvus*) a Mallorca

Carlota VIADA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Viada, C. 1994. La Milana reial (*Milvus milvus*) a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*: 37: 101-108. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

L'any 1993 es va efectuar el primer recompte de Milana reial (*Milvus milvus*) a Mallorca. Actualment la població reproductora compta amb 20 parelles segures i 7 més de probables, concentrant-se a una zona boscosa. S'han localitzat dues petites colònies de dotze i quatre parelles cadascuna. La distància mitjana al niu més proper d'aquests 16 nius és de 117'3 m (s=30'1 m). La condició oportunista de l'espècie ha fet, possiblement, que la Milana reial hagi ubicat la seva actual zona de reproducció a sis km del femer de Son Reus, el més important de Mallorca. L'estudi efectuat sobre la presència de milanes al femer de Son Reus ens indica que aquesta població en depèn tròficament de manera important.

Paraules clau: *Ornitologia, rapinyaires, Milvus, Mallorca.*

THE RED KITE (*MILVUS MILVUS*) IN MALLORCA. In 1993 the first census of the Red Kite in Mallorca has been carried out. 20 pairs and probably seven more, were found breeding in a wood. Two little colonies of 12 and 4 pairs were detected. Mean nearest-neighbour-distances of these 16 nests is 117'3 m (s=30'1 m). Its opportunist condition could be the cause of the closeness between the breeding zone and Son Reus, the main rubbish dump of Mallorca, just 6 km separate them. A study of its presence in Son Reus has been made, revealing that this population depends trophically on it in an important way.

Key words: *Ornithology, raptors, Milvus. Mallorca.*

Carlota VIADA. Carrer Bisbe Massanet, 5-5 B. 07005 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 15-feb-94. Revisió acceptada, 12-set-94

Introducció

Fins als anys 60, la Milana reial (*Milvus milvus*) devia estar molt més estesa a Mallorca que no ara. Jourdain (1927) cita parelles nidificant a Alcúdia. Tato (1957) dona l'espècie com a sedentària al sud-oest de l'illa. Wes-

ternhagen (1958) va poder constatar amb seguretat una parella a la vall de Sóller, una altra a la Badia d'Alcúdia i una tercera a prop d'Artà. Es té coneixement d'un altre niu a la zona de Son Servera que va esser ocupat fins l'any 1991, quan va esser destruït

per un incendi forestal (Llorenç Ferragut, comunicació personal).

Jourdain (1927) especifica que "2-3 parelles crien a prop d'Alcúdia, obviament sobre roca". Munn (1931) explica que a Mallorca "les milanes nidifiquen invariablement als penyals interiors i als penyassegats costaners, i mai a arbres, encara que en Howard Saunders, quan va visitar Mallorca (l'any 1869) va trobar nius a arbres". Westernhagen (1958), que va visitar l'illa els anys 1954, 1955 i 1956, reitera que "actualment només cria a penyals inaccessibles de la muntanya". Mayol (1978) indica que la Milana "nidifica típicament a arbres, vells nius de corb,... encara que a Balears es conèixen nius de roca". El lloc típic de nidificació de l'espècie són els arbres, només rarament nidifica a penyassegats (a les Illes de Cap Verd, p.e.) (Cramp i Simmons, 1980).

Les poblacions de Milana reial del nord i el centre d'Europa són migratòries, passant l'hivern a la zona nord de la conca Mediterrània i, en menor escala, al nord d'Àfrica (Cramp i Simmons, 1980). Al tractar-se d'una au típicament planetjadora té problemes per travessar grans extensions de mar i, a les Balears, no es abundant ni durant la migració ni durant la hivernada, igualment com la Milana negra (*Milvus migrans*). La població mallorquina de Milana reial és sedentària (Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa, 1992).

La persecució directa per part de la gent del camp i dels caçadors, amb escopetes i verí, i els incendis forestals varen causar una greu regressió de la població (Muntaner, 1981) que va quedar reclosa a pocs indrets boscosos. La disminució del conill, a causa de la

mixomatosi i, més darrerament, de la neumonia vírica, així com l'abandonament del camp, són factors que també poden haver afectat a la població de Milana reial a Mallorca. Actualment, a aquesta illa, només es coneix una zona de reproducció de l'espècie, que és la que ha estat objecte d'aquest estudi.

Com a part de les actuacions incloses al Pla de Conservació dels Rapinyaires de les Balears que duu a terme la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear (Viada i Triay, 1991), l'any 1993 s'ha estimat la població reproductora de Milana reial a Mallorca. A més, s'ha estudiat la dependència tròfica d'aquesta espècie als femers.

Descripció de l'hàbitat

L'àrea d'estudi comprèn una àmplia zona forestal que ocupa una superfície d'uns 15 km². Presenta una orografia molt accidentada, amb valls i muntanyes que van dels 200 als 665 metres s.n.m. La major part del bosc es situa dins el domini de l'alzinar (*Cyclamini balearici-Quercetum ilicis*), encara que el bosc d'alzina en sentit estricte ocupa actualment un nombre baix d'hectàrees. Els alzinars millor conservats es localitzen a les fondalades més humides. A la resta del domini del *Cyclamini balearici-Quercetum ilicis* es desenvolupen pinars de *Pinus halepensis*. A tota aquesta zona el bosc presenta una estructura bastant uniforme, amb un estrat arbori mixte, amb el pi com a espècie dominant i l'alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) constituint un estrat arbori inferior. La composició florística dels estrats

arbustiu i herbaci és la propia de l'alzinar, essent característica en la zona la presència d'un estrat arbustiu alt format per l'arboçera (*Arbutus unedo*) i el bruc (*Erica arborea*).

A la zona de nidificació de la Milana reial, que situa els seus nius a la carena de les montanyes o a la part alta dels costers, trobam un substrat arbori molt desenvolupat amb pins de entre 15 i 20 metres d'alçada amb una cobertura d'un 80 %. El sotabosc és també molt espès, fent que l'accés sigui difícil fora de les pistes i camins.

El femer municipal de Son Reus (Palma de Mallorca) és un abocador controlat de fems domèstics i d'escombreries envoltat per cultius de secà amb arbres. Els fems s'enterren i es compacten amb màquines apisonadores. Es troba a uns 6 km, en línia recta, al sud-oest de l'actual zona de reproducció de la Milana reial.

Material i mètodes

a) Cens de parelles reproductores

Les característiques de l'hàbitat no permeten altre possibilitat que la detecció de les parelles nidificants mitjançant l'observació del comportament dels adults d'enfora. Per tal d'aconseguir una bona cobertura de la zona per totes les vessants possibles, es triaren sis llocs d'observació separats entre 1 i 2 kilòmetres, a punts amb bona visibilitat. Des de cada un es feren fotografies sobre les que s'assenyalaven els nius que s'anaven localitzant. S'utilitzà una brúixola per situar, per triangulació, els nius sobre un plànol 1:10.000.

Les pautes de comportament més observades i que, repetides a la mateixa zona o arbre, confirmaven de la presència d'una parella nidificant són les següents:

- 1.-Localització d'un exemplar posat.
- 2.-Entrada al niu o al posader.
- 3.-Sortida del niu o del posader.
- 4.-Defensa del territori. Sobretot entre les parelles separades menys de 100 metres, les baralles han ajudat molt a diferenciar-les.

Per a les observacions s'utilitzen uns binocles de 8 x 30 i un telescopi de 15-40 x 60.

b) Recompte de milanes al femer de Son Reus

Es realitzaren observacions des d'un turonet del recinte de l'abocador, amb gran visibilitat dels voltants. Es varen identificar individualment el màxim nombre de milanes possibles, mitjançant marques naturals (generalment plomes que mancaven). A partir d'això, es tracta de determinar la freqüència mitjana d'observació de cada exemplar a partir de la identificació d'una fracció de la població per les marques naturals del plomatge de les milanes. Se suposa que la població és tancada, que la probabilitat d'observació és igual per a tots els exemplars i que aquesta no varia durant el temps que dura el cens. Per al càlcul de N es va emprar el mètode de marcatge-recaptura de Petersen i l'equació de Bailey per al càlcul de l'error estandar (Tellería, 1986; Bibby *et al*, 1992).

Aquest mateix càlcul s'aplica als recomptes de Voltor negre a Mallorca des de 1973 (Richford *et al*, 1973 in Tewes i Mayol, 1993).

Per a les observacions s'utilitzaren, igualment, uns binocles de 8 x 30 i un telescopi de 15-40 x 60.

Resultats

a) Població reproductora

Per a la realització del recompte de Milana reial s'han invertit un total de 83 hores al camp, repartides entre els mesos de maig fins a mitjans d'agost.

Els resultats del cens indiquen que, l'any 1993, hi han criat 20 parelles segures (les pautes de comportament indicant la reproducció s'han repetit al manco dues vegades amb molta claretat) i 7 probables (no es té la certesa de la reproducció, però se n'han observat indicis clars).

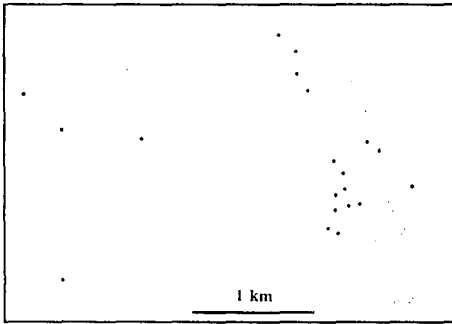


Fig. 1. Distribució dels 20 nius de Milana reial localitzats a la zona d'estudi. A la part dreta es poden observar les dues colònies de quatre i dotze parelles.

Fig. 1. Distribution of the 20 nests of Red Kite localized in the study zone. At the right part of the figure the two colonies of 4 and 12 pairs can be observed.

La distància mitjana al niu més proper és de 232'5 m ($s=249'2$ m, $n=20$), mostrant una clara distribució per contagi. S'observa que els nius es concentren a una colònia de dotze parelles i a una altra de quatre; la resta de parelles es troben més separades i independents entre elles (Figura 1). La distància mitjana al niu més proper d'aquests 16 nius és de 117'3 m ($s=30'1$ m), el que mostra una distribució regular.

Tots els nius es troben situats a l'interior de les capçalades de pins i, fins el que coneixem, no existeixen actualment a l'illa niu de Milana reial als penyals.

b) Presència de Milana reial al femer de Son Reus

A la Taula 1 es mostren els resultats dels recomptes i el nombre estimat de milanes reials que han visitat el femer durant les hores d'observació. El primer dia d'observació els exemplars amb marques corresponien a adults que mudaven; en avançar el mes, els joves varen començar a volar i també s'incorporaren a la recerca d'aliment al femer, disminuint la proporció d'exemplars amb marques.

Les milanes s'observaven caçant passeriformes pels voltants del femer i agafant restes dels fems, juntament amb les gavines (*Larus cachinnans*), els corbs (*Corvus corax*) i els esparvers (*Hieraetus pennatus*).

A més, es feren observacions als abocadors dels termes municipals de Sóller, Binissalem, Manacor i Calvià i es varen demanar referències al personal d'aquests femers sobre la presència de l'espècie, sense cap resultat positiu.

Data	15-VII-92	29-VII-92	8-I-93
Hores d'observació	5	4	4
Total d'observacions útils (n)	70	121	80
Observacions amb marques (m)	40	38	13
Milanes identificades (M)	18	11	5
Error estàndar $ES=\sqrt{M2n(n-m)/m3}$	3'26	4'71	7'81
Nombre d'individus (N=Mn/m)	31'5	35	30'8
±Interval de confiança 95% $IC=1,96 ES$	±6'4	±9'2	±15'3

Taula 1. Resultats dels recomptes de Milana reial al femer de Son Reus: Càlcul del nombre total d'exemplars que l'han visitat durant les hores d'observació.

Table 1. Results of the census of the Red Kite in the rubbish dump of Son Reus: Calculation of the total number of individuals that visited it during the observation periods.

Discussió i conclusions

La població de Milana reial de Mallorca, fins el que coneixem, es troba concentrada a la zona d'estudi. La formació de petites colònies fins a una desena de parelles separades entre 70 i 200 metres és típic de l'espècie (Newton, 1981) i així s'ha observat a la zona estudiada.

També es comú, a causa de la seva condició d'oportunistes, el fet que es situïn a prop de fonts d'aliment temporalment abundant. És aquest factor el que possiblement els ha portat a ubicar la zona de reproducció a prop del femer de Son Reus. Si es fa una estima *grosso modo* de la població de Milana reial de 108 exemplars (27 parelles, i dos joves/parella) i només

tenim en compte els dos darrers dies d'observació a Son Reus (que és quan ja volaven els joves), ens resulta que aproximadament un 36% de les milanes reials de Mallorca han visitat al femer en quatre hores d'observació. Aquest càlcul, encara que orientatiu, suggereix una forta dependència de la població mallorquina respecte a aquesta font d'aliment. Aquest aspecte mereix, doncs, especial atenció si es té en compte que el Pla de Residus Sòlids preveu el tancament del femer a cel obert per substituir-lo per una planta incineradora. Descartam la possibilitat que exemplars d'altres poblacions no mallorquines visitin el femer en nombres significatius, ja que aquesta espècie no és freqüent com migrant ni hivernant. De fet, a l'Oficina d'Anellament de l'ICONA el

mes de novembre de 1992 no es tenia registrada cap recuperació de Milana reial a Balears. Un altre aspecte que recolça aquesta idea és que la Milana negra, espècie de semblants característiques migratòries que la Milana reial i encara més abundant a Europa que ella, s'observa en poques ocasions als dos passos migratoris i encara menys al llarg de l'hivern, a Balears (Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa, 1992)

És interessant l'evolució de la ubicació dels nius de Milana a Mallorca. A finals del segle passat es varen trobar nius als arbres; fins l'any 1975, aproximadament, és citen nius als penyals (encara que devien criar també a arbres); actualment només els fan a les capçalades dels pins.

Cal continuar l'estudi de la població reproductora ja coneguda, obtenir dades sobre la seva productivitat per conèixer la dinàmica poblacional de l'espècie i detectar possibles amenaces. A més, s'ha de continuar la recerca de possibles parelles a altres zones de l'illa.

Agraïments

L'autora vol agrair a Miquel, garriguer de la Comuna, i als Agents Forestals Francisco Rodríguez, Francesc Lillo i Melsion Coll el seu recolçament durant la feina de camp i al personal d'EMAYA durant els recomptes al femer Municipal de Son Reus. Igualment vol agrair a Juan Salvador Aguilar els seus consells estadístics, a Llorenç Sáez la seva col·laboració en la descripció de l'hàbitat, a Joan Mayol la revisió de aquesta nota i a Javier Viñuela les seves orientacions sobre la metodologia de cens.

Bibliografia

- Bibby, C.J, Burgess, N. D. i Hill, D.A. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press. Cambridge. 257 pp.
- Cramp, S i Simmons, K.E L. (Eds.). 1980. *The Birds of Western Palearctic*, vol.II. Oxford University Press. Oxford. 695 pp.
- Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa. 1992. *Anuari Ornitològic de les Balears- 1992*. Vol. 7.
- Jourdain, F. C. R. 1927. Die eier der Vögel Mallorcas (Balears). *Beitr. Fortpfl. biol. der Vögel*, nº 2 y 3. 38 pp.
- Mayol, J. 1978. *Els aucells de les Balears*. Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 2. Ed. Moll. Palma de Mallorca. 148 pp.
- Munn, P. W. 1931. The Birds of the Balearic Islands. *Novitates Zoologicae*, 37: 53-132.
- Muntaner, J. 1981. Le statut des rapaces diurnes nicheurs des Balears. In: P.N.R. Corse et C.R.O.P. Ed. *Rapaces Méditerranéens*: 62-65. Aix-en-Provence.
- Newton, I. 1979. *Population Ecology of Raptors*. T&AD Poyser. Londres. 399 pp.
- Tato-Cumming, J.J. 1957. Notas sobre las aves de la zona costera de Palma a Andratx (Mallorca) 1955-56. *Ardeola*, vol 3: 281-295.
- Tellería, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Ed. Raíces. Madrid. 278 pp.
- Tewes, E. i Mayol, J. 1993. *La Recuperació del Voltor negre a Mallorca*. Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear. Document Tècnic de Conservació nº 21. Palma de Mallorca. 172 pp.

Viada, C. i Triay, R. 1991. *Pla de Conservació dels Rapinyaires de les Balears*. Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear. Document Tècnic de Conservació nº 8. Palma de Mallorca. 141pp.

Westernhagen, W. 1958. Sobre algunas aves de Mallorca durante los últimos cien años. *Ardeola*, 4: 157-168.

Contribució al coneixement de *Speonomus eseranus* Lagar, 1974 (*Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae*) i descripció del subgènere *Naspunius* nov.

Xavier FRESNEDA, Carles HERNANDO i Àngel LAGAR

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fresneda, X., Hernando, C., Lagar, A. Contribució al coneixement de *Speonomus eseranus* Lagar, 1974 (*Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae*) i descripció del subgènere *Naspunius* nov. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 109-116. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es descriuen diferents estructures genitals de *Speonomus eseranus* Lagar (*Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae*). S'estudien les diferents parts de l'edeagus (lòbul mig, estils i sac intern) del mascle, i l'espermateca i ovipositor de la femella. Les peculiaritats del sac intern de l'edeagus, molt diferent del model propi de l'espècie tipus del gènere, *Speonomus pyrenaeus* Lespès, i dels altres *Leptodirinae* ibèrics, justifiquen l'isolament d'aquesta espècie en el subgènere que es descriu: *Naspunius* nov. subgen.

Paraules clau: *Naspunius* nov. sbgen., *Speonomus eseranus* Lagar, *Coleoptera, Pre-Pirineus, genitèlia*.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLWNGE OF *Speonomus eseramus* LAGAR 1974 (COLEOPTERA, CHOLEVIDAE, LEPTODIRINAE) AND SUBGENUS DESCRIPTION *Naspunius* nov. The author's describe the genital structures of *Speonomus eseranus* Lagar (Col Cholevidae, Leptodirinae). The author's studying the aedeagus (middle lobe, stylus and internal sac) of the male, and the spermatheca and gonocoxae of the female. The structures of the internal sac of the aedeagus, very different of the typus of the genus, *Speonomus pyrenaeus* Lespès, and the others species of Iberian *Leptodirinae*, justify the isolation of this species in the subgenus described: *Naspunius* nov. subgen.

Key words: *Naspunius* nov. sbgen., *Speonomus eseranus* Lagar, *Coleoptera, Pre-Pyrenees, genitalia*.

Xavier FRESNEDA, Dr. Saura 10, 25520 El Pont de Suert, Lleida. Carles HERNANDO, Cadi 47, 08032 Barcelona. Angel LAGAR. Sanjuanistas 20, 08006 Barcelona.

Recepció del manuscrit, 23-feb-94. Revisió acceptada, 12-set-94

Introducció

L'espècie *Speonomus eseranus* Lagar (Cholevidae, Leptodirinae) va ésser descrita l'any 1974 com a conseqüència de diferents prospeccions biospeleològiques realitzades el 1972 i 1973 a Sierra Ferrera (Pre-pirineu d'Osca). En aquell moment a la cavitat que es va denominar Avenc del Toscar (municipi de Foradada del Toscar), es van recollir únicament dos exemplars, mascle i femella, en companyia de nombrosos espècimens de *S. bolivari* (Escalera, 1898). Aquesta minsa sèrie típica és suficient per descriure una espècie tan ben caracteritzada, però diferents estructures de la seva anatomia van quedar per estudiar per no disposar de suficients exemplars.

L'any 1992 en companyia del mateix guia local que 20 anys abans va acompanyar els companys de la SIRE de la UEC de Gràcia, el senyor José Castellón de Foradada del Toscar, es va localitzar de nou la cavitat i es va recollir una petita sèrie d'aquest rar coleòpter.

Convé fer alguns apunts sobre el nom de la localitat típica. En opinió dels autors, els topònims locals han de prevaler per sobre de qualsevol traducció. En el cas de l'Avenc del Toscar el nom correcte és Inflas de Naspún. Infla és el terme què en aquestes contrades designa a l'Avenc (Graller, Cigalera, Querant, Bòfia, etc., segons les contrades), és a dir, una cavitat de desenvolupament vertical. La segona part del topònim -Naspún- designa el territori on es troben aquestes cavitats. Naspún és una partida a cavall del municipi de Foradada del Toscar i el de

Campo (Osca); per aquest lloc passa l'antic camí que uneix aquests dos pobles, utilitzat abans de la construcció de carreteres i encara avui dia pel trànsit del bestiar oví. Cal indicar que el terme Naspún figura als mapes del Servei Cartogràfic de l'Exèrcit i al Catastral com Laspún, però tothom dels dos pobles als que pertany el terme, preguntats al respecte opinen que es deu tractar d'un error d'impremta o similar que ha perdurat al llarg de les successives edicions d'aquests mapes. Les Inflas de Naspun són un conjunt de varies cavitats (3-4) de les quals solament una té un cert recorregut i condicions idònies d'habitabilitat per la fauna de medis subterranis, la localitat típica de *S. eseranus*.

Material i mètodes

A més de la sèrie típica (holotipus mascle i al·lotipus femella de Inflas de Naspún (l'Avenc del Toscar de Lagar et al., 1974) -Foradada del Toscar, Osca-, 31.5.1972, J. A. Álvarez leg. (en col. Lagar, Barcelona), s'han estudiat els següents espècimens: 7 mascles i 6 femelles de la mateixa localitat, 10.11.1992, X. Fresneda, C. Hernando i M. T. Escoll leg.

Aquests exemplars es conserven en sec, enganxats amb cola hidro-soluble a un suport de cartolina. S'han fet les següents preparacions:

-edeagus i estils per separat inclosos en bàlsam del Canadà sobre porta-objectes de paper d'acetat sense cobre-objectes.

-sac intern de l'edeagus orientat dorsalment sobre un porta de paper

d'acetat al qual se li ha fet un anell de parafina; dintre d'aquest anell s'ha inclòs el sac intern en líquid de Berlesse i s'ha tapat amb cobre-objectes de vidre; una vegada sec s'ha segellat amb bàlsam del Canadà; amb aquest procediment s'evita deformar l'estructura al dipositar el cobre-objectes.

-espermateca i ovipositor inclosos en líquid de Berlesse sobre porta-objectes de paper d'acetat, tapat amb cobre-objectes de vidre i segellat amb bàlsam del Canadà.

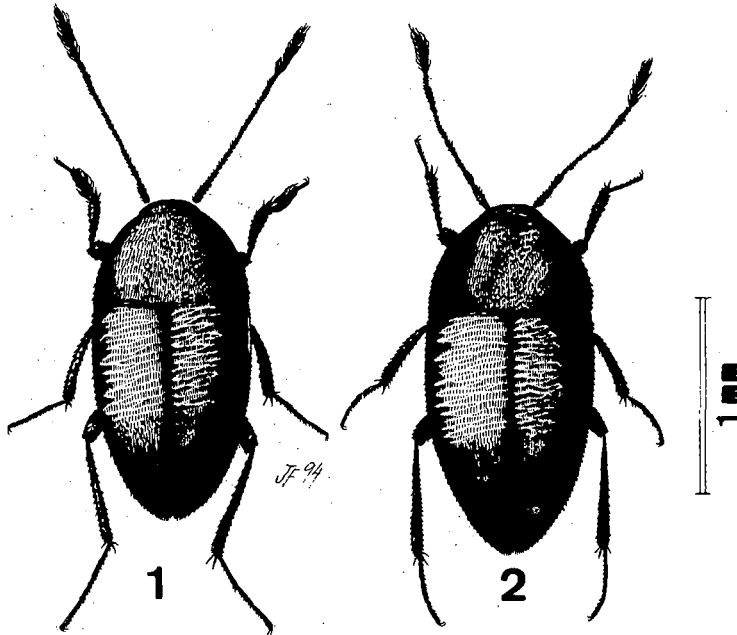
Totes les preparacions estan insertades a la mateixa agulla que l'exemplar al que pertanyen.

Resultats

Naspunius nov. subgen.

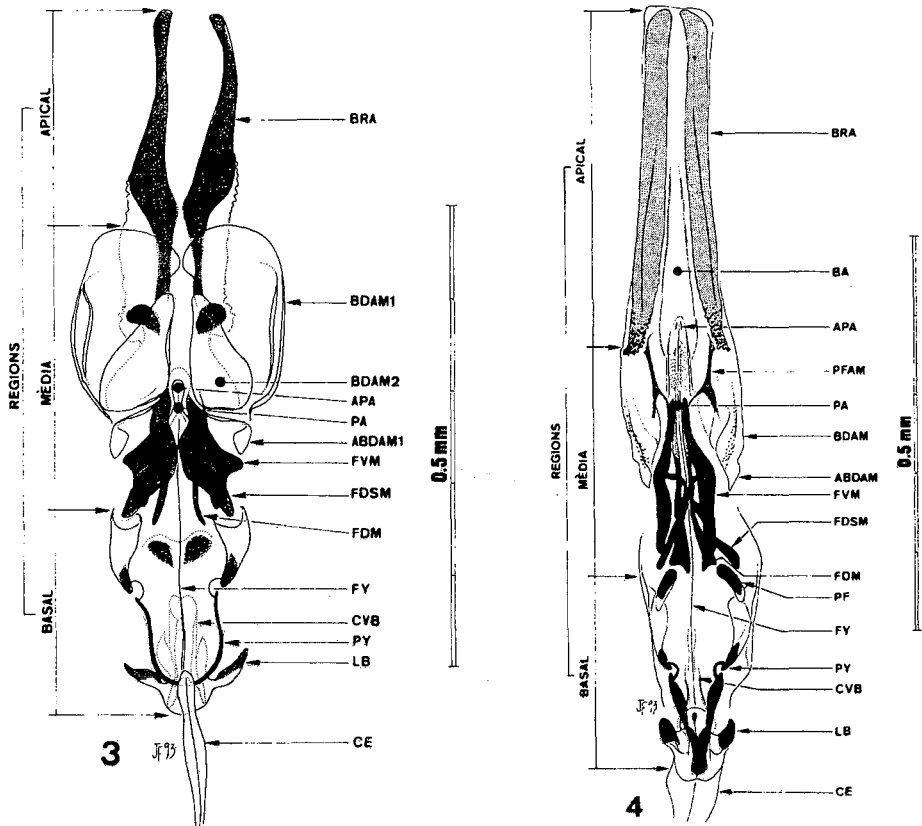
Espècie tipus: *Speonomus eseranus* Lagar, 1974 (*Senderos, Butll. UEC*, 190: 17-26).

Locus typicus: Inflas de Naspún, Foradada del Toscar, Osca.



Figs. 1-2: aspecte del 1. mascle i 2. de la femella de *Speonomus (Naspunius) eseranus* Lagar (de Inflas de Naspún a Foradada del Toscar, Osca).

Figs. 1-2: habitus of the 1. male and 2. female of Speonomus (Naspunius) eseranus Lagar (from Inflas de Naspún in Foradada del Toscar, Osca).



Figs. 3-4: sac intern de l'aedeagus en visió dorsal de 3. *Speonomus (Naspunius) eseranus* Lagar (de *Inflas de Naspún, Foradada del Toscar, Osca*); 4. *S. (Speonomus) pyrenaeus* Lespès (de *Grotte de Niaux, Ariège, França*). Regió apical: BRA, bandes de reforç apical; BA, bossa apical. Regió mitjana: BDAM, BDAM1-2, bosses dorsals de l'apex de la regió mitjana; APA, armadura de la peça axial; PA, peça axial; ABDAM, ABDAM1, apèndix de la bossa dorsal de l'apex de la regió mitjana; FVM, faneres ventrals de la regió mitjana; FDSM, faneres dorsals superiors de la regió mitjana; FDM, faneres dorsals de la regió mitjana; PF, peces surants. Regió basal: FY, flagell de la peça en Y; CVB, complex ventral basal; PY, peça en Y; LB, làmina basal; CE, conducte ejaculador.

Figs. 3-4: inner sac of the aedeagus in dorsal view of 3. Speonomus (Naspunius) eseranus Lagar (from Inflas de Naspún in Foradada del Toscar, Osca); 4. S. (Speonomus) pyrenaeus Lespès (from Grotte de Niaux, Ariège, France). Apical zone: BRA, apical reinforcement piece; BA, apical bag. Middle zone: BDAM, BDAM1-2, dorsals bags from the apex of the middle zone; APA, armature of the axial piece; PA, axial piece; ABDAM, ABDAM1, appendix of the dorsal bag from the apex of the middle zone; FVM, ventral armature from the middle zone; FDSM, dorsal-superior armature of the middle zone; FDM, dorsal armature of the middle zone; PF, floating piece. Basis zone: FY, flagellum of the Y piece; CVB, basal-ventral complex; PY, Y piece; LB, basal lame; CE, ejaculatory channel.

Es tracta d'un subgènere de moment monoespecífic. Per la morfologia externa (Figs. 1-2) consultar la descripció original de *S. eseranus* (Lagar et al., 1974).

**L'òrgan copulador del mascle:
sac intern, lòbul mig i estils.**

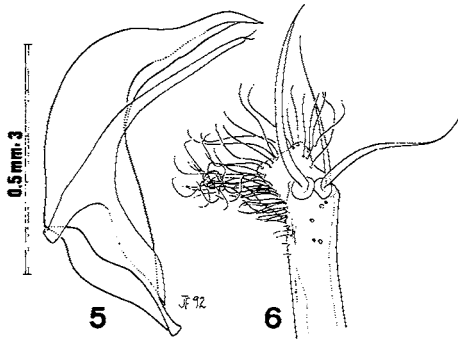
El sac intern de *Nasponius* nov. presenta les tres regions característiques que va descriure Bellés (1984), i que són comunes a tots els Leptodirinae de la secció *Speonomus* del vessant sud dels Pirineus.

A la regió apical solament es troben les habituals bandes de reforç apical (Fig. 3: BRA). Aquestes són especialment fines i curtes, i la porció basal es solapa amb l'extrem superior de la regió mitjana.

A la regió mitjana es troben diferents peces, d'algunes de les quals no es troba similar en cap altre model de sac intern dels Leptodirinae de la secció *Speonomus* ibèrics. Per l'extrem apical es troben en primer lloc les bosses dorsals de l'apex de la regió mitjana (Fig. 3: BDAM1-BDAM2). Aquestes bosses -solament les BDAM1- es troben en altres models de sac intern i ocupen una posició dorsal, mentre que les BRA, amb les quals es solapen freqüentment ocupen una posició ventral; en el cas de *Nasponius* nov. subgen. existeixen dos parells de bosses, una de les quals és poc visible, perquè tan sols està lleument quitinitzat el marge extern, però en incrementar el contrast de l'òptica emprada es fa visible amb la forma de bossa sencera (Fig. 3: BDAM1); és l'equivalent d'aquesta estructura en

altres models de sac com és el cas de *S. cerberus* Jeannel (Fresneda & Hernando, en premsa: fig. 4), i com en aquest va proveït de l'apèndix de la bossa dorsal de l'apex de la regió mitjana (Fig. 3: ABDAM1). Es troben també les faneres ventrals de la regió mitjana (Fig. 3: FVM), soldades a les faneres dorsals superiors de la regió mitjana (Fig. 3: FDSM), i les faneres dorsals de la regió mitjana (Fig. 3: FDM), molt fines i divergents. A l'eix de simetria del sac es troba la peça axial (Fig. 3: PA) i l'armadura de la peça axial (Fig. 3: APA).

A la regió basal neix el flagell de la peça en Y (Fig. 3: FY) que discorre per l'eix de simetria del sac fins atènyer l'armadura de la peça axial. També es troba la peça en Y (Fig. 3: PY), el complex ventral de la regió basal (Fig. 3: CVB) proveït de làmina basal (Fig. 3: LB) i el conducte ejaculador (Fig. 3: CE).



Figs. 5-6: 5. Aedeagus en vista lateral de *S. (Nasponius) eseranus* Lagar; 6. ampliació de l'apex d'un dels estils del mateix exemplar.
Figs. 5-6: 5. aedeagus in lateral view of *S. (Nasponius) eseranus* Lagar; 6. ampliation of the apex of the stylus from the same specimen.

L'aedeagus en vista lateral té el terç apical marcadament sinuós i acaba regularment afilat (Fig. 5).

L'àpex dels estils està proveït de dos sedes ventrals (a la part que mira al lòbul mig), una més robusta regularment corbada i una altra més fina i doblement sinuosa; existeix una tercera seda en posició dorsal més fina que les altres dues i quasi rectilínia. També es troba una làmina membranosa subquadrangular poblada per un dens penicil de fines sedes recarbolades (Fig. 6).

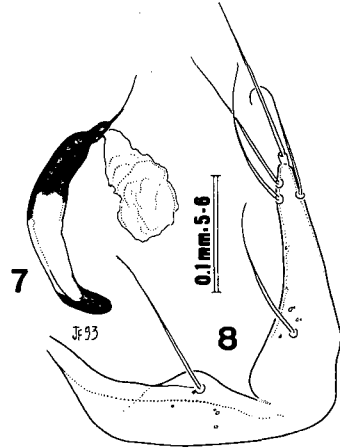
Els òrgans de la genitèlia femenina: espermateca i ovipositor.

L'espermateca (Fig. 7) té el lòbul distal a penes diferenciat, solament està una mica més quitinitzat que la part mitjana. La part mitjana és hialina, progressivament més gruixuda. El lòbul proximal està més quitinitzat i té en inserció apical un petit lobulet on comença el *ductus spermatecae*; en aquest mateix punt es troba el lloc d'inserció d'una bossa de teixit, quasi transparent, molt arrugada.

L'ovipositor (Fig. 8) consta d'una seda d'inserció apical, tres més preapicals i una prop de la base de la peça articulada distal. A la peça articulada proximal existeix una única seda.

Discussió

A la descripció original, *S. eseranus* (Lagar, 1974) es va considerar espècie emparentada amb *S. puncticollis* Jeannel. Això en efecte és així si observem la morfologia externa



Figs. 7-8: 7. Espermateca de la femella de *S. (Naspunius) eseranus* Lagar; 8. ovipositor de la mateixa.

Figs. 7-8: 7. Spermatheca of the female of *S. (Naspunius) eseranus* Lagar; 8. ovipositor from the same.

d'ambdues espècies, però avui dia es coneixen moltes més dades d'aquest grup de coleòpters, i se sap que són molt freqüents els casos de convergència morfològica i paral·lelisme. Quant a la forma del lòbul mig i els caràcters de l'àpex dels estils, cal apuntar també el mateix i consegüentment és necessari filar més prim a l'hora d'establir relacions de parentiu. De fet entre els Leptodirinae de la secció *Speonomus* ibèrics existeixen diferents models d'aedeagus, àpex dels estils i sac intern. Amb aquests models es poden formar grups que possiblement en un futur en puguin constituir subgèneres o inclús gèneres. Ara bé, tot això s'haurà de determinar des de la perspectiva d'una revisió taxonòmica acurada de la secció.

A partir de l'estudi del sac intern de l'aedeagus de *S. eseranus* es poden

fer algunes observacions interessants. A primer cop d'ull es revela una fàcies que li es pròpia, així com diferents peces que no es troben a cap altre model de sac intern de la secció *Speonomus* ibèrics. Una peça del sac intern que és pròpia del seu model són les bosses dorsals de l'apex de la regió mitjana 1 (Fig. 3: BDAM2); les BDAM1 (Fig. 3) es retroben a la resta de models de sac, tant de *Speonomus* com de *Troglocharinus* ibèrics, però amb altres formes. Molt característics de cada model són els apèndixs de les bosses dorsals de l'apex de la regió mitjana (Fig. 3: ABDAM1) que en *S. (Naspunius) eseranus* són especialment arrodonits i es troben com penjant d'un peduncle separat de la BDAM1. La resta d'estructures de les altres regions del sac són també característiques d'aquest model, però es pot trobar el seu equivalent en altres models. Així doncs les FVM i FDSM (Fig. 3), tot i esser molt diferents de les del grup *bolivari* (*S. cerberus* Jeannel, *S. escollae* Fresneda i Hernando, etc.) tenen una característica comú: aquestes faneres estan soldades al seu extrem distal. Al grup *puncticollis* (*S. aldomai* Fresneda i Hernando, *S. akarsticus* Escolà, *S. latebricola* Jeannel, etc.) en canvi aquestes faneres són simples, és a dir, només existeix FVM i consta doncs d'una única placa considerablement estreta (Bellés, 1983). Quelcom similar a FVM i FDSM es troba al model propi de les espècies del grup *crypticola* (*S. antemi* Escolà, *S. torresi* Fresneda i Hernando, *S. aurouxii* Español, etc.), però en aquest cas les faneres són molt més complicades i estan constituïdes per diverses plaques soldades en diferents plans (Fresneda i

Hernando, 1991: Fig. 8, CL; o les corresponents del subgènere *Speonomites* estudiades per Bellés i Comas, 1986: Fig. 1B, FVM). De l'exposició feta es desprén que existeixen diferents models de sac intern entre les espècies de *Leptodirinae* ibèrics que pertanyen a la secció *Speonomus*. És per tant fonamental determinar quin és exactament el model de sac intern dels veritables *Speonomus*. El tipus del gènere és *S. pyrenaeus* Lespès de la Grotte de Niaux (Arieja, França), i el seu sac intern, es representa a la figura 4. Com es pot observar, a la regió apical existeix una estructura absent a *Naspunius* nov. subgen., la bossa apical (Fig. 4: BA), que en canvi es retroba a altres models de sac propis de *Leptodirinae* ibèrics; també la BDAM (Fig. 4) és única, no desdoblada com a *Naspunius* nov. subgen., i a la part proximal de la regió mitjana existeixen les peces surants (Fig. 4: PF) que no es troben al subgènere que es descriu.

Respecte a la forma del lòbul mig -amb el terç distal tan marcadament sinuós- no es troba cap semblant a la resta de la secció *Speonomus* ibèrics, incloent també a *S. pyrenaeus*. L'estructura de l'apex dels estils, és comú a tots els representants ibèrics del gènere en sentit estricte (excepte *S. kryophilos* Fresneda i Hernando, qui no té làmina membranosa) amb la presència de tres sedes, làmina membranosa més o menys desenvolupada i penicil també més o menys desenvolupat.

Per totes aquestes estructures que caracteritzen *S. eseranus* es proposa la seva segregació del gènere *Speonomus* en sentit estricte, per a incloure'l en el subgènere *Naspunius* nov.

Bibliografia

- Bellés, X. 1983. Descripción de un nuevo *Bathysciinae* ibérico y algunas notas sobre el valor específico de los caracteres del saco interno del edeago (Col., Catopidae). *Fragm. Entomol.*, 17 (1): 105-110.
- Bellés, X. 1984. Estudi de l'armadura genital en les poblacions de *Speonomus* (*Parvospeonomus*) *delarouzei* s. l. i *S. (P.) vilarrubiasi* Zariquiey (Coleoptera, Catopidae, Bathysciinae) que conviuen a la Cova del Far (Susqueda, La Selva). *Exploracions*, 8: 7-13.
- Bellés, X. i Comas, J. 1986. Estudi del sac intern de l'edeagus dels *Speonomus* del subgènere *Speonomites* Jeannel, i de *Speonomus colominasi* Zariquiey (Coleoptera, Catopidae, Bathysciinae). *Exploracions*, 10: 43-45.
- Fresneda, J. i Hernando, C. 1991. *Speonomus kryophilos* n. sp. (Coleoptera, Cholevidae) nuevo *Bathysciinae* del Pirineo catalán. *Ilerda "Ciències"*, 49: 259-264.
- Fresneda, J. i Hernando, C. en premsa. Descripción de *Bellesia* n. gen. (Coleoptera, Cholevidae) del Pirineo de Huesca (España) y consideraciones sobre las diferentes estructuras del saco interno del edeago. *Mém. Biospéol.*
- Lagar, A., Sabater, J., Salvadó, M. i Torrella, J. 1974. Contribución al conocimiento espeleológico de Sierra Ferrera (Huesca). *Senderos, Butll. UEC*, 190: 17-26.

Sobre la presència de dues espècies de peixos pelàgics associats a objectes flotants en el mar Català (Mediterrània nordoccidental)

Enric MASSUTÍ i Constantí STEFANESCU

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Massutí, E. i Stefanescu, C, 1994. Sobre la presència de dues espècies de peixos pelàgics associats a objectes flotants en el mar català (Mediterrània nordoccidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 117-123 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es recull la captura d'un exemplar de *Seriola fasciata* (Bloch, 1793) i un altre de *Schedophilus ovalis* (Cuvier & Valenciennes, 1833) a Cala Rajada i Portocolom, a l'illa de Mallorca. *S. fasciata* es captura per segona vegada a la Mediterrània i *S. ovalis* per tercer cop al mar Català. Es donen els caràcters morfològics i mèrics d'ambdós exemplars i es comenten aspectes del seu comportament i de la seva distribució i abundància a l'àrea.

Paraules clau: *Seriola fasciata*, *Schedophilus ovalis*, mar Mediterrània, mar Català.

ON THE PRESENCE OF TWO SPECIES OF PELAGIC FISHES ASSOCIATED TO FLOATING OBJECTS IN THE CATALAN SEA (NORTHWESTERN MEDITERRANEAN). The capture of single specimens of *Seriola fasciata* (Bloch, 1793) and *Schedophilus ovalis* (Cuvier & Valenciennes, 1833) is reported from Cala Rajada and Portocolom in Majorca Island. It represents the second report of *S. fasciata* in the Mediterranean Sea and the third capture of *S. ovalis* in the Catalan Sea. Morphometric and meristic characters are given, and some aspects of their distribution and abundance are also mentioned and related to their behaviour.

Keywords: *Seriola fasciata*, *Schedophilus ovalis*, Mediterranean sea, Catalan sea.

Enric MASSUTÍ, I.E.O.-Centre Oceanogràfic de Balears. Moll de Ponent s/n, Ap. 291, 07080 Palma de Mallorca. Constantí STEFANESCU. C.S.I.C.- Institut de Ciències del Mar. Passeig Joan de Borbó s/n, 08039 Barcelona.

Recepció del manuscrit, 27-abr-94. Revisió acceptada, 12-set-94

Introducció

Seriola fasciata (Bloch, 1793) (Pisces: Carangidae) i *Schedophilus ovalis* (Cuvier i Valenciennes, 1833) (Pisces: Centrolophidae) són dues espècies de peixos que durant la fase juvenil presenten un comportament epipelàgic, que es torna mesopelàgic o fins i tot demersal en els exemplars de major edat. Ambdues espècies es distribueixen per les regions tropicals i subtropicals de l'Atlàntic i han estat capturades ocasionalment en el mar Català, a la Mediterrània nordoccidental.

A l'Atlàntic occidental, *S. fasciata* es distribueix per les costes de Massachusetts, Bermudas, Golf de Mèxic, Cuba i Puerto Rico (Smith-Vaniz,

1986). A la part oriental d'aquest oceà únicament es captura a Madeira, on és localment abundant (Smith-Vaniz, 1986) i a les illes Canàries, on es captura juntament amb altres espècies del gènere *Seriola* (Pérez-Barroso *et al.*, 1991). Recentment ha estat citada per primera vegada a la Mediterrània (Massutí i Stefanescu, 1993).

S. ovalis es distribueix a l'Atlàntic oriental, des de la península Ibèrica fins a les costes de Sudàfrica (Haedrich, 1986). Malgrat que pot trobar-se per tota la Mediterrània (Haedrich, 1986; Bauchot, 1987; Fredj i Maurin, 1987), la seva captura en aquesta àrea pot considerar-se excepcional (Tortonese, 1960, 1975; Stefanescu i Massutí, 1994).

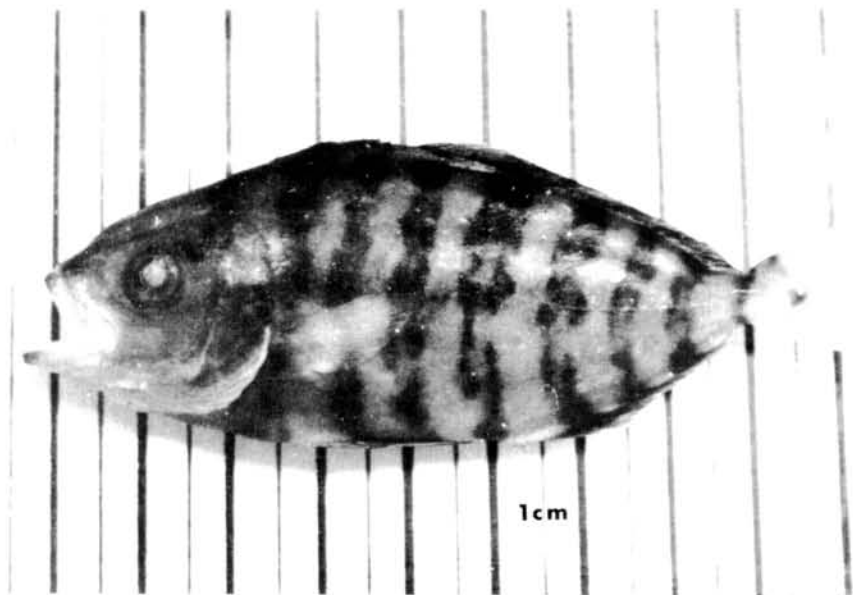


Fig. 1. Exemplar de *Seriola fasciata* capturat el 18-oct.-1993 a Cala Rajada (Mallorca).
Fig. 1. Specimen of *Seriola fasciata* captured on 18-oct.-1993 off Cala Rajada (Majorca).

***Seriola fasciata* i *Schedophilus ovalis* en aigües de Mallorca**

El 18 de novembre de 1993, un exemplar de *S. fasciata* (Fig. 1) va ésser capturat en aigües de Cala Rajada durant la pesca de llampuga (*Coryphaena hippurus*, Pisces: Coryphaenidae), a sota d'un dels sistemes d'agregació de peixos utilitzats en la pesquera (Massutí i Morales-Nin, 1991). El 22 de setembre de 1993 es va capturar un exemplar de *S. ovalis* (Fig. 2) en aigües de Portocolom, amb el mateix sistema de pesca anteriorment citat.

Per a la seva descripció, s'han agafat les mesures estàndar que es fan servir en exemplars d'aquestes espè-

cies. A les Taules 1 i 2 es presenten les dades morfomètriques i merístiques d'ambdós exemplars, actualment dipositats a la col·lecció ictiològica del Centre Oceanogràfic de Balears.

Malgrat la gran similitud morfomètrica existent entre els adults de *S. fasciata* i *Seriola dumerili* (Risso, 1810), l'altra espècie del gènere *Seriola* present a l'àrea d'estudi (Bauchot, 1986), l'exemplar capturat va ésser identificat atenent als següents caràcters (Smith-Vaniz, 1986): la forma de la mandíbula superior, l'elevat nombre de branquispines, el nombre de radis espinosos de l'aleta dorsal, la mida relativa de les òrbites oculars i la coloració característica dels individus juvenils (Smith-Vaniz, 1986).



Fig. 2. Exemplar de *Schedophilus ovalis* capturat el 22-sept.-1993 a Portocolom (Mallorca).
Fig. 2. Specimen of *Schedophilus ovalis* captured on 22-sept.-1993 off Portocolom (Majorca).

Dades morfomètriques	mm	%
Longitud total	98.0	
Longitud a la furca	88.0	
Longitud estàndar (LS)	84.5	
Longitud cefàlica (LC)	25.7	30.4 LS
Diàmetre ocular	6.7	26.1 LC
Distància preorbitària	8.1	31.5 LC
Distància postorbitària	9.8	38.1 LC
Distància interorbitària	7.8	30.3 LC
Base de la 1 ^a aleta dorsal	7.5	8.9 LS
Base de la 2 ^{na} aleta dorsal	36.0	42.6 LS
Base de l'aleta anal	25.9	30.6 LS
Distància predorsal	31.1	36.8 LS
Distància prepectoral	25.7	30.4 LS
Distància preanal	52.7	62.3 LS
Distància prepèlvica	31.1	36.8 LS
Longitud de l'aleta pectoral	14.7	17.4 LS
Longitud de l'aleta pèlvica	18.3	21.6 LS
Altura màxima	32.1	37.9 LS
Dades merístiques		
Radis		
1 ^a dorsal	VIII	
2 ^{na} dorsal	I,28	
Pectoral	20	
Anal	II+I,19	
Pèlvica	5	
Branquispines		
Marge superior	8	
Marge inferior	17	
Total	25	
Pes total (g)	15.4	

Taula 1. Dades morfomètriques i merístiques de l'exemplar de *Seriola fasciata* capturat a Cala Rajada (Mallorca).

Table 1. Morphometric and meristic data of the specimen of *Seriola fasciata* captured in Cala Rajada (Majorca).

Dades morfològiques	mm	%LS
Longitud estàndar (LS)	379.8	
Longitud cefàlica	110.0	28.9
Distància rostral	25.6	6.7
Diàmetre ocular	21.3	5.6
Longitud mandíbula superior	36.1	9.5
Distància postorbitària	57.1	15.0
Distància interorbitària	42.8	11.2
Distància predorsal	102.8	27.1
Distància prepectoral	96.0	25.3
Distància preanal	208.0	54.7
Distància prepèlvica	115.2	30.3
Longitud de l'aleta dorsal	234.4	61.7
Longitud de l'aleta anal	117.6	31.0
Longitud de l'aleta pectoral	82.1	21.6
Longitud de l'aleta pèlvica	65.2	17.2
Altura màxima	150.2	39.5
Dades merístiques		
Radis de l'aleta dorsal	VIII+28	
Radis de l'aleta anal	II+23	
Radis de l'aleta pectoral	22	
Radis de l'aleta pèlvica	I+5	
Branquispines 1er. arc branquial	6+16	

Taula 2. Dades morfològiques i merístiques de l'exemplar de *Schedophilus ovalis* capturat a Portocolom (Mallorca).

Table 2. Morphometric and meristic data of the specimen of *Schedophilus ovalis* captured in Portocolom (Majorca).

La captura de *S. fasciata* representa la segona citació de l'espècie a la Mediterrània (cf. Massutí i Stefanescu, 1993). Es tracta d'un peix característic de la influència del corrent atlàntic en aquest mar (Fredj i Maurin, 1987). El fet de què els dos únics exemplars citats a la zona siguin juvenils, capturats en èpoques de l'any molt semblants, i que zones tan allunyades

com Madeira i Canàries siguin les més properes de l'Atlàntic on es troba aquesta espècie, permet descartar que es tracti d'exemplars expatriats de la seva àrea de reproducció habitual i, en canvi, ens fa pensar que provenen de postes realitzades en aigües properes a Mallorca. Probablement, els adults de *S. fasciata* no han estat mai citats prèviament al mar Català per la confusió amb

els de *S. dumerili*, espècie aquesta molt abundant a la zona (Lloris *et al.*, 1984; Sostoa *et al.*, 1990). Degut a la gran semblança entre *S. fasciata* i d'altres espècies del gènere *Seriola*, en altres àrees de l'Atlàntic també s'ha constatat aquesta confusió i, fins i tot, és la principal causa adduïda per Smith-Vaniz (1986) per justificar el desconeixement en la distribució de *S. fasciata* a l'Atlàntic oriental. El període de posta de *S. fasciata*, per altra banda, no coincidiria a la Mediterrània amb el de *S. dumerili*, els exemplars juvenils de la qual apareixen durant l'agost i setembre.

S. ovalis es diferencia de les altres tres espècies de centrolòfids presents a la Mediterrània (*Centrolopus niger* (Gmelin, 1788), *Hyperoglyphe perciformis* (Mitchill, 1815) i *Schedophilus medusophagus* Cocco, 1839), per l'estructura de les espines de l'aleta dorsal, disposició de les aletes dorsal i pectoral, nombre de radis de les aletes dorsal i anal i nombre de branquispines del primer arc branquial (Haedrich, 1967).

S. ovalis és una espècie de la qual, en el mar Català, només es coneixen dues referències de la seva captura, una del segle passat (Steindachner, 1868) i l'altra molt més recent (Stefanescu i Massutí, 1994). Segons aquests darrers autors, la manca de dades de captures d'aquesta espècie pot ésser deguda al seu comportament. Els juvenils i adults joves d'aquesta i d'altres espècies de centrolòfids tenen el costum de situar-se sota de meduses i objectes flotants d'origen divers (Haedrich, 1986). En efecte, durant el seguiment de la comunitat de peixos pelàgics associats

a objectes flotants que el primer dels autors d'aquesta nota ve realitzant des de fa uns anys, s'han capturat dos exemplars de *S. ovalis*. Aquesta mateixa espècie s'observa amb certa constància en estudis de la ictiofauna associada a dispositius d'agregació de peixos realitzats a la Mediterrània (Relini *et al.*, 1992) i a l'Atlàntic (D. Carvalho, com. pers.). Segons Orsi-Relini *et al.* (1990), es tracta d'exemplars juvenils nascuts a finals d'estiu, que presenten un comportament pelàgic i s'alimenten majoritàriament de plàncton gelatinós. Durant la tardor de l'any següent, quan ja tenen un any de vida i assoleixen mides d'uns 45 cm, descendeixen en la columna d'aigüa i adquireixen hàbits mesopelàgics o fins i tot demersals.

Agraïments

A Pere Fuster i Joan Obrador, patrons de les embarcacions *Hispaniola* i *Furia* de Cala Rajada i Portocolom, respectivament, per capturar i cedir-nos els exemplars descrits, i a Miquel Tena per realitzar les fotografies incloses en la present nota.

Bibliografia

- Bauchot, M.L. 1987. Poissons osseux. In: Fischer, W., Schneider, M. i Bauchot, M.L. eds. *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37*, Vol. II:891-1422. FAO. Rome.
- Fredj, G. i Maurin, C. 1987. Les poissons dans la banque des données MEDIFAUNE. Application à

- l'étude des caractéristiques de la faune ichthyologique méditerranéenne. *Cybius*, 11(3): 218-299.
- Haedrich, R.L. 1967. The Stromateoid fishes: Systematics and a classification. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 135(2):31-139.
- Haedrich, R.L. 1986. Centrolophidae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. i Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, Vol. III:1177-1182. UNESCO. París.
- Lloris, D., Rucabado, J., Del Cerro, Ll., Portas, F., Demestre, M. i Roig, A. 1984. Tots els peixos del Mar Català. I: Llistat de cites i referències. *Treballs Soc. Cat. Ict. Herp.*, 1:1-208.
- Massutí, E. i Morales-Nin, B. 1991. La pesca de la llampuga (*Coryphaena hippurus*) en Mallorca. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 96:1-18.
- Massutí, E. i Stefanescu, C. 1993. First record of *Seriola fasciata* (Bloch, 1793) (Osteichthyes: Carangidae) in the Mediterranean. *J. Fish. Biol.*, 42:143-144.
- Orsi-Relini, L., Fida, B. i Relini, M. 1990. Notes about *Schedophilus ovalis* (Osteichthyes, Centrolophidae) in the Ligurian Sea. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32(1):272.
- Pérez-Barroso, F.I., González, J.A., Lozano, I.J. i Santana, J.I. 1991. La pesca artesanal de las especies del género *Seriola* (Cuvier, 1817) en las Islas Canarias. *Actas III Jornadas Ictiología Ibérica, Perlorá*, 1991:42.
- Relini, M., Orsi-Relini, L. i Relini G., 1992. An offshore buoy as a F.A.D. in the Mediterranean Sea. *Fifth International Conference on Artificial Habitats for Fisheries, Long Beach, California, November 3-7, 1991*:13 pp.
- Smith-Vaniz, W.F. 1986. Carangidae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. i Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, Vol. II:815-844. UNESCO. París.
- Sostoa, A. de (Ed.) 1990. *Història Natural dels Països Catalans. Vol. 11. Peixos*. Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 487 pp.
- Stefanescu, C. i Massutí, E. 1994. Segunda cita de *Schedophilus ovalis* (Cuvier & Valenciennes, 1833) (Osteichthyes: Centrolophidae) para el mar Catalán (Mediterráneo Noroccidental). *Misc. Zool.*, 16(1992): 240-242
- Steindachner, F. 1868. Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. Uebersicht der Meeres-fische an den Küsten Spanien's und Portugal's. *Sitzb. Akad. Wiss. Wien*, 57(1):1-74.
- Tortonese, E. 1960. Revisione dei Centrolophidae (Pisces Perciformes del Mare Ligure) (1). *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 71:57-82.
- Tortonese, E. 1975. *Fauna d'Italia. Osteichthyes*, Vol. XI. Ed. Calde-rini. Bologna. 636 pp.

Dades preliminars de la taxa respiratòria d'alguns Tenebrionids endèmics (Coleoptera, Tenebrionidae)

Miquel PALMER

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Palmer, M. 1994. Dades preliminars de la taxa respiratòria d'alguns tenebrionids endèmics (Coleoptera, Tenebrionidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37:125-132 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenten estimes preliminars de la taxa respiratòria ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ s}^{-1}$) per a 8 espècies de coleòpters tenebrionids, entre els que hi ha 5 endemismes de les Illes Balears. Taxa respiratòria i pes corporal estan significativament correlacionats per a cada una de les 8 espècies estudiades. Per a *Phylan semicostatus* Muls. i Rey es descriu un fenomen d'àpnea prolongada associat a un patró etològic denominat tanatosi. Es discuteix la relació entre la taxa respiratòria i el pes corporal per al conjunt de les espècies estudiades.

Paraules clau: Taxa respiratòria, Endemismes, Tenebrionidae, Coleoptera, Tanatosi, Illes Balears.

PRELIMINARY ESTIMATES OF RESPIRATION RATE FOR SOME ENDEMIC TENEBRIONIDAE (COLEOPTERA). Preliminary estimates of respiration rate ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ s}^{-1}$) for eight tenebrionid beetles, five of them being endemic for Balearic Islands, are given. Respiration rates and body weight are correlated for each one of the eight studied species. A long duration apnea phenomenon linked to a behavioural pattern called tanatosi is described for *Phylan semicostatus*. Relationship between body weight and respiratory taxa for the studied species as a whole is discussed.

Keywords: Respiratory rate, Endemic species, Tenebrionidae, Coleoptera, tanatosi, Illes Balears (Western Mediterranean).

Miquel PALMER. Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC). Campus UIB. Cta. de Valldemossa km 7.5

Recepció del manuscrit, 19-set-94. Revisió acceptada, 6-oct-94

Introducció

Els estudis de la taxa respiratòria, a més de tenir evidents implicacions fisiològiques, també presenten interès ecològic. Exemples d'això són l'estimació del flux energètic d'un individu,

d'una població o, fins i tot, d'una comunitat, ja que l'alliberament d'energia en els processos metabòlics està associada al consum d'oxigen i a l'alliberament de diòxid de carboni. L'equi-

valent energètic de l'intercanvi respiratori esdevé per tant una estimació d'aquest consum energètic (Southwood, 1978). Malauradament, les desviacions d'aquestes estimes poden ser importants degut a les diverses variables involucrades per la qual cosa s'ha de tenir cura d'interpretar amb precaució les dades generades (Southwood, 1978).

Es menester, doncs, remarcar des d'un principi el caràcter preliminar de les dades presentades, ja que la taxa respiratòria d'un organisme és variable. Respecta als coleòpters, les variables més rellevants que afecten a la taxa de respiració són el sexe, l'edat, la massa corporal, la temperatura corporal i am-

biental, el comportament individual, i l'alimentació (May, 1989; Orteli i Orteli, 1990). Malgrat el disseny experimental emprat ha estat adequat per dilucidar l'efecte de la massa corporal, també s'ha minusvalorat alguna de les variables esmentades. Emperò, la novetat de les dades presentades justifica el seu interès.

Malgrat es coneix la taxa respiratòria i les variables que l'afecten per a molts de vertebrats, les dades referides a insectes en general i a coleòpters en particular són escasses. Entre aquests darrers casos, la majoria d'espècies són alienes a la nostra fauna (Guerra et al., 1983; Morgan, 1987; White i Sinha, 1987; Demianyk i Sinha,

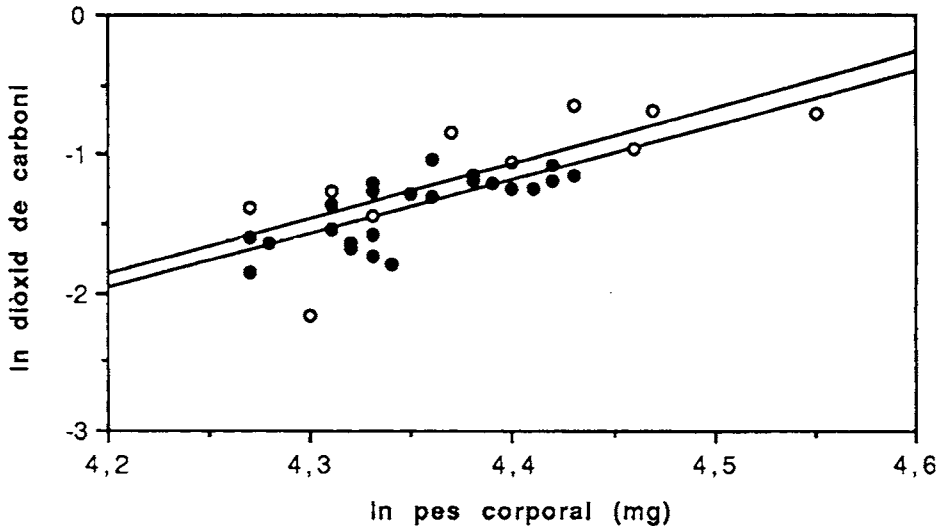


Fig. 1: Rectes de regressió entre pes corporal (mg) i taxa respiratòria ($\mu\text{mol CO}_2 10^{-3} \text{s}^{-1}$) per a dues poblacions de *Phylan semicostatus*. Cercles oberts: Pedreres de la Seu (Llucmajor); cercles plens: Es Carnatge (Palma).

Fig. 1. Regression lines between body weight (mg) and respiratory rate ($\mu\text{mol CO}_2 10^{-3} \text{s}^{-1}$) for two populations of *Phylan semicostatus*. Open circles: Pedreres de la Seu (Llucmajor); closed circles: Es Carnatge (Palma).

Espècie	Localitat	N
<i>Phylan semicostatus</i> #1	Pedrerres de la Seu (Llucmajor)	23
<i>Phylan semicostatus</i> #2	Es Carnatge (Palma)	10
<i>Tentyria schaumii</i>	Son Bou (Menorca)	14
<i>Tentyria grossa</i>	Son Bou (Menorca)	10
<i>Pimelia criba</i>	Son Bou (Menorca)	9
<i>Alphasida depressa</i>	Sa Cabaneta (Marratxí)	7
<i>Akis bacarozzo</i>	Son Bou (Menorca)	4
<i>Erodium emondi</i>	Es Carnatge (Palma)	5
<i>Pachychila sublunata</i>	Pedrerres de la Seu (Llucmajor)	7

Taula 1. Localitats de procedència i nombre d'exemplars mesurats de cada una de les espècies estudiades.

Table 1. Summary of the species analyzed along with the localities where they were collected, and the number of individuals measured.

1988, May, 1989; Orteli i Orteli, 1990). Aquí es presenta una primera aproximació als valors de CO₂ emès per unitat de temps per a 8 espècies de Tenebrionidae (Coleoptera) de les Balears, entre les que hi ha 5 endemismes de les Illes Balears.

Material i mètodes

S'ha estudiat la quantitat de CO₂ emès per unitat de temps a 8 espècies de coleòpters tenebrionids. A la taula 1 s'indica la localitat de recol·lecció, la data i el nombre d'exemplars de cada població. El material fou recol·lectat al camp i es va mantenir en vivari fins a la realització de les mesures (un màxim de 10 dies). Temperatura, fotoperíode i humitat relativa foren semblants als ambients originals. Totes les espècies considerades són detritofagues i es poden mantenir fàcilment en captivitat amb pinso comercial per peixos d'aquari (Viñolas *com. pers.*).

El mesurament de la taxa de respiració (*T*, quantitat de CO₂ emès per unitat de temps) es realitzà amb un aparell de circuit tancat (LiCor 6200). L'absorbància infraroja de l'aire problema es comparada amb la de l'aire lliure de CO₂ (Delgado, 1990).

Les mesures es realitzaren a una temperatura ambiental de 23 °C i una humitat relativa del 45%. Cada individu fou introduït per separat en una cambra de 250 ml de volum, deixant-se pesar un període d'adaptació de 5 minuts abans de realitzar cap mesura. Cada mesura és el resultat de 100 determinacions instantànies de concentració de CO₂, realitzades amb una freqüència de 1 per segon. Els marges de treball asseguruen que no hi ha possibilitat d'interferència de l'increment de concentració CO₂ envers l'organisme que se està mesurant. Quan s'observaren comportaments anòmals (hiperexcitació o tanatosi) es repetí l'assaig. Després d'acabat el

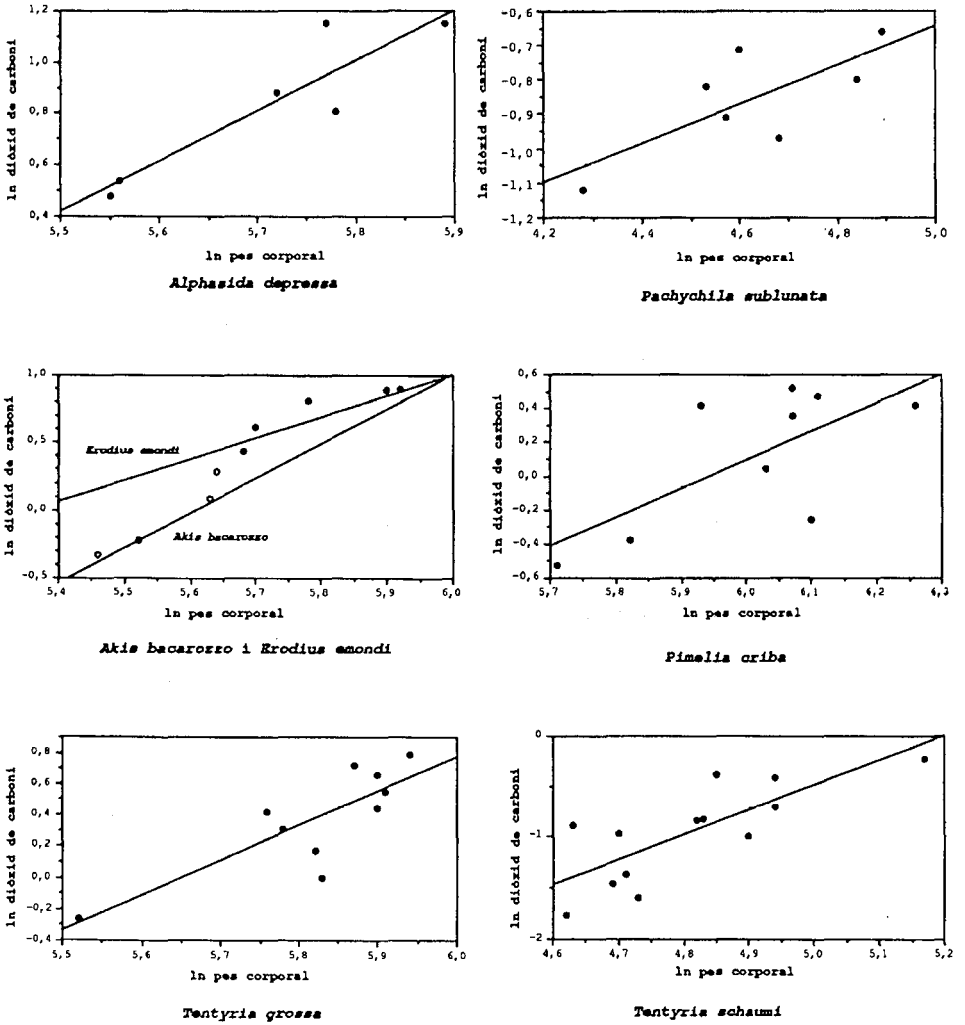


Fig. 2. Rectes de regressió entre pes corporal (mg) i taxa respiratòria ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$) per a les diferents espècies estudiades.
Fig. 2. Regression lines between body weight (mg) and respiratory rate ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$) for the studied species.

mesurament, cada individu fou pesat (pes fresc amb precisió de 0.1 mg).

Les dades brutes (concentració relativa de CO_2) foren transformades a $\mu\text{mol s}^{-1}$ (Delgado, 1990). Per tal de comparar les dades obtingudes amb les subministrades per altres autors, s'ha realitzat una segona transformació a ml/hora en condicions estàndard de temperatura i pressió (STP). Donat que les dades consultades es refereixen a consum d'oxigen, s'ha determinat una banda de consums d' O_2 que es correspon a unes taxes metabòliques de 0.7 (consum màxim) i 1.0 (consum mínim; Southwood, 1978).

Per a cada espècie, s'ha realitzat una anàlisi de regressió amb les dades ln-transformades entre pes corporal (p) i taxa respiratòria (T). Per a *Phylan semicostatus* s'han estudiat dues poblacions. Les rectes de regressió d'ambdues poblacions han estat comparades. Les diferències en les pendents s'han analitzat segons el protocol de Sokal i Rohlf (1978). Per a comparar les diferències en el punts d'intercepció s'ha realitzant una anàlisi de la covariància (ANCOVA). La covariable fou el pes corporal i la variable categòrica evaluada fou la població.

Després d'analitzar la relació entre taxa respiratòria i pes corporal per a cada espècie, s'ha examinat el conjunt de les espècies estudiades, realitzat-se una anàlisi de regressió de les taxes respiratòries mitjanes de cada espècie envers al seu pes mitjà. Amb la relació obtinguda, s'ha determinat la variació de les estimes de la taxa respiratòria en funció del pes corporal per a diferents valors de pes corporal (Sokal i Rohlf, 1981).

Resultats

A la taula 2 es presenten les estimes màxima ($QT=0.7$) i mínima ($QT=1.0$) d'oxigen consumit per unitat de pes i per unitat de temps per a cada una de les espècies estudiades. Aquestes dades són comparables amb les obtingudes per altres autors (taula 3).

Per a totes les espècies estudiades hi ha una correlació significativa entre taxa respiratòria, T , i pes corporal, p . Les rectes de regressió entre taxa respiratòria i pes corporal corresponents a cada una de les espècies es mostren a les figures 1 i 2. A la taula 4 es detallen els valors de C , b , r i el seu grau de significació. Excepte en el cas de *Pachychila sublunata*, els valors de les pendents i dels punts d'intersecció

Espècie	O_2 (ml g ⁻¹ hora ⁻¹ ; QT=0.7)	O_2 (ml g ⁻¹ hora ⁻¹ ; QT=1.0)
<i>Phylan semicostatus</i> #1	0,26	0,36
<i>Phylan semicostatus</i> #2	0,33	0,46
<i>Tentyria schaumii</i>	0,26	0,37
<i>Tentyria grossa</i>	0,34	0,49
<i>Pimelia criba</i>	0,22	0,31
<i>Alphasida depressa</i>	0,62	0,87
<i>Akis bacarozzo</i>	0,30	0,42
<i>Erodius emondi</i>	0,51	0,72
<i>Pachychila sublunata</i>	0,33	0,47

Taula 2. Estimes de l'oxigen consumit (ml) per unitat de temps (hora) i per unitat de pes (g) per a les espècies estudiades. Els valors màxim i mínim corresponen respectivament a taxes metabòliques (TQ) de 1.0 i 0.7.

Table 2. Consumed O_2 estimates (ml) by time unit (hour) and by weight unit (g) of each studied species. Minimum and maximum values correspond to metabolic rates (QT) of 1.0 and 0.7.

varien poc entre espècies. Per a *Phylan semicostatus* (figura 1) no hi ha diferències entre les rectes de regressió corresponents a les dues poblacions estudiades. Ni les pendents ($F(1,34)=1.02$; $P>0.05$), ni els punts d'intersecció ($F(1,30)=2.15$; $P=0.153$) són estadísticament diferents.

A la fig. 3 es presenten els valors per a les diferents espècies de la taxa respiratòria d'un individu amb el pes mitjà. L'equació de la curva és:

$$T = -6.284 + p^{1.152}$$

Discussió

Les dades de CO_2 emès per a les espècies considerades es troben dintre dels marges de variació de les dades subministrades per altres autors, però es situen entre els més baixos (taula 3). Aquests valors lleugeraments baixos

podrien estar relacionats amb la història natural dels tenebrionids, típics exemples d'una estratègia K. De tota manera, les dades més altes de la taula 3 corresponen a adults de pocs dies (Guerra *et al.*, 1982; White i Sinha, 1987 i Demianyk i Sinha, 1988) que degut al desenvolupament ràpid de diferents teixits, presenten elevades taxes de consum d'oxigen (May, 1989).

Analitzant les dades espècie per espècie, malgrat que la correlació entre taxa respiratòria i pes corporal és significativa, els coeficients de Pearson són baixos. Això és degut a que hi ha altres variables que afecten la taxa respiratòria (May, 1989; Orтели i Orтели, 1990). La importància del sexe és confirmada pel fet de que per a *A. depressa*, la població estudiada estava formada només per mascles. Per aquesta població la relació pes/taxa respiratòria s'ajusta més bé al model exponencial

Font	Mètode	O ₂ (ml g ⁻¹ hora ⁻¹)
Holter (1982)	Constant Pressure Respirometer	0.51-1.07
Guerra <i>et al.</i> (1983)	Yellow Spring Oxygen Monitor 53	6.1-12.0
Morgan (1987)	Fractional Concentration Oxygen sensor (Drierite)	0.5
Demianyk i Sinha (1988)	Constant Pressure Respirometer	4.0-14.0
White i Sinha (1988)	Constant Pressure Respirometer	2.0-8.0
May <i>et al.</i> (1989)	Gilson Differential Respirometer	0.35-0.70
Orтели i Orтели (1990)	Fractional Concentration Oxygen sensor (Drierite)	1.6

Taula 3. Valors d'oxigen consumit per unitat de temps i per unitat de pes corporal (ml hora⁻¹ g⁻¹) per a altres espècies.

Table 3. Consumed O₂ estimates (ml) by time unit (hour) and by weight unit (g). Available data for Coleoptera.

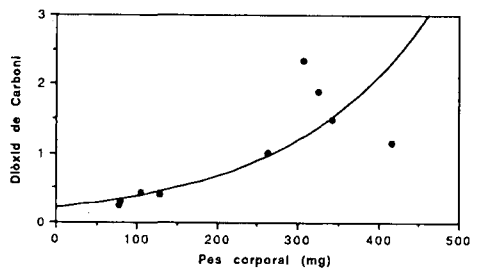


Fig. 3. Relació entre pes corporal mitjà (mg) i taxa respiratòria ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$). Cada punt és una de les 8 espècies estudiades.
Fig. 3. Relationship between average body weight (p , en mg) and estimated respiratory rate ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$). Each point in the graph corresponds to one of the eight studied species.

($r=0.91$; $P<0.001$), contrastant amb les altres espècies (de sex-ratio desconegut).

Una característica destacable és l'absència de diferències significatives entre les taxes respiratòries de les dues poblacions de *Phylan semicostatus* estudiades (figura 1). Aquest fet és important ja que permet extrapolar les dades obtingudes a altres poblacions.

En el decurs de la realització de les mesures s'ha tengut l'oportunitat d'observar un fenomen interessant. Alguns exemplars de *Phylan semicostatus* varen respondre a la manipulació amb una immobilitat total i una postura etològica característica. Aquest comportament és denominat tanatosi ja que s'imita la postura d'un exemplar mort. També el presenten altres espècies de coleòpters filogenèticament molt poc relacionades (Espinosa *et al.*, 1990).

La duració de la tanatosi a *Phylan semicostatus* arribà fins a 45 segons. En el camp s'han observat tanatosi molt més llargues (de l'ordre de minuts). La tanatosi s'interromp per estímuls tals com petites pressions toràciques.

Es interessant destacar que la taxa respiratòria d'individus amb tanatosi baixa fins a $1.03 \cdot 10^{-3} \mu\text{mol CO}_2 \text{ s}^{-1}$ (0.5% del valor normal), és a dir, que els individus que presenten l'esmentada conducta gairebé no respiren.

Quan es considera el conjunt de les espècies estudiades, també hi ha una correlació significativa entre taxa respiratòria i pes corporal ($r=0.93$; $P=0.2 \cdot 10^{-3}$). *Alphasida depressa* i *Pimelia criba* són les espècies que es separen més, cadascuna en una direcció oposada, del patró general. Ambdues espècies són diurnes, cerquen activament l'aliment i es mouen a velocitats comparables, per la qual cosa la causa d'aquestes desviacions roman desconeguda.

A llarg termini, les dades presentades poden ser d'utilitat per analitzar problemes ecològics i dilucidar-ne les seves causes. Malgrat això, l'elaboració de models eficients de consum energètic basats en taxes respiratòries ha de tenir en compte moltes variables, entre les que el sexe és important. Serà necessari aprofundir en aquest tipus d'estudi per poder extrapolar les estimes obtingudes a altres contexts.

Agraïments

Bastaren uns dies de compartir les difícils condicions de treball de la mateixa estació experimental perquè un conegut es convertís en un amic. Les mesures de taxa respiratòria es varen

Espècie	b	C	N	r	P
<i>Phylan semicostatus</i> #1	3,83	-18,09	23	0,74	***
<i>Phylan semicostatus</i> #2	4,08	-19,05	10	0,76	**
<i>Tenilyria schaumii</i>	2,31	-12,12	14	0,79	***
<i>Tenilyria grossa</i>	2,26	-12,84	10	0,81	***
<i>Pimelia criba</i>	1,76	-10,50	9	0,70	*
<i>Alphasida depressa</i>	1,96	-10,38	7	0,91	**
<i>Akis bacarozzo</i>	3,11	-17,35	4	0,95	*
<i>Erodium emondi</i>	1,78	-9,05	5	0,92	*
<i>Pachychilia sublanata</i>	0,58	-3,57	7	0,74	*

Taula 4. Rectes de regressió ($T=C+pb$) entre el pes corporal (p , en mg) i la taxa respiratòria (T en $\mu\text{mol CO}_2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$). S'indiquen el nombre d'exemplars mesurats (N), el coeficient de Pearson (r) i el seu grau de significació ($P<0.001$ ***; $P<0.01$ **; $P<0.05$ *)

*Table 4. Summary statistics for the regression analysis ($T=C+pb$) between body weight (p , mg) and respiratory rate (T in $\mu\text{mol CO}_2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$). Number of measured individuals (N), Pearson coefficient (r) and its significance level ($P<0.001$ ***; $P<0.01$ **; $P<0.05$ *) are included.*

realitzà degut a l'interès i a l'ajuda de Francesc Xavier Socies, que va posar a la meua disposició tant l'equipament tècnic com els seus coneixements, per la qual cosa aquest article es un petit homenatge a la seva memòria.

E. Delgado, G. Pons i A. Viñolas han aportat valuoses suggerències.

La realització d'aquest treball s'ha duit a terme gràcies al Projecte d'Investigació PB 91-0055.

Bibliografia

- Delgado, E. 1990. *Caracterización fotosintética de líneas de Nicotiana tabacum L. seleccionadas en cámara de bajo contenido en CO₂*. Tesis Doctoral. Univ. de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 308 pp.
- Demianyk, C.J. i Sinha, R.N. 1988. Bioenergetics of the larger grain borer *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae), feeding on corn. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 81:449-459.
- Espinosa, B., Balbiani, A. i Sannino, L. 1990. Osservazioni biologiche su *Brachycerus algyrus* (Fabricius, 1787) dannoso all'aglio in Campania e panoramica dei *Brachycerus* italiani. *Mem. Soc. ent. ital. (Genova)*, 69:79-96.
- Guerra, A.A., Wiygul, G. i Gracia, R.D. 1983. Oxygen consumption in boll weevil, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), from subtropical areas of the Rio Grande Valley of Texas. *Comp. Biochem. Physiol.*, 74:263-265.
- Holter, P. 1982. Resource utilization and local coexistence in a guild of scarabaeid dung beetles (*Aphodius* spp.). *Oikos*, 39:213-227.
- May, M.L. 1989. Oxygen consumption by adult colorado potato beetle, *Leptimotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Insect. Physiol.*, 35:797-804.
- Morgan, K.R. 1987. Temperature regulation, energy metabolism and mate-searching in rain beetles (*Plecoma* spp.), winter-active, endothermic scarabs (Coleoptera). *J. exp. Biol.*, 128:107-122.
- Orteli, J.J. i Orteli, M. 1990. Energetics and termoregulation of *Popillia japonica* Newman (Scarabaeidae, Coleoptera) during flight and rest. *Physiol. Zool.*, 63:921-937.
- Sokal R.R. i Rohlf F.J. 1981. *Biometry*. Freeman and Co. New York. 859 pp.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological methods*. Chapman & Hall Ed. London. 524 pp.
- White, N.D.G. i Sinha, R.N. 1987. Bioenergetics of *Cynaesus angustatus* (Coleoptera, Tenebrionidae) feeding on stored corn. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 80:184-190.

Annotazioni sui Litoborini Antoine della Sardegna (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae)

Piero LEO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Leo, P. 1994. Annotazioni sui Litoborini Antoine della Sardegna (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 133-142 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Vengono prese in esame le tre specie di Litoborini presenti in Sardegna: *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn), *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi) e *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi). È ribadita la validità generica e specifica del taxon *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn). Il genere *Melambiophylax* Schuster, 1922 viene posto in sinonimia con *Allophylax* Bedel, 1906.

Parole chiave: Tenebrionidae, Coleoptera, Sardegna, nuova sinonimia generica.

OBSERVATIONS ON THE LITOBORINI ANTOINE OF SARDINIA (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE, OPATRINAE). The three species of Litoborini Antoine belonging in Sardinia are studied in this paper: *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn), *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi) and *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi). For each species habitus and aedeagus are figured and taxonomic, distributional and ecological notes are given. *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn) is re-established as a valid genus and species. *Melambiophylax* Schuster, 1922 is declassified as a new synonym of *Allophylax* Bedel, 1906
Key words: Tenebrionidae, Coleoptera, Sardinia, new generic synonym.

Piero LEO. Via Tola 21. 09128. Cagliari. Sardegna (Italia).

Recepció del manuscrit, 11-mai-94. Revisió acceptada, 6-oct-94

Introduzione

La tribù Litoborini Antoine conta un gran numero di generi e specie diffusi nel Continente Africano (incluse le Isole Canarie che annoverano tre generi endemici); la rappresentanza dell' Euro-

pa continentale è molto più ridotta e marginales: due specie di *Litoborus* Mulsant & Rey (subtribù Litoborina) nell'estremo SW della Penisola Iberica e *Allophylax* (s. str.) *picipes* (Olivier) (subtribù Melambiina) presente in Francia meridionale, Italia peninsulare,

Sicilia, Malta e Dalmazia. Per contro in Sardegna, nonostante la modesta estensione, sono note tre specie endemiche di Melambiina: *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi), *Melambiophylax sardous* (Baudi) e *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin). Luigioni (1929) e Porta (1934) indicano per la Sardegna anche il *Phylax picipes* ol.; credo che tale citazione sia erronea e dovuta ad un errore di determinazione o di provenienza. Sainte-Claire Deville (1920) cita la stessa specie per la Corsica ma in seguito (1937) non conferma questo dato.

In una recentissima nota (Español & Viñolas, 1993) viene messa in dubbio la validità di *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin) ed è ipotizzata la sinonimia generica e specifica con *Melambiophylax sardous* (Baudi) (in realtà l'opinione dei due Autori catalani è un po' contraddittoria: nelle diverse parti del lavoro citato la sinonimia suddetta è presentata come possibile, probabile o certa). Tale punto di vista viene giustificato "a la vista de que Schuster (1922) utiliza los mismos caracteres para describir el *Melambiophylax sardous* (Baudi) que Leo (1980) para el *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin) y con el estudio del edeago". Queste affermazioni sono un poco sorprendenti poiché nessuno dei caratteri utilizzati per descrivere il genere *Psammoardoinellus* Leo (forma del corpo, antenne, struttura delle elitre e delle tibie, eccetera) si riscontra nella descrizione di Schuster per il suo genere *Melambiophylax*; in quanto all'edeago, nel lavoro di Español & Viñolas è raffigurato unicamente quello di *Psammoardoinellus sardiniensis*, erroneamente indicato come *Melambio-*

phylax sardous. E' evidente che Español & Viñolas non hanno esaminato esemplari del vero *Melambiophylax sardous* (Baudi), specie che non presenta problemi di distinzione con *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin). In realtà *Melambiophylax sardous* è una specie abbastanza diffusa nelle collezioni italiane: ne ho esaminato più di 300 esemplari, alcuni raccolti di persona in diverse località della Sardegna e molti altri comunicatimi da vari colleghi. Fra gli altri ho potuto controllare due esemplari della serie tipica, con etichetta scritta a mano dallo stesso Baudi.

Infine i caratteri che secondo Schuster (1922) differenzierebbero il genere *Melambiophylax* Schuster da *Allophylax* Bedel (= *Phylax* Mulsant, *Neophylax* Bedel) si basano unicamente su lievi differenze nella forma degli omeri e sono del tutto insufficienti a mantenere distinti i due generi; propongo pertanto la seguente sinonimia: *Allophylax* Bedel, 1906 = *Melambiophylax* Schuster, 1922 (nuovo sinonimo).

Tabella per la determinazione dei Litoborini di Sardegna

1. Colore bruno rossiccio scuro; corpo slanciato. Disco del pronoto lucido, con punteggiatura fitta ma non confluyente. Elitre allungate (nel maschio circa due volte più lunghe che larghe), subacuminate posteriormente. Antenne lunghe (nel maschio, piegate all'indietro, raggiungono quasi la base del pronoto). Tibie anteriori dilatate e ricurve, con angolo apicale esterno evanescente; margine esterno delle stesse tibie anteriori appiattito e

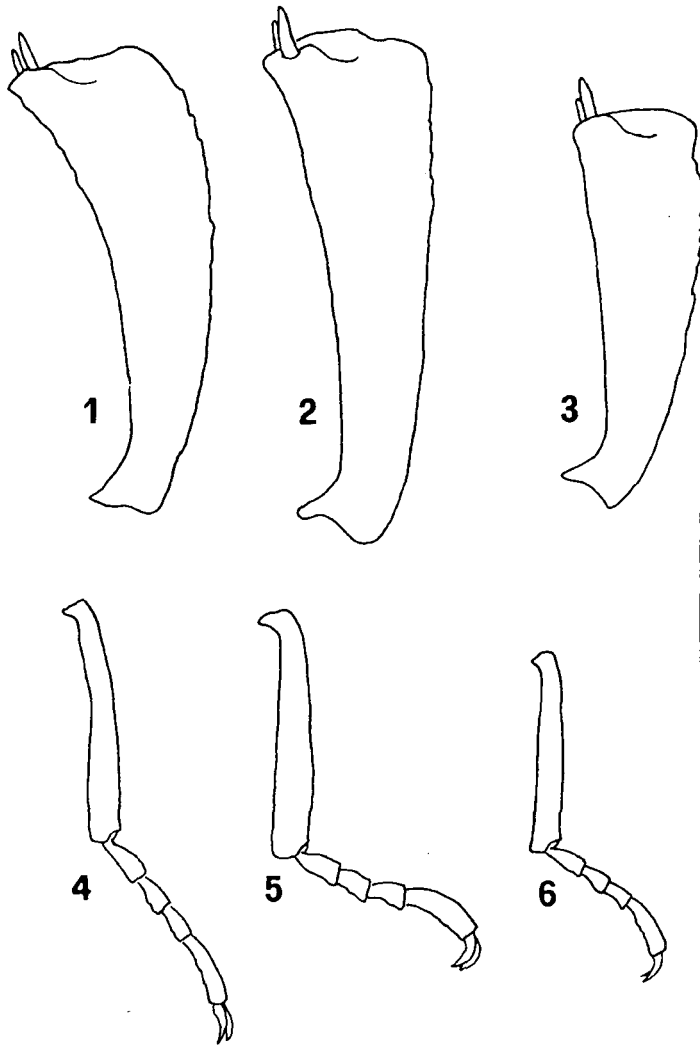


Fig. 1-6. Tibia anteriore e posteriore di: (1 e 4) *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin); (2 e 5) *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi); (3 e 6) *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi). Scala 0,5 mm (1-3); 1,3 mm (4-6).

Fig. 1. Protibia and metatibia of: (1 and 4) Psammoardoinellus sardiniensis (Ardoin); (2 and 5) Allophylax (s. str.) brevicollis (Baudi); (3 and 6) Allophylax (s. str.) sardous (Baudi). Scale bar 0,5 mm (1-3); 1,3 mm (4-6).

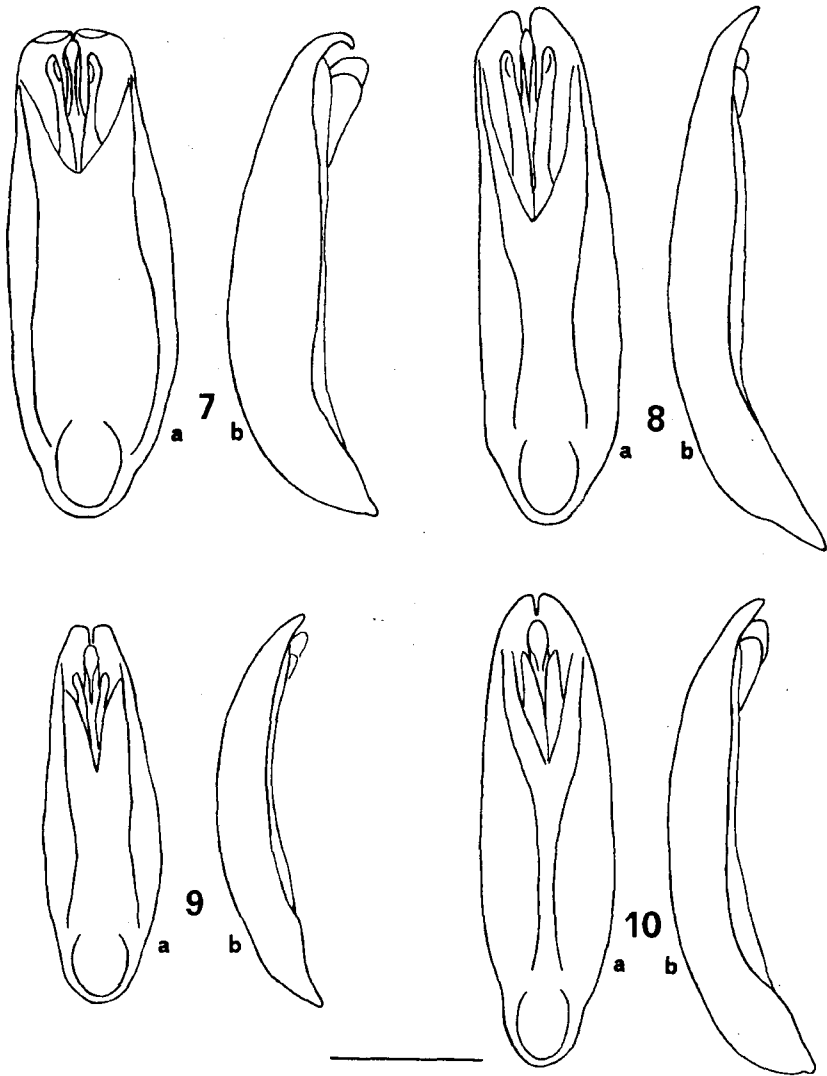


Fig. 7-10. Organo copulatore maschile in visione ventrale (a) e laterale (b) di: (7) *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin); (8) *Allophylax (s. str.) brevicollis* (Baudi); (9) *Allophylax (s. str.) sardous* (Baudi); (10) *Allophylax (s. str.) picipes* (Olivier). Scala 0,5 mm.
Fig. 7-10. Male genitalia, ventral (a) and lateral (b) views, of: (7) *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin); (8) *Allophylax (s. str.) brevicollis* (Baudi); (9) *Allophylax (s. str.) sardous* (Baudi); (10) *Allophylax (s. str.) picipes* (Olivier). Scale bar 0,5 mm.

tagliante per tutta la sua lunghezza; tibie posteriori allungate, nel maschio leggermente flessuose sul lato interno; tarsi posteriori sottili. Organo copulatore maschile con parameri fortemente ripiegati all' apice.

(Fig. 1, 4, 7, 11) *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn).

Colore nero; corpo più tozzo. Disco del pronoto opaco, con punteggiatura fittissima, rugosa e confluyente. Elitre non acuminate posteriormente, più corte (nel maschio circa 1,5 volte più lunghe che larghe). Antenne più corte (nel maschio, piegate all' indietro, raggiungono al più il quarto posteriore del pronoto). Tibie anteriori dritte, con angolo apicale esterno arrondato ma marcato; margine esterno delle stesse tibie anteriori appiattito e tagliante solo nella metà distale; tibie posteriori robuste, dritte in entrambi i sessi; tarsi posteriori più grossi. Organo copulatore normalmente curvato, con parameri non ripiegati all' apice. (Fig. 2, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 13).....2

2. Più grande: mm 8,5-10,8. Pronoto fortemente arrotondato ai lati e distintamente sinuato alla base; angoli anteriori arrotondati. Elitre sinuate alla base, con angolo omerale ben pronunciato e sporgente; intervalli convessi e costiformi anche sul disco, gli alterni spesso più elevati. Organo copulatore maschile con parameri bruscamente ristretti all' apice. (Fig. 2, 5, 8, 12)..... *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi).

Più piccolo: mm 5,9-8,5. Pronoto meno dilatato lateralmente, appena sinuato davanti alla base; angoli



Fig. 11. Maschio di *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn). Scala 3 mm. Male of *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn). Scale bar 3 mm.

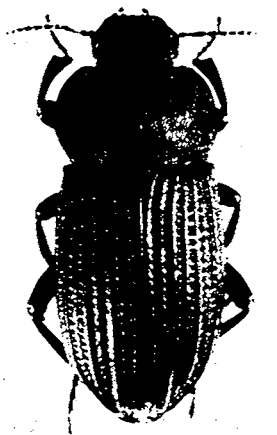


Fig. 12. Maschio di *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi). Scala 3 mm. Male of *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi). Scale bar 3 mm.

anteriori più pronunciati. Elitre non o appena sinuate alla base, con angolo omerale obliterato o rudimentale; intervalli piani sul disco, costiformi in addietro. Organo copulatore maschile con parameri meno ristretti all' apice.

(Fig. 3, 6, 9, 13)..... *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi)

Trattazione delle specie

Psammoardoinellus sardiniensis (Ardoïn) bona species

Isocerus sardiniensis Ardoïn, 1972

Psammoardoinellus sardiniensis (Ardoïn) Leo, 1981

Melambiophylax sardous (Baudi) sensu Español & Viñolas, 1993 (nec Baudi, 1875).



Fig. 13. Maschio di *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi). Scala 3 mm.

Fig. 13. Male of *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi). Scale bar 3 mm.

Come è noto la specie fu descritta da Ardoïn (1972) su un solo esemplare di sesso femminile ed attribuita al genere *Isocerus* Latreille (ribù Dendarini). In seguito all' esame di abbondante materiale ho potuto dimostrare (Leo, 1981) che la specie di Ardoïn era più correttamente ascrivibile alla tribù Litoborini, sottotribù Melambiina; per essa ho descritto il genere monospicifico *Psammoardoinellus* Leo, nettamente caratterizzato rispetto agli altri generi di Litoborini. In effetti appare problematico stabilire le affinità di questo genere, profondamente modificato in seguito alle sue esigenze ecologiche da tipico psammo-alobionte. La forma dell' organo copulatore maschile ricorda abbastanza quella di alcune specie di *Otinia* Antoine subgen. *Orophylaxus* Koch; si tratta di insetti alticoli, localizzati sui rilievi di Marocco e Algeria, ben distinti da *Psammoardoinellus sardiniensis* per numerosi caratteri fra cui la presenza di una sottile ma netta carena sul nono intervallo elitrale. Per i caratteri differenziali rispetto agli altri generi di Melambiina si rimanda alla descrizione originale.

Come già discusso precedentemente, la sinonimia di *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoïn) con *Melambiophylax sardous* (Baudi), proposta da Español & Viñolas (1993), è del tutto ingiustificata e dovuta ad una mancata conoscenza del vero *Phylax sardous* di Baudi e ad una errata interpretazione dei lavori di Baudi (1875), Schuster (1922) e Leo (1981).

Distribuzione. *Psammoardoinellus sardiniensis* è un endemismo della Sardegna occidentale (Fig. 14). La specie fu descritta di Buggerru (Ardoïn,

1972) e successivamente citata di Fontanamare di Gonnese, Portixeddu presso Capo Pecora (Leo, 1981) e Foce del Rio Piscinas presso Marina di Arbus (Poggi, 1983). Ho potuto controllare materiale di tutte le località sopra citate e, più recentemente, alcuni esemplari di tre nuove stazioni più settentrionali: Torre dei Corsari (Flumentorgiu) presso Capo Frasca (leg. P. Leo); Narbolia, spiaggia di Is Arenas (leg. L. Saltini); Tresnuraghes, marina di Porto Alabe (leg. P. Leo e C. Meloni). In totale ho esaminato 414 esemplari.

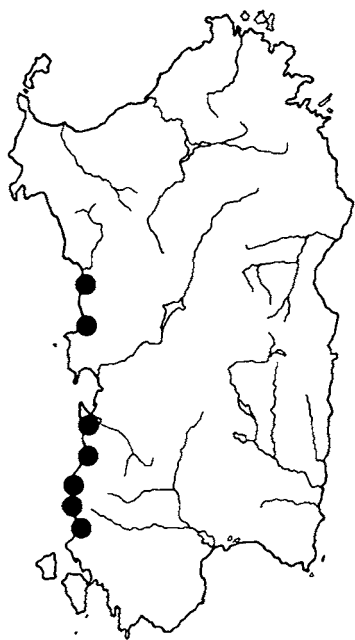


Fig. 14. Distribuzione di *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin).

Fig. 14. Distribution of *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin)

Osservazioni ecologiche. Specie psammo-alobia, strettamente legata alle dune dei litorali; durante il giorno vive infossata nella sabbia, fra le radici della vegetazione psammofila, mentre la notte deambula in superficie sulle dune. Convive con varie specie di Tenebrionidi sabulicoli: *Tentyria ligurica*, Sol., *Ammobius rufus* Luc., *Trachyscelis aphodioides* Latr., *Phaleria* spp., *Xanthomus pallidus* (Curt.).

Allophylax (s. str.) *brevicollis* (Baudi)

Phylax brevicollis Baudi, 1875

Allophylax (s. str.) *brevicollis* (Baudi) Koch, 1948

Questa specie presenta molte affinità con *Allophylax* (s. str.) *picipes* (Olivier), specie-tipo del genere; se ne differenzia per il corpo meno parallelo, con torace ed elitre più arrotondati lateralmente e più ristretti alla base; la punteggiatura del protorace è formata da punti più piccoli, più fitti e più confluenti longitudinalmente; l'ultimo sternite visibile è interamente ribordato e l'organo copulatore è conformato diversamente (vedi Figg. 8 e 10).

Distribuzione. E' specie endemica della Sardegna meridionale (Fig. 15). Ardoin (1973) la cita di Santadi su Benatzu e Domus de Maria; io ne ho personalmente esaminato un cotypus etichettato "Sardegna, Iglesias, 10.V.1873 R. gesto" e "*P. brevicollis* Baudi n. sp.", conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Genova, e altri 193 esemplari provenienti dalle seguenti località: Sardara; Portixeddu, presso Capo Pecora; Villacidro; Gonnese; Siliqua; Isola Sant' Antioco; Teulada; Porto Teulada; Domus de Maria; Pixina

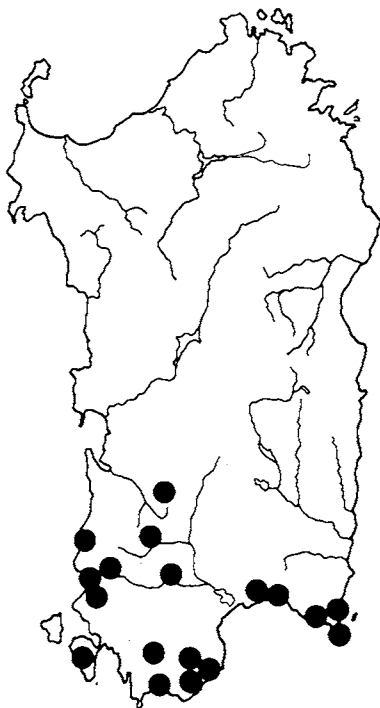


Fig. 15. Distribuzione di *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi).

Fig. 15. Distribution of *Allophylax* (s. str.) *brevicollis* (Baudi).

Manna; Santa Margherita di Pula; Quartu Sant' Elena; Flumini di Quartu; Solanas; Villasimius; Cala di Sinzias; Isola dei Cavoli.

Osservazioni ecologiche. Specie sublapidicola, xerofila. Convive per lo più con *Asida* spp., *Opatrum* (s. str.) *dahli* Küst., *Gonocephalum* spp., *Crypticus* (s. str.) *gibbulus* (Quens.) ed. altre specie ad abitudini simili.

Allophylax (s. str.) *sardous* (Baudi)
nova combinatio

Phylax sardous Baudi, 1875

Melambiophylax sardous (Baudi)
Schuster, 1922

Questa specie è rimastusa sconosciuta a Reitter (1904) e a Koch (1948). Anche Español & Viñolas (1993) non conoscevano la specie del Baudi ed erroneamente hanno creduto di identificarla con *Psamoardoinellus sardiniensis* (Ardoin). Schuster (1922) descrisse per il *Phylax sardous* Baudi il nuovo genere *Melambiophylax*, monospecifico, differenziandolo da *Allophylax* Bedel (= *Phylax* Muls.) unicamente per le elitre non sinuate alla base e per gli angoli omerali non sporgenti a forma di callo; queste differenze mi sembrano assolutamente insufficienti per una separazione generica, tanto più che molti esemplari di *sardous* presentano le elitre leggermente sinuate alla base e gli angoli omerali retti e un poco sporgenti; anche dallo studio dell'edeago non si rilevano differenze di rango superiore alla specie rispetto agli altri *Allophylax* s. str. (vedi Figg. 8, 9, 10). In realtà questa specie è piuttosto affine a *brevicollis* Baudi, come sembra riconoscere lo stesso Schuster (Sie ist dem *Phylax brevicollis* Baudi... sehr ähnlich) e ribadisce più tardi il Porta (1934); le due specie possono essere distinte per i caratteri già elencati nella tabella di classificazione.

Distribuzione. *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi) è un endemismo della Sardegna occidentale (Fig. 16), particolarmente frequente nelle piccole isole del sud-ovest. La specie fu citata da Luigioni (1929) di Portoscuso e da Ardoin (1973) di Cala Domestica; ne ho esaminato due esemplari della serie tipica, uno con indicazione "Iglesiente" (Collezione Dodero, Società Entomologica Italiana) ed uno senza precisa

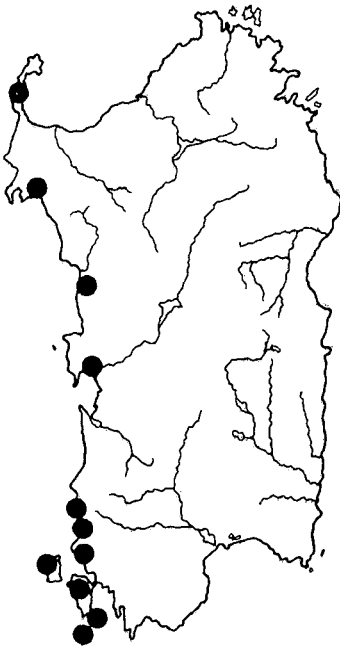


Fig. 16. Distribuzione di *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi).

Fig. 16. Distribution of *Allophylax* (s. str.) *sardous* (Baudi).

località (Museo Civico di Storia Naturale di Genova); ho potuto poi studiare 309 esemplari provenienti dalle seguenti località: Isola Piana dell'Asinara; Porto Conte; Fertilia; Porto Alabe; Torre-grande; Porto Paglia; Isola San Pietro; Isola Sant'Antioco; Isola Vacca; Isola Toro.

Osservazioni ecologiche. Specie spiccatamente xerofila, l'ho sempre rinvenuta, spesso in aggregazioni di più individui, in località rocciose costiere, sotto piccole pietre o alla base della rada vegetazione rupestre. Può convivere con *Stenosis angusticollis* Reiche, *Asida* spp., *Gonocephalum obscurum* (Küst.), *Crypticus* (s. str.)

gibbulus (Quens.), *Nalassus genei melonii* Leo.

Reingraziamenti

Sono grato al Dr. Roberto Poggi, conservatore del Museo Civico di Storia Naturale di Genova e curatore della Collezione Doderò (Società Entomologica Italiana), per avermi agevolato nello studio del materiale a lui affidato; ringrazio inoltre l'amico Salvatore Spano per le ottime fotografie che arricchiscono il presente lavoro.

Bibliografia

- Antoine, M. 1956. Notes d'Entomologie marocaine, LXIII. Sur la systematique des Litoborini et revision des Melambiina marocains (Col. Teneb.). Bull. Soc. Sci. nat. Maroc, 36: 341-346.
- Ardoin, P. 1972. Deux nouvelles espèces du genre *Isocerus* Latr. (Col. tenebrionidae). *Nouv. Rev. Ent.*, 2: 239-241.
- Ardoin, P. 1973. Contribution a l'étude des Tenebrionidae (Coleoptera) de Sardaigne. *Ann. Soc. Ent. France*, (N.S.), 9 (2): 257-307.
- Baudi, F. 1875. Coleotteri Tenebrioniti delle collezioni italiane. *Bull. Soc. ent. ital.*, 7: 209-237.
- Español, F. 1945. Nuevos comentarios sistemáticos sobre la subfamilia Opatrinae Reitt. con la descripción de un nuevo representante del Sáhara Español (Col. Tenebrionidae). *Eos*, 20: 213-232.
- Español, F. 1958. Sobre las principales divisiones propuestas por Koch para

- los Opatrinae pan-africanos (Col. Tenebrionidae). *Eos* 34: 99-116.
- Español, F & Viñolas, A. 1993. Nuevos datos sobre la posible invalidez genérica y específica de *Psammoardoinellus sardiniensis* (Ardoin, 1972) (Coleoptera: Tenebrionidae, Litoborini). *Sess. Conjunta Entomol. Inst. Catalana Hist. Nat. Soc. Catalana Lepid.*, 7(1991): 39-41.
- Koch, C. 1948. Beitrag zur Kenntnis der Tribus Litoborini der Tenebrionidenunter-Familie der Opatrinae (Col. Ten.). *Eos*, 24: 403-433.
- Leo, P. 1981. *Psammoardoinellus*, nuovo genere di Opatrinae della Sardegna (Coleoptera Tenebrionidae). *Mem. Soc. ent. ital.*, 59 (1980): 34-36.
- Luigioni, P. 1929. I Coleotteri d'Italia. Catalogo topografico, sinonimico e bibliografico. *Mem. Pont. Accad. Sc., Nuovi Lincei, (Roma)*, 13: 1-1160.
- Poggi, R. 1983. Note di accia. V. Reperti di specie italiane rare o poco note (Coleoptera). *Boll. Soc. ent. ital.*, 115 (8-10): 156-160.
- Porta, A. 1934. *Fauna Coleopterorum Italica, IV, Heteromera - Phytophaga*. Piacenza. 415 pp.
- Reitter, E. 1904. Bestimmungs-Tabelle der Tenebrioniden-Unterfamilien: Lachnogyni, Akidini, Pedini, Opatrini und Trachyscelini aus Europa und den angrenzenden Landern. *Verh. natur. Ver. Brünn.*, 42: 25-189.
- Sainte-Claire Deville, J. 1920. Catalogue critique des Coléoptères de la Corse. Suppl. II. *Ann. Soc. Ent. France*, 89: 396.
- Sainte-Claire Deville, J. 1937. Catalogue raisonné des Coléoptères de France. *L'Abeille*, 36: 317-325.
- Schuster, A. 1922. Die paläarktischen Tenebrioniden des Deutschen Entomologischen Institutes. N^o II (Col.) *Ent. Mitt.*, 11 (2): 47-50.

Insect frugivory in *Juniperus phoenicea* (L.) (Cupressaceae) in Cabrera island (Balearic Archipelago)

Anna TRAVESET and Antònia SANS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Traveset, A. and Sans A. 1994. Insect frugivory in *Juniperus phoenicea* (L.) (Cupressaceae) in Cabrera island (Balearic Archipelago). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 143-150 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

In the present paper, the variation among individuals of *Juniperus phoenicea* in the incidence of frugivorous insects is examined in Cabrera island during 1992 and 1993. The proportion of seeds that are damaged is determined, and whether the number of cones (structures equivalent to the fleshy fruits of the angiosperms) infested by insects is associated with cone size (diameter) is also examined. A great variability in the proportion of "fruits" that are infested is found, representing from 3% to 50% of the crop. The larva of the frugivorous insect (a microlepidopteran of the family Gelechiidae not yet identified) feeds upon the pulp of the fruit and only rarely (<3% of the cases) damages the seeds. Cone diameter does not have any influence on the intensity of attack. Larger fruits do not necessarily have more seeds and are not more infested than small fruits. In 1993, fruit infestation was greater than in 1992 possibly because cones take about two years to mature and, thus, those collected in 1993 had been exposed to moth infestation for a longer period.

Keywords: *Juniperus phoenicea*, *Cupressaceae*, *frugivorous insects*, *Gelechiidae*, *reproductive losses*, *Cabrera*, *Balearic Islands*.

FRUGIVORIA D'INSECTES EN *JUNIPERUS PHOENICEA* (L.) (CUPRESSACEAE) A L'ILLA DE CABRERA (ARXIPELAG BALEAR). En el present treball s'examina la variació entre individus de savina (*Juniperus phoenicea*) en la incidència d'insectes frugívors (que mengen la polpa i/o llavors dels fruits) a l'illa de Cabrera durant els anys 1992 i 1993. Es determina quina proporció de llavors són atacades, i també es vol conèixer si el nombre de gàlbuls (estructures equivalents als fruits de les angiospermes) atacats pels insectes està associat amb llur mida (diàmetre del gàlbuls). Es troba que hi ha una gran variabilitat en la proporció de "fruits" atacats, representant d'un 3% a un 50% de la collita. La larva de l'insecte depredador (un microlepidòpter de la família Gelechiidae que encara no ha pogut ésser identificat) menja la polpa que envolta les llavors, i sols en rares ocasions (en <3% dels casos) es menja també aquestes. El diàmetre dels gàlbuls sembla no tenir cap efecte sobre la intensitat d'atac. Fruits més grans no tenen necessàriament més llavors i tampoc estan més o menys atacats que fruits petits.

En 1993, el percentatge d'atac per insectes fou més elevat que en 1992 possiblement degut a que els gàlbuls estan gairebé dos anys a madurar, i per tant, els del 1993 varen estar més temps exposats a l'atac de la falena sobre l'arbre.

Paraules clau: *Juniperus phoenicea*, *Cupressaceae*, frugivoria per insectes, *Gelechiidae*, pèrdues reproductives, *Cabrera*, Illes Balears

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

Recepció del manuscrit, 27-jun-94. Revisió acceptada, 6-oct-94

Introduction

Insects are potential destroyers of large quantities of reproductive structures in many species of plants (see reviews in Crawley, 1989; 1992), and have the capacity of limiting plant recruitment (Louda, 1982a,b). The insects that feed upon the fruits (either on the pulp or the seeds), in particular, have received attention for a long time and in different kinds of ecosystems (e.g. Janzen 1971, Breedlove & Ehrlich, 1972. De Steven, 1981; Auld, 1986; Andersen, 1989; Evans *et al.*, 1989).

Regardless of, or in addition to, their demographic effect on plant population dynamics, insects may also act as selective factors if they discriminate between plant phenotypes and promote individual variation in reproductive losses (Harper, 1977). A particular plant attribute such as fruit crop size (e.g. Jordano, 1987; Traveset, 1994), number of seeds per fruit (e.g., Garrison & Augspurger, 1983; Herrera, 1984), or fruit size (e.g., Hare, 1980) may be selected due to the pressure exerted by insects that interact with it (frugivorous insects, in this case).

Even though junipers are widely distributed and are abundant in many habitats, their interaction with insects

has been hardly examined. As far as we know, there are only two studies that examine the effect of insects on the reproductive success of this group of plants (Roques *et al.* 1984; Fernandes and Whitham, 1989).

In the present paper, we examine such effect in *Juniperus phoenicea* (L.), a species of juniper commonly found in the Balearic Islands. Our objectives were the following:

- 1) to document the variation among individual plants in the incidence of insects in the fruits,
- 2) to evaluate what proportion of seeds are damaged by insect larvae,
- 3) to determine whether fruit infestation is associated with fruit size, and
- 4) to know whether the intensity of fruit damage by insects increases significantly from one year to the next since maturing fruits are on the plants for about two years.

Study site

The study was carried out in the island of Cabrera, south of Mallorca (Balearic Islands), during the autumn of 1992 and 1993. Cabrera island is about 1130 ha and has a maximum elevation of 172 m. The vegetation is mediterranean scrubland, dominated by *Pistacia*

lentiscus, *Phillyrea* spp., *Olea europaea*, *Juniperus phoenicea*, *Cistus* spp., *Rosmarinus officinalis* and *Erica multiflora*. *Pinus halepensis* is very abundant at the northeast of the island (see Rita i Bibiloni, 1993, for more information on the vegetation of the area).

Mean temperature ranges from 8°C (in January) to 34°C (in August). Total annual precipitation averages 380 mm (calculated for the period 1950-1971), ranging from 193 to 555 mm. Most (43.8%) of such rain falls between September and November. A detailed description of the climate of Cabrera island and surrounding islets can be found in Guijarro (1993).

Study organisms

Juniperus phoenicea (L.) (Cupressaceae) is a monoecious (functionally subdioecious in most populations, according to Jordano, 1991) shrub/small tree that can reach up to 8 m in height. It is distributed all around the Mediterranean Basin, reaching also the Canary Islands, and is abundantly found in the Balearics (Bonafé, 1979). Following the taxonomic nomenclature used by Palau (1976), the species most commonly found in the island of Cabrera, and the one studied here, is *J. phoenicea* var. *turbinata* (Guss.) Parl.

The female strobili (fleshy cones or "fruits" or "berries", hereafter) are functionally analogous to angiosperm fleshy fruits. The strobili are dark-red when ripe and measure 8-14 mm in diameter; they reach full size about a year after pollination, and mature during the following year (Roques *et al.* 1984). Important seed dispersers of junipers are birds of the genus *Turdus* (see

Jordano, 1993), although carnivores might also act as major dispersers in some regions. In the island of Cabrera, although *Turdus* appear to be the main fruit consumers of this plant (Traveset, pers.obs.), the fruits are also eaten by genets (*Genetta genetta*) and by an endemic lizard, *Podarcis lilfordi* (Lacertidae), which pass the seeds intact through their intestines (Traveset, 1993).

The berries are attacked by different species of insects which oviposit on them at different times of cone development, and have different life cycles. Roques *et al.* (1984) found four species of lepidopterans, one coleopteran and one himenopteran infesting the fruits in France and in Corsica Island. In the island of Cabrera, we have found only one species of microlepidopteran that belongs to the family Gelechiidae (but is not yet identified) the larva of which appears to infest the fruit during the first year of cone development, remaining inside it until the following one. All insect exit holes appear on the berries collected in 1993. In only one occasion we found an exit hole in 1992 which suggests that there might be another species of insect, with a different life cycle, attacking the fruits of this plant.

Methods

On September 19, 1992, a total of 30 fruits were randomly collected from each of 10 haphazardly chosen individuals scattered in Cabrera island. The cones were placed in paper bags and taken to the laboratory to be dissected. For each dissected fruit, we

recorded: (1) fruit diameter, (2) the number of seeds in it, (3) whether it was infested by larvae and (4) how many seeds had been damaged.

On September 24 of 1993, we collected 50 fruits from each of other 10 individuals chosen haphazardly from the areas where we had collected in 1992. We could not use the same individual plants because most of the labels placed were damaged by sheep that graze freely in the island. The variables recorded for each dissected fruit were the same as in 1992, except for fruit diameter.

The data were analyzed performing an analysis of variance, using the proportion of fruits damaged per plant as the dependent variable and plant as the main effect. The proportions were normalized using the angular transformation before the analysis. Also, a correlation analysis was executed in order to find associations between fruit size, number of seeds and fruit infestation.

Results

Table 1 shows the incidence of insect larvae in the fruits of *J. phoenicea*. There was a great variation among plants, the proportion of cones infested ranging from 3.3% to 50%. In 1993, the proportion of fruits attacked was significantly greater than in 1992 ($F_{1,18}=8.46$, $P<0.01$) and also varied from 3.3% to 48%.

The moth larvae were observed to feed upon the pulp of the fruit, and only occasionally (2.75 % of the cases) had damaged the seeds (usually only one seed per cone). Fruit infestation was

not associated with fruit diameter in 1992 (Figure 1). The number of seeds per fruit did not appear to be correlated with fruit diameter either ($r=0.02$, $P>>0.05$, $n=300$). This implies that even if fruit infestation was related to fruit size and larvae were preying upon the seeds, they would not be killing more seeds when infesting larger fruits. Fruit diameter differed significantly among plants ($F_{9,290}=32.9$, $P=0.0001$), being on average 10.4 ± 6.4 mm and ranging from 9.2 to 11.6 mm. The mean number of seeds per fruit was 6.4 ± 1.0 (s.d.) and also differed significantly among plants ($F_{9,290}=27.3$, $P=0.0001$, in 1992, and $F_{9,489}=32.6$, $P=0.0001$ in 1993).

Discussion

A broad inter-individual variation in fruit infestation by moths was observed

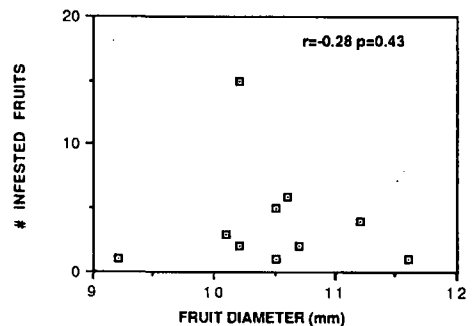


Fig. 1. Relation between fruit size and number of fruits damaged by insects. $N=10$ plants. Data from 1992.

Fig. 1. Relació entre mida del fruit i nombre de fruits danyats per l'insecte. $N=10$ plantes. Dades del 1992.

in *J. phoenicea*, representing from 3% to 50% of the crop. A great variance in the levels of attack (6.7% - 83.9%) was also reported by Roques *et al.* (1984) from some French populations. Either factors intrinsic to the plant (plant size, fecundity, etc.) or extrinsic to it (position of the individual in the habitat, etc.) may be responsible for such variance, as it has been found in other species (e.g., Roitberg & Prokopy, 1982; Courtney & Manzur, 1985; Jordano, 1987; Traveset, 1994). In the present system, fruit size did not appear to be associated with the number of infested cones, and thus, it is an intrinsic factor that does not influence insect attack. This is possibly because the adult moth begins ovipositing when the cones are still developing (at least most of them are), so it has no much opportunity to choose among fruit sizes.

As also reported by Roques *et al.* (1984), the number of seeds damaged by insect larvae is very low. These authors found that only two of the five species of insect frugivores of *J. phoenicea* had a direct influence

reducing the number of viable seeds. In the present study, we observed that the larvae feed upon the soft, fibrous pulp, and only rarely (in <3% of the infested fruits) damage the seeds, which probably have a too hard seed coat for them.

The number of attacked fruits was greater in 1993 than in 1992. This suggests that the moth keeps ovipositing even when fruits have begun maturing. However, the possibility exists that some larvae present in the cones dissected in 1992 were still too small to be detected and thus were missed when recording fruit infestation.

Even though insects did not seem to represent a great loss in the reproductive success of *J. phoenicea* because of the low proportion of seeds damaged, they may be more important reducing the potential number of viable seeds dispersed since fruits that have been damaged and bear exit holes rot soon and are not attractive to birds (Traveset, pers. obs.). Such fruits usually remain on the branches for a long time without ever being dispersed.

Year	Fruits dissected per plant	Plants	% Fruits infested $X \pm S.D.$	C.V.
1992	30	10	13.3 \pm 14.1	106.0
1993	50	10	29.2 \pm 13.1	44.9

Table 1. Infestation by moths of *J. phoenicea* fruits in Cabrera island during the two years of the study. (C.V.: coefficient of variation).

Taula 1. Atac dels fruits de *J. phoenicea* pel microlepidòpter a l'illa de Cabrera durant els dos anys d'estudi. (C.V.: coeficient de variació).

Acknowledgements

We are grateful to ICONA, and especially to the people working at Parc Nacional de Cabrera, for their logistic support and kind attendance in the island. We also want to thank Jaime Bartolomé for his help dissecting fruits in 1992. This paper is framed within project PB91-0055 financed by DGICYT.

References

- Andersen, A.A. 1989. Pre-dispersal seed losses to insects in species of *Leptospermum* (Myrtaceae). *Aust. J. Ecol.*, 14: 13-18.
- Auld, T.D. 1986. Variation in predispersal seed predation in several Australian *Acacia* spp. *Oikos*, 47: 319-326.
- Bonafé, F. 1979. *Flora de Mallorca*. Edit. Moll. Palma de Mallorca.
- Breedlove, D.E. & Ehrlich, P.R. 1968. Plant-herbivore coevolution: lupi-nes and lycaenids. *Science*, 162: 671-672.
- Courtney, S.P. & Manzur, M.I. 1985. Fruiting and fitness in *Crataegus monogyna*: the effects of frugivores and seed predators. *Oikos*, 44: 398-406.
- Crawley, M.J. 1989. Insect herbivores and plant population dynamics. *Ann. Rev. Entomol.*, 34: 531-564.
- Crawley, M.J. 1992. Seed predators and plant population dynamics. In: Fenner, M. (Ed.) *Seeds, the ecology of regeneration in plant communities*: 157-191. Ed. CAB Int., Wallingford, UK
- De Steven, D. 1981. Predispersal seed predation in a tropical shrub (*Mabea occidentalis*, Euphor-biaceae). *Biotropica*, 13: 146-150.
- Evans, E.W., Smith, C.C. & Gendron, R.P. 1989. Timing of reproduction in a prairie legume: seasonal impacts of insects consuming flowers and seeds. *Oecologia*, 78: 220-230.
- Fernandes, G.W. & Whitham, T.G. 1989. Selective fruit abscission by *Juniperus monosperma* as an induced defense against predators. *Amer. Midl. Nat.*, 121: 389-392.
- Garrison, W.J. & Augspurger, C.K. 1983. Double- and single-seeded acorns of bur oak (*Quercus macrocarpa*): frequency and some ecological consequences. *Bull. Torrey Bot. Club*, 110:154-160.
- Guijarro, J.A. 1993. Climatologia. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. & Fornós, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 161-174. CSIC-Edit. Moll. Palma de Mallorca.
- Hare, J.D. 1980. Variation in fruit size and susceptibility to seed predation among and within populations of the cocklebur, *Xanthium strumarium* L. *Oecologia*, 46: 217-222.
- Harper, J.L. 1977. *Population Biology of plants*. Academic Press. London.
- Herrera, C.M. 1984. Selective pressures on fruit seediness: differential predation of fly larvae on the fruits of *Berberis hispanica*. *Oikos*, 42: 166-170.
- Janzen, D.H. 1971. Seed predation by animals. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 2: 465-492.
- Jordano, P. 1987. Avian fruit removal: effects of fruit variation, crop size, and insect damage. *Ecology*, 68: 1711-1723.

- Jordano, P. 1991. Gender variation and expression of monoecy in *Juniperus phoenicea* (L.) (Cupressaceae). *Bot. Gaz.*, 152: 476-485.
- Jordano, P. 1993. Geographical ecology and variation of plant-seed disperser interactions: southern Spanish junipers and frugivorous thrushes. *Vegetatio*, 107/108: 85-104.
- Louda, S.M. 1982a. Distribution ecology: variation in plant recruitment over a gradient in relation to insect seed predation. *Ecol. Monogr.*, 52: 25-41.
- Louda, S.M. 1982b. Limitation of the recruitment of the shrub *Happypappus squarrosus* (Asteraceae) by flower- and seed-feeding insects. *J. Ecol.*, 70:43-53.
- Palau, P.C. 1976. Catàleg de la flòrula de l'illa de Cabrera i dels illots que l'envolten. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 7: 5-103.
- Rita, J. & Bibiloni, G. 1993. La vegetació. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. & Fornós, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 207-256. CSIC-Edit. Moll., Palma de Mallorca.
- Roques, A., Raimbault, J.P. & Gousard, F. 1984. La colonisation des cones et galbules des genévriers méditerranéens par les insectes et acariens et son influence sur les possibilités de régénération naturelle de ces essences. *Ecol. Mediterranea*, 10: 147-169.
- Traveset, A. 1993. Les relacions entre plantes i animals a l'illa de Cabrera. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. & Fornós, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 473-485. CSIC-Edit. Moll., Palma de Mallorca.
- Traveset, A. 1994. Cumulative effects on the reproductive output of *Pistacia terebinthus* L. (Anacardiaceae). *Oikos*, 71: 152-162.



Degradació de la vegetació psamòfila litoral de Mallorca

Thomas SCHMITT

Schmitt, T. 1994. Degradació de la vegetació psamòfila litoral de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 151-174. ISSN. 0212-260X. Palma de Mallorca.

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

El massiu desenvolupament de la infraestructura turística en les zones costaneres de l'illa de Mallorca ha conduït a una paulatina destrucció i desgast del paisatge prísti. Han estat les costes arenoses i les seves dunes, amb ecosistemes molt especialitzats i sensibles, els qui s'han vist més afectats. Aquests espais vitals, que per naturalesa són escassos i només ocupen un 7% de la costa de Mallorca, han sofert una clara reducció de les seves àrees degut a les mesures urbanístiques promogudes pel turisme. La pressió urbanística i la permanent i creixent pressió dels visitants són les causes directes de la regressió dels ecosistemes dunars. Especialment, la permanent alta càrrega provocada per les trepitjades dels visitants ja han duit cap a múltiples lesions de la cobertura vegetal i, fins i tot, a canvis en la vegetació. A més a més es donen desplaçaments en els seus inventaris d'espècies i la ruderalització de les comunitats vegetals. Els ecosistemes dunars i de platges arenoses són típics elements representatius del paisatge de determinats espais naturals de Mallorca. Com a tals són mereixedors de protecció donat l'accelerat procés de degradació a què es troben subjectes. L'estudi fitosociològic que es presenta dona una visió sobre les comunitats vegetals psamòfiles de Mallorca. La representació de la composició florística i la posició sinsistemàtica de les comunitats és el primer pas per a la documentació i protecció dels llocs que encara existeixen però que estan progressivament en perill per mor de l'acció del turisme de masses. Es presenta un inventari i un cadastre de platges arenoses catalogades segons el grau de degradació de cada localitat. Aquest dictamen es basa tant en les dades obtingudes rera l'estudi de la vegetació com en les anàlisis detallades dels factors de càrrega existents, així com de la seva intensitat. A més a més, es donen dades sobre l'evolució dels canvis del paisatge i de la vegetació produïts durant els darrers 30 anys mitjançant les comparacions de fotografies aèries i el treball de camp.

Paraules claus: *ecosistema dunar, vegetació, turisme, degradació, Mallorca.*

DECAY OF THE PSAMMOPHIL VEGETATION OF THE MAJORCAN LITTORAL.

The massive increase of touristic facilities in Mallorca since the nineteensixties led to a considerable stress, destruction and consumption of the natural landscape, especially in the coastal areas. Particularly touched by these impacts are coastal dunes with their extremely specialized and sensitive ecosystems. Correspondingly, their habitats which naturally cover only 7% of the island's coastline experienced

a distinct decrease of the distribution area by touristic motivated urbanisation measurements. Beside this direct elimination the increasing visitor pressure leads more and more to an obvious degradation and an indirect removal of the vegetation cover. In consequence of damages, particularly caused by trampling, the natural morphological, floristic and physiognomic characteristics of many dune areas got lost. Sandbeach and dune ecosystems are typical and representative natural landscape elements on Mallorca with a high conservation value and a strong need of conservation. On the basis of detailed phytosociological investigations an overview on the psammophile plant communities on beaches and dunes of Majorca is given. In order to come to a comprehensive documentation and conservation of the present localities the recent distribution of the psammophile communities has been mapped and their floristic composition and syntaxonomy is revealed. Additionally, the degradation degree of each location is determined in this sand beach inventory. This evaluation is based on the results of phytosociological investigations, on the detailed analysis of given impact factors and intensities as well as on the analysis of air photos and field work which show the alterations in landscape and vegetation during the last 30 years.

Keywords: *dune ecosystems, vegetation, tourism, degradation, Mallorca.*

Auf Mallorca hat der massive Ausbau der touristischen Infrastruktur in den Küstengebieten der Insel zu erheblichen Belastungen, Zerstörungen und zum Verbrauch der natürlichen Landschaft geführt. Besonders betroffen hiervon sind die flachen Sandküsten und ihre Dünen mit hochspezialisierten, sensiblen Ökosystemen. Diese natürlicherweise seltenen, nur ca. 7% der Küstenlänge Mallorcas einnehmenden Lebensräume haben durch touristisch motivierte Urbanisationsmaßnahmen eine deutliche Verkleinerung ihrer Areale erfahren. Neben dieser direkten Beseitigung von Dünenökosystemen kommt es vor allem durch den stetig anwachsenden Besucherdruck zur erheblichen Degradierung der Vegetation. Insbesondere die permanent hohen Trittbelastungen haben vielfach bereits zu Verletzungen der Vegetationsdecke bis hin zur Veränderung der natürlichen Vegetationszonierung sowie zur Ruderalisierung der Pflanzengemeinschaften und zu Verschiebungen in ihrem Arteninventar geführt. Die Sandstrand- und Dünenökosysteme sind typische, für bestimmte Naturräume Mallorcas repräsentative Landschaftselemente und als solche hochgradig schutzwürdig und ihrer heutigen Situation schutzbedürftig.

Anhand pflanzensoziologischer Untersuchungen wird ein Überblick über die psammophilen Pflanzengesellschaften Mallorca's gegeben. Die Darstellung der floristischen Zusammensetzung und synsystematischen Stellung der Gesellschaften ist ein erster Schritt zur Dokumentation und Sicherung der noch vorhandenen, durch die Auswirkungen des Massentourismus zunehmend gefährdeten Standorte. Weiterführend wird eine Inventarisierung und Erstellung eines Sandstrandkatasters, das den Degradationsgrad der einzelnen Standorte festlegt, vorgestellt. Diese Beurteilung erfolgte sowohl auf der Grundlage der vegetationskundlichen Untersuchungen, als auch auf detaillierten Analysen der vorhandenen Belastungsfaktoren und -intensitäten sowie der durch Luftbildvergleiche und Geländearbeit ermittelten Landschafts- und Vegetationsveränderungen der letzten 30 Jahre.

Schlüsselwörter: *Dünenökosysteme, Vegetation, Tourismus, Degradation, Mallorca*

Thomas SCHMITT, Geographisches Institut, Justus Liebig-Universität, Senckenbergstraße, 1 D-6300 Giessen.

Recepció del manuscrit, 29-jun-94. Revisió acceptada, 06-oct-94

Introducció

Durant les darreres dècades els ecosistemes costaners mundials han sofert una forta reducció i danys que sovint han conduït a la seva completa destrucció (Carter, 1988; Fabbri, 1990). Una causa essencial d'aquesta situació és la progressiva pressió turística sobre les regions costaneres. Malhauradament comptam amb nombrosos exemples que ens mostren aquest tipus de destrucció per tota la regió costanera mediterrània (McDowell *et al.*, 1993; Lozato-Giotart, 1990; Kulinat, 1991). Els paisatges dunars es veuen especialment afectats ja que el seu ecosistema, sensible i altament especialitzat, reacciona de forma molt feble davant qualsevol perturbació. Les seves característiques morfològiques, florístiques i fisionòmiques poden ser destruïdes, en poc temps, per l'acció d'una pressió moderada.

L'illa de Mallorca és, com a moltes altres illes de la Mediterrània, una típica regió de vacances de platja amb una pronunciada temporada turística d'estiu. Enquestes entre els quasi 5 milions de turistes que visiten Mallorca demostren que per a un 80 % el Sol, la platja i la mar eren els criteris decisius en la seva elecció per estriar el lloc de vacances (IBATUR, 1991). Per tant, a l'illa, el turisme es concentra a les zones costaneres, sobre tot a les zones de platges d'arena. Per mor de l'elevada demanda turística, la urbanització ha destruït completament gran part de les platges arenoses i els sistemes dunars (p.e. platja de Palma-s'Arenal, platja d'Alcúdia). Platges arenoses que encara existeixen estan subjectes a una progressiva degradació

pel trànsit continu de visitants (p.e. Platja de Muro, Cala Agulla, s'Arenal de sa Ràpita). Les costes arenoses de Mallorca ocupen només un 7% d'un total de 555 km de línia de costa i són, per tant, un espai vital extremadament limitat. La protecció d'aquests ecosistemes específics té prioritat absoluta ja que l'efecte insular augmenta la predisposició de perturbacions, per sí ja alta, i disminueix la capacitat de regeneració (McArthur i Wilson, 1967; Tébar *et al.*, 1991).

Un primer pas per a la protecció i l'eventual regeneració d'ecosistemes de platges arenoses i dunes que queden a Mallorca és elaborar un inventari detallat sobre les existències. També cal recollir les condicions particulars de cada localitat i la seva composició florística. Bolòs i Molinier (1958) donen una primera impressió sobre les comunitats vegetals psamòfiles però només estudien un nombre molt limitat de localitats; posteriorment Rivas-Martínez *et al.* (1992) descriuen noves associacions. Recentment dins d'un programa internacional per a l'estudi de la vegetació costanera mediterrània (Géhu *et al.*, 1987), es realitzen estudis intensius sobre la sinsistemàtica i sinecologia, que també estan en relació amb la creixent destrucció d'aquests ecosistemes en tota la conca mediterrània. Empès per aquests antecedents semblava necessari, també per a Mallorca, realitzar una revisió i classificació fitosociològica complementada i continuada. Partint d'aquesta base es poden començar estudis sobre la degradació i possible regeneració d'ecosistemes dunars. L'objecte d'aquest treball és el de presentar alguns aspectes diagnòstics so-

bre l'estat de conservació elaborant uns índex de degradació dels ecosis-temes de platges arenoses i zones dunars de Mallorca.

Mètode

Per avaluar la situació actual de la vegetació es realitzaren anàlisis fitosociològiques, tant en comunitats vegetals relativament intactes com en comunitats clarament degradades. Aquesta forma d'actuar possibilitava la comparació de les comunitats degradades i de les fases de reducció a través del comportament d'espècies nitròfiles diferencials. El registre sintaxonòmic seguit ha estat el codi de nomenclatura fitosociològic proposat per Barkmann *et al.* (1986), on els estudis duits a terme serveixen de punt de referència per a la vegetació costanera mediterrània. Per a la nomenclatura de les espècies vegetals s'ha seguit Bolòs *et al.* (1990). L'anàlisi de les dades sobre la vegetació i la separació del conjunt de les unitats sintaxonòmiques s'efectuà mitjançant inventaris. Les comunitats vegetals que en la bibliografia encara no estan descrites, es consideren comunitats sense rang. No obstant, les existències degradades de vegetació s'anomenen en el text amb el terme neutral *formació* degut a la seva difusió local. Les unitats sintaxonòmiques separades es presenten resumides en dos inventaris sintètics. En ells es mostra la constància en classes relatives de presència per l'agrupament de més de cinc unitats mostrejades. En els casos, on per una unitat hi ha més de cinc mostreigs, la constància absoluta és veu reflectida.

En conjunt, durant els anys 1991 i 1992 es realitzaren 105 mos-treigs de vegetació a les comunitats psamòfiles de Mallorca tot seguint el mètode Braun-Blanquet. Les anàlisis transectals que es realitzaren en trams seleccionats de la platja són el següent pas per a la documentació de les zones de vegetació i per a la diferenciació ecològica de cada localitat. Les dades sobre la composició i el desplaçament de les espècies, obtingudes mitjançant transectes en les localitats representatives, serveixen per a realitzar l'anàlisi exacta que suposa la càrrega de trepitjades. A part del grau de cobertura, en percentatges d'espècies, també es determinà, dins d'un quadrat de prova d'1 m², el terme mig de la seva altura de creixement com a mesura de vitalitat. L'altura de creixement indicada correspon al valor aritmètic mig arrodonit de cinc mesures representatives de l'esglaó fèrtil i vegetatiu d'individus d'una espècie (Obergföll, 1984).

Vegetació de dunes i platges arenoses

Mallorca compta amb unes poques i relativament tranquil·les platges arenoses (p.e. platja d'es Trenc i s'Arenal de Na Borges). Malgrat les múltiples pressions a que es veuen sotmeses es poden estudiar bé les diferents comunitats vegetals d'aquests ecosistemes, així com la seva dinàmica natural. Aquests ecosistemes estan disposats, d'una forma característica, en una successió paral·lela a la costa. Segons les seves característiques fisionòmicsinecològiques es poden agrupar en

Taula 1. Taula sintètica de les associacions *Cakiletea* i *Amnophiletea*.
Table 1. Synthetic table of the *Cakiletea* and *Amnophiletea* associations.

número de columnes	1	2a	2b	3	4a	4b	5a	5b	6
nombre de mostreigs	4	8	4	7	10	3	8	4	6
número mitjà d'espècies	4,5	8,4	11,8	8,6	9,6	16	11,8	16,3	10,5
Ca ₁ Cakile maritima	4	II	3	III	III	2	I		
A ₂ Elymus farctus	2	V	4		II	1	II	3	
Ca ₃ Pancratium maritimum	1	IV	2	V	IV	1	IV	1	V
Eryngium maritimum	4	V	3	V	V	3	V	1	V
A ₄ Ammophila arenaria ssp. arundinacea					V	3			III
Medicago marina				IV	V	1	II		IV
A ₅ Crucianella maritima		III	1		I	2	V	4	III
Ca ₆ Helichrysum stoechas		I		IV	I		IV	2	V
Teucrium polium ssp. dunense							IV	1	V
DA Sonchus oleraceus			2			3			
Sonchus tenerrimus		II	2						
Bromus diandrus			2			2		2	
Echium plantagineum			2	I				3	
Reichardia tingitana		I	3		I	2	I	2	
Anagallis arvensis			2	III			II	2	III
Raphanus raphanistrum						3		1	
O,K Sporobolus pungens		IV	3	V	II	3	I	3	
Euphorbia paralias	2	IV		III	II	1	II		
Cutandia maritima	1			II	III	2	IV	1	
Matthiola sinuata		IV	3		II	3	III		
Polygonum maritimum	3	I	1	III			II		
Vulpia membranacea ssp. fasciculata			1			2	III	1	I
Calystegia soldanella		II		IV	III		II		
Silene sericea					I		II		II
Scrophularia canina ssp. ramosissima							II		II
Co Lotus creticus ssp. cytisoides	1	V	4	I	IV	3	V	4	V
Aetheorhiza bulbosa		V	2	II	IV	2	III	2	I
Lagurus ovatus			2		I	3	II	3	I
Limonium spec.			1	II			I	1	II
Euphorbia terracina				I	I	2		3	
Silene cerastioides						1	I	3	
Hyoseris radiata					I		I	2	
Medicago littoralis							I	3	I
Plantago coronopus			1					1	
Plantago crassifolia			2				I		
Ononis natrix agg.				I					II
Scabiosa atropurpurea							I	2	
Orobanche ramosa							I		II
Juniperus phoenicea ssp. lycia							II		II
Hypochaeris achyrophorus							I		I

- a més: en 2a: *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* 1
2b: *Anthemis maritima* 1
4b: *Glaucium flavum* 2
5a: *Valantia muralis* 1, *Rubia peregrina* 1, *Valerianella spec.* 1
5b: *Desmazeria marina* 2, *Urospermum dalechampii* 1, *Allium roseum* 1,
Trifolium spec. 1, *Reseda lutea* 1, *Rumex bucephalophorus* 3,
Lobularia maritima 3, *Plantago lagopus* 2
6: *Cistus salviifolius* 1, *Pinus halepensis* 11, *Ononis reclinata* 1

- 1 comunitat de *Cakile maritima*
- 2 *Eryngium maritimi*-*Elymetum farcti*
 - a) formació típica
 - b) formació ruderal
- 3 comunitat de *Pancratium maritimum* i *Eryngium maritimum*
- 4 *Medicago marinae*-*Ammophiletum arundinaceae*
 - a) formació típica
 - b) formació ruderal
- 5 *Loto cretici*-*Crucianelletum maritimae*
 - a) formació típica
 - b) formació ruderal
- 6 comunitat de *Teucrium dunense* i *Helichrysum stoechas*

localitat de mostreig

i nombre de mostreigs: Platja de Muro 13; S'Arenal de Na Borges 10; Platja d'es Trenc 6;
S'Arenal d'en Casat 5; Platja de Can Cullerassa 4; Platja Son Bauió 3;
Cala Agulla 3; Cala Mesquida 2; Platja d'es Caragol 2;
S'Arenal de Son Real 2; Platja de Palma 1; S'Arenal d'Estanyol 1;
Cala Mitjana 1; Platja d'es Dolç 1

A = característiques de l'associació; Ca = espècies característiques de la comunitat; DA = espècies diferencials de l'associació; O = característiques de l'ordre; K = característiques de la classe; Co = acompanyants
xifres romanes = constància relatives
xifres aràbigues = constància absoluta

cinc trams zonals. Aquesta classificació ve principalment determinada pel grau d'estabilitat de l'arena. L'anàlisi sistemàtica d'agrupament de la vegetació efectuada en les localitats representatives dugué a una separació de 12 comunitats vegetals (Taula 1 i 2), tot seguint Bolòs i Moliner (1958), Rivas-Martínez *et al.* (1992), Géhu (1986), Géhu *et al.* (1990) i Costa i Mansanet (1981). Aquestes comunitats vegetals es poden situar en cinc zones segons les seves pretensions ecològiques, i dins cada zona s'agrupen en unitats vegetals emparentades sociològicament:

1) Zona de preplatja sense vegetació, en part amb sedimentació a la zona de salpicadures i de vegetació d'un any.

- Comunitat amb *Cakile maritima*

2) Zona de dunes embrionàries amb fases inicials d'evolució de vegetació.

- Associació *Eryngio maritimi* - *Elymetum farcti*

- Comunitat amb *Pancratium maritimum* i *Eryngium maritimum*.

3) Zona de cadenes principals de dunes mòbils (dunes primàries).

- Associació *Medicago marinae* - *Ammophiletum arundinaceae*.

4) Zona de dunes semifixades (dunes secundàries) amb una abundant vegetació camèfita.

- Associació *Loto cretici* - *Crucianelletum maritimae*.

- Comunitat amb *Teucrium dunense* i *Helichrysum stoechas*.

- Associació *Teucrio dunense* - *Helianthemum caput-felicis*.

- Associació *Teucrio dunense* - *Thymelaeetum velutinae*.

5) Zona de dunes fixades i fossilitzades (dunes terciàries) amb garriga de ginebró i clarianes de pins.

- Comunitat amb *Thymelaea velutina* i *Halimium halimifolium*

- Associació *Clematidi* - *Juniperetum lyciae*

- Associació *Rubio longifoliae* - *Juniperetum macrocarpae*

- Comunitat amb *Clematis flammula* i *Pinus halepensis*

Algunes de les esmentades associacions i comunitats es classifiquen en subunitats a través dels grups d'espècies diferencials. Així es pogué separar la formació ruderal-nitròfila en nombroses associacions que són indicis evidents d'una latent modificació de les àrees i que en combinació amb altres indicadors de càrrega (p. e. segellament i danys per trepitjades) permeten un judici sobre el grau de degradació.

En conjunt, els resultats fitosociològics de la vegetació psamòfila costanera de Mallorca, anàlisis transsectals incloses, es resumeixen sintèticament a la taula 3. En aquesta taula es reproduceix la separació natural en zones vegetals, condicionada per la successió, depenent de la intensitat minvant dels factors que limiten l'evolució de la vegetació amb la creixent proximitat de la mar (estabilitat de les dunes, influència de la sal, influència del vent, trasllat de l'arena, etc). Les comunitats característiques de la zona de salpicadures de Mallorca es troben molt disperses i desenvolupades de forma fragmentària. Això és degut, en general, a les condicions desfavorables per a la seva formació, com el poc desenvol-

Taula 2. Taula sintètica de les associacions *Rosmarino-Ericion* i *Juniperion Lyciae*.
Table 2. Synthetic table of the *Rosmarino-Ericion*, *Juniperion lyciae* associations.

número de columnes		1	2	3a	3b	4a	4b	5a	5b
nombre de mostreigs		3	6	7	3	10	3	6	2
número mitjà d'espècies		8,7	14,2	22,1	29,3	10,2	13,7	12,7	15
A ₁	<i>Helianthemum caput-felis</i>	3				I			
A ₂	<i>Thymelaea velutina</i>		V	V	2	II		IV	
	<i>Teucrium polium</i> ssp. <i>dunense</i>	3	V	V	3	IV	1	III	1
Ca ₃	<i>Halimium halimifolium</i>		III	V	2			IV	
A ₄	<i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>lycia</i>	2	III			V	3		
A ₅	<i>Juniperus oxycedrus</i> ssp. <i>macrocarpa</i>			II				V	2
DA	<i>Inula viscosa</i>				3				1
	<i>Oryzopsis miliacea</i>				3		2		
	<i>Sonchus oleraceus</i>				3		2		
	<i>Sonchus asper</i>				1				
	<i>Reichardia tingitana</i>		I		3				
	<i>Reseda lutea</i>				2				
	<i>Ruta angustifolia</i>				2				
	<i>Solanum nigrum</i>						2		2
	<i>Amaranthus deflexus</i>						1		
	<i>Sonchus tenerrimus</i>					I	1	I	2
	<i>Echium plantagineum</i>								1
O,K ₁₋₃	<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	III	V	2	II		V	
	<i>Erica multiflora</i>	1	IV	V	2	III		V	
	<i>Cistus salviifolius</i>	2	II	V	3	III		I	
	<i>Cistus clusii</i>	2							
	<i>Dorycnium hirsutum</i>		II	V	3			III	
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>			V	2				
	<i>Cistus albidus</i>				1	I			
	<i>Fumana thymifolia</i>			II	1	I	1		
	<i>Cistus monspeliensis</i>					I		I	
O,K _{4,5}	<i>Pistacia lentiscus</i>			IV	3	V	3	V	2
	<i>Rubia peregrina</i> ssp. <i>longifolia</i>		III	IV		III	2	V	2
	<i>Smilax aspera</i>		III	V	3	I	1	V	2
	<i>Arbutus unedo</i>					II			
	<i>Lonicera implexa</i>			IV	3	I		I	1
	<i>Phillyrea angustifolia</i>				1	I			
	<i>Ephedra fragilis</i>	1				I			
	<i>Myrtus communis</i>		I	II	2			I	1
	<i>Clematis cirrhosa</i>								1
	<i>Asparagus acutifolius</i>			III	3	I			1
	<i>Daphne gnidium</i>			III	2				
	<i>Chamaerops humilis</i>			I	1				
Co	<i>Ammophiletea</i> -Arten								
	<i>Vulpia membranacea</i> ssp. <i>fasciculata</i>	1						I	
	<i>Cutandia maritima</i>		V					I	1
	<i>Crucianella maritima</i>		IV	I				I	1
	<i>Eryngium maritimum</i>		IV			I	1		
	<i>Medicago marina</i>		III			I			
	<i>Euphorbia paralias</i>		III						

	1	2	3a	3b	4a	4b	5a	5b
<i>Sporobolus pungens</i>		I						1
<i>Pancratium maritimum</i>		I			I	2	I	
<i>Scrophularia canina</i> ssp. <i>ramosissima</i>		I						
<i>Ammophila arenaria</i> ssp. <i>arundinacea</i>					I	1		
<i>Elymus farctus</i>			I				IV	
<i>Matthiola sinuata</i>						2	II	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	3	V	III	2	III	1	III	
<i>Ononis natrx</i> agg.	1	III						
<i>Pinus halepensis</i>		II	V	2	IV	2	V	2
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	1	IV			I	1	I	
<i>Anagallis arvensis</i>		III	III	2				
<i>Lotus creticus</i> ssp. <i>cytisoides</i>		III	III	3	I	2	V	2
<i>Schoenus nigricans</i>	1	I	II	1	I			
<i>Carex flacca</i>			III	2				
<i>Polygala rupestris</i>			III	1			I	
<i>Valantia muralis</i>			IV	2	I			
<i>Convolvulus altheoides</i>			II	3				
<i>Ononis reclinata</i>	1		III	1	II			
<i>Brachypodium retusum</i>			III	1				
<i>Ophrys speculum</i>			I	1				
<i>Medicago littoralis</i>	1		I	1	I			
<i>Scabiosa atropurpurea</i>		I	II	1				
<i>Asphodelus aestivus</i>			I	2				
<i>Lagurus ovatus</i>	1	I			I	3		2
<i>Hyoseris radiata</i>					I	2		
<i>Cakile maritima</i>						2		1
<i>Limonium spec.</i>		II			I			
<i>Blackstonia perfoliata</i>			IV		I			
<i>Cerastium spec.</i>					I		I	

- a més: en 1: *Orobanche ramosa* 1
2: *Rumex bucephalophorus* I, *Echium spec.* I, *Launaea cervicornis* I
3a: *Osyris alba* III, *Centaurium erythraea* III, *Viola arborescens* II, *Phagnalon rupestre* I, *Asparagus albus* I, *Festuca arundinacea* I, *Orchis coriophora* I, *Gladiolus illyricus* I, *Ophrys tenthredinifera* I
3b: *Clematis flammula* 1, *Euphorbia exigua* 1, *Plantago afra* 1, *Daucus carota* 1
4a: *Polygonum maritimum* I, *Lobularia maritima* I, *Senecio leucanthemifolius* I
4b: *Euphorbia terracina* 2, *Polycarpon tetraphyllum* 1
5a: *Silene cerastioides* I

- 1 Teucro dunense-Helianthemum caput-felicis
- 2 Teucro dunense-Thymelaeetum velutinae
- 3 comunitat de Thymelaea velutina i Halimium halimifolium
 - a) formació típica
 - b) formació ruderal
- 4 Clematidi-Juniperetum lyciae
 - a) formació típica
 - b) formació ruderal
- 5 Rubio longifoliae-Juniperetum macrocarpae
 - a) formació típica
 - b) formació ruderal

localitat de mostreig

i nombre de mostreigs: Platja de Muro 21; Platja d'es Trenc 7; S'Arenal d'en Casat 6; Cala Agulla 3; S'Arenal de Son Real 2; Platja Son Bauí 1; Cala Nao 1

lupament de les mareas a la zona mediterrània (Doing, 1985) i la forta explotació antropogènica. D'aquesta manera es troben en gran part preplatges sense vegetació i de la línia de ressaca es passa a les primeres dunes embrionàries molt inestables. Estan compostes, com les següents, per arenes blanques molt permeables, dipositades de forma mòbil i pobre en humus, formant les dunes primàries. Ambdues zones estan caracteritzades pels processos de trasllat d'arenes i per tant per un alt grau d'inestabilitat, al qual s'adapten molt bé les espècies *Ammophila arenaria* ssp. *arundinaceae* i *Elymus farctus*. A les dunes secundàries semifixades y zones arenoses que es desenvolupen més cap a l'interior predominen els Camèfits (*Crucianella maritima*, *Teucrium dunense*, *Helichrysum stoechas* i *Thymelaea velutina*). La creixent estabilitat local i un cert enriquiment en matèria orgànica condiciona una major diversitat específica de les associacions, però encara en part amb una baixa cobertura vegetal. Tan sols en l'àmbit de les dunes fixades, on les arenes estan immobilitzades per la vegetació, s'arriba a un major grau de cobertura vegetal. Aquestes zones, a uns 150-200 m de la mar, estan caracteritzades per una espessa garriga de ginebró i pins, que paulatinament evolucionen cap a boscos oberts de pins amb un espès sotabosc d'espècies característiques d'Oleo-Ceratonion.

A part d'aquestes zones molt diverses i marcades per les dunes, existeixen a Mallorca altres successions de vegetació psamòfila prístina i properes a zones ben conservades, amb escassa divisió morfològica, estructural i floral. Es caracteritzen per la se-

dimentació d'abundant matèria orgànica al·luvial, sobre tot de *Posidonia oceanica*, per damunt de la línia de costa. Davant l'absència de la consolidació dels dipòsits de *Posidonia oceanica*, i per tant de les dunes morfodinàmiques recents, l'associació *Pancratium maritimum-Eryngium maritimum* passa directament a una associació rica en camèfits. Els cinturons dispersos i rics en camèfits no representen una peculiaritat local, sinó que en la Mediterrània occidental estan molt sovint encaixats entre associacions litorals, per un costat, i entre garriga o boscos per l'altre (Asensi i Díez, 1993; Géhu et al., 1987). Però a Mallorca poseeixen una gran diversitat, que també es mostra en la riquesa específica, entre d'altres del tàxon endèmic de les Gimnèsies *Thymelaea velutina*.

Aspectes relatius als canvis del paisatge i de la vegetació

Durant el decurs del desenvolupament turístic dels darrers 30 anys les creixents influències antropogèniques sobre els fràgils ecosistemes psamòfils de Mallorca han tingut conseqüències negatives. Els canvis es manifesten en la geomorfologia del terreny i en la vegetació. L'augment del nombre de turistes, el consegüent foment d'urbanitzacions fins a la primera línia de costa i la creació de platges artificials i intensivament usades ha duit a la completa destrucció d'aquests ecosistemes a alguns trams de la costa (p.e. platja de Palma-s'Arenal, platja d'Alcúdia, Cala Millor).

A altres regions es dona una forta degradació de la vegetació, degradació que ve guda principalment per:

lloc	preplatja sense vegetació zona de salpicadures	dunes embrionàries	dunes primàries	dunes secundàries superfícies planes d'arena	dunes terciàries dunes fossilitzades
comunitats vegetals	comunitat de Cakile marítima	Eryngio-Elymetum	Medicago- Ammophiletum	Loto-Crucianelletum comun. de Teucrium dun. i Helichrysum stoechas Teucrio-Thymelaeetum	Clematidi-Juniperetum lyciae Rubio-Juniperetum macrocarpae comun. de Clematis flamm. i Pinus halepensis
espècies característiques	Cakile marítima	Elymus farctus Eryngium marit.	Ammophila arenaria ssp. arundinaceae Medicago marina	Crucianella marítima Teucrium dunense Helichrysum stoechas Thymelaea velutina	Juniperus phoen. ssp. lycia Juniperus oxyc. ssp. macrocarpa Pinus halepensis Pistacia lentiscus
forma de vida dominant	teròfits	hemcriptòfits	hemcriptòfits	camèfits	nanofaneròfits
grau de cobertura	0-15%	20-40%	30-55%	30-65%	70-90%
nombre mig d'espècies	5	8	10	12	13
grau d'estabilitat	molt inestable	inestable	inestable	semifixat	fixat, estable
influència del vent	←				
influència de la sal	←				
trasllat de l'arena	←				
contingut de calç	←				
influència antropogènica	←				
dessecació de sòl	→			←	
producció de biomassa	→				
contingut d'humus	→				

→ creixent

Taula 3. Visió esquematitzada del paisatge dunar, de ales seves zones de vegetació i dels ecofactors importants a Mallorca.

Table 3. Schematic view of the dunes landscape, its vegetation zones and the important ecofactors in Mallorca.

- creació i aplanament d'arenals a la zona dunar retrògrada
- deteriorament i destrucció per mor del tràfic motoritzat
- pressió per trepitjades dels viants i banyistes
- dipòsits de fems i
- neteja de la platja amb màquines pesades que lleven el material dipositat per la mar

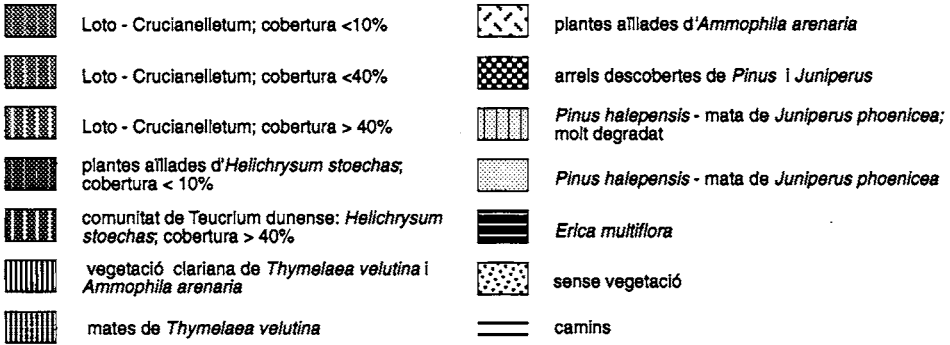
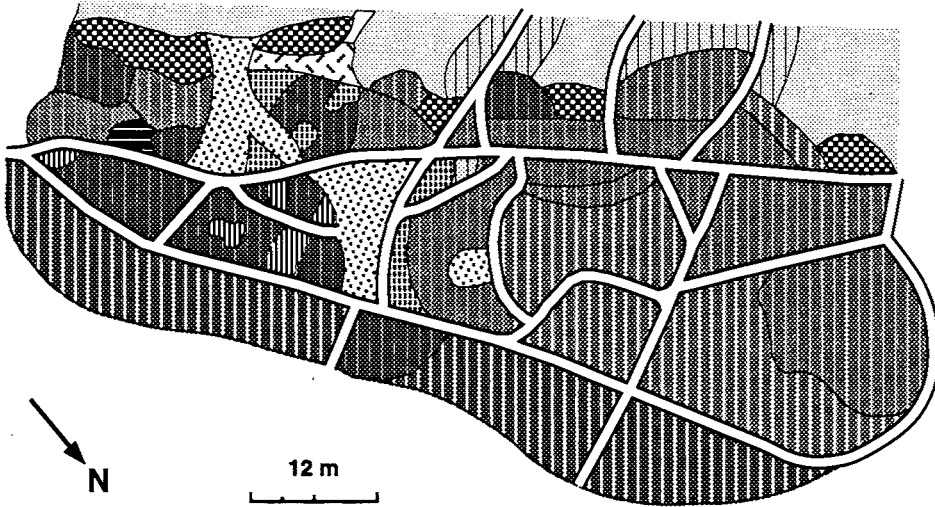
D'aquesta manera s'arriba primer a un directe deteriorament mecànic de la cobertura vegetal (v.g. per la càrrega de trepitjades). Però, a més, també es dóna una alteració local com pugui ser la compactació del sòl, modificació de la quantitat de nutrients i d'aigua. Tots aquests factors condicionen una situació alterada de competència i per tant un desplaçament d'espècies. Conseqüentment es dóna la desaparició de tàxons sensibles o la immigració de tàxons nitròfils externs i més resistents a les trepitjades. En general, hi ha una alteració de les zones de vegetació prístina, sobre tot per la forta càrrega de la proximitat de la mar. Entre aquestes destaquen la degradació i destrucció de la fitozonosi de la zona de salpicadures, dunes embrionàries i dunes primàries. En algunes zones el baix grau de cobertura vegetal condiciona una remobilització de les zones ja estabilitzades. Analitzant les dades obtingudes es demostra quines són les modificacions que s'han realitzat en algunes de les dunes costaneres de Mallorca.

a) Densitat de la xarxa de camins dins les dunes

Els camins i caminois com a estructura lineal d'obertura a les regions costaneres properes a la mar conduï-

xen inicialment a una lenta, però llavors ràpida i intensiva destrucció del paisatge dunar i de la seva cobertura vegetal característica. Al principi els camins són línies que distorben el normal desenvolupament de la vegetació. A partir d'aquí la degradació s'escampa de forma paral·lela al camí. L'expansió areal de la perturbació és més ràpida quan més freqüentat és el camí, i per tant, més ràpidament es queda sense vegetació. Sovint els camins inestables s'abandonen totalment i paral·lelament es formen camins nous. Encara que els viants evitin el camí arenós, no hi ha cap garantia per a una regeneració d'aquests camins abandonats. Al contrari, hi ha el perill que les zones arenoses sense vegetació es junten gràcies als desplaçaments eòlics i que tapin i ofeguin els sistemes vegetals que hi ha entre elles. D'aquesta manera el sistema dunar es converteix en un mosaic compost per illes amb vegetació envoltades per zones arenoses. Molts dels sistemes dunars mallorquins de les zones ocupades pel turisme de platja han arribat a aquest estat.

La fig. 1 ens mostra la intensitat de càrrega de trepitjades en un tram de la platja de Son Bauló a prop de Ca'n Picafort. Aquesta intensitat de càrrega es reflexa en els graus actuals de cobertura de la vegetació. L'associació *Loto-Crucianellum* que té un grau de cobertura de 50 fins a 65% en condicions relativament tranquil·les, sovint aquí només arriba a una cobertura de menys del 10%, per mor d'una freqüència de trepitjades massa forta. Una degradació qualitativa i quantitativa similar s'observa en la comunitat de *Teucrium dunense* i *Helichrysum stoechas*, que s'ha reduït a una presència



Croquis: T. Schmitt
CAM / Cartografia: B. Goecke (1994)

Fig. 1. Càrrega per mor de les trepitjades sobre la cobertura vegetal a la platja de Son Bauló.

Fig. 1. Loading caused by footprints on the vegetation cover in Son Bauló beach.

puntual de plantes aïllades d'*Helichrysum stoechas*. La destrucció de la cobertura vegetal és tan evolucionada que ja hi ha amples superfícies d'arena. En relació amb la remobilització de les arenes, a les zones dunars retògrades, s'arriba esporàdicament a una colònia d'*Elymus farctus*, una típica espècie pionera de les inestables zones predunars. La degradació de les associacions de garriga no es veu amb tanta claretat observant únicament el grau de cobertura, tal com ocorre a les fitosocietats obertes, sinó que hem de tenir en compte el grau de les lesions a les arrels i altres parts de la planta.

També a la Platja de Muro, considerada com a poc degradada, ja es pot veure clarament la repercussió dels camins sobre la vegetació (veure fig. 2). Les poques senderes existents a l'any 1966 s'han convertit fins a l'any 1990 en una intensiva xarxa de camins amb una longitud cinc vegades major que a l'any 1966; això ha duit directament o indirecta a una alteració considerable de l'estructura vegetal. Destaca la forta disminució areal de la garriga natural de ginebró, reemplaçada avui en dia per la garriga de Rosmari-no-Ericion. Els incendis s'han de considerar la causa principal d'aquest desplaçament (Martínez-Taberner, 1983), ja que han augmentat en freqüència i intensitat juntament amb el nombre de visitants. Les formacions més baixes i més obertes, amb un grau de desenvolupament menor, de les societats substituïdes és degut als incendis més recents. Partint de la xarxa de camins, a la Platja de Muro els processos de degradació es manifesten no tan sols en les clarianes i estructura del tipus de vegetació. Aquests processos de

degradació es reflexen en una modificació de la composició de les espècies, en l'altura de creixement, en el grau de cobertura d'algunes espècies i en la ruderalització d'associacions vegetals.

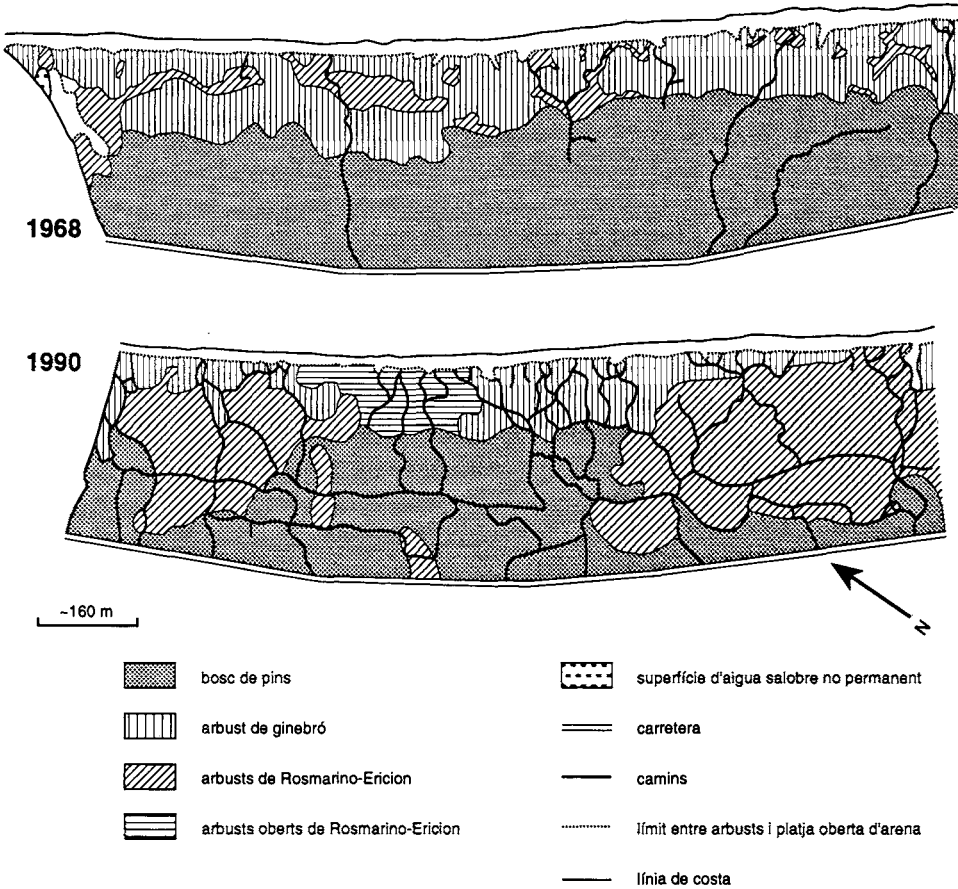
b) Desplaçament d'espècies a causa de la càrrega de trepitjades

La tolerància dels sistemes dunars en front de la càrrega mecànica és molt variable. Depèn prioritàriament de la composició de les espècies, de l'elasticitat específica de cada espècie i de les condicions mediambientals inicials (Carter, 1988). La reacció de la cobertura vegetal està en funció de la intensitat de la càrrega, és a dir de la seva freqüentació, força i concentració temporal. Una pressió creixent de visitants posa a les fitozonosis sota una creixent pressió mecànica i fisiològica, que du a alteracions en l'estructura i composició de la fitosocietat. Els diferents límits de tolerància de les espècies condueixen a una selecció. Així lleugeres lesions mecàniques, modificacions insignificants de les relacions edàfiques o del microclima són suficients per desplaçar les espècies menys adaptables. Aquesta pèrdua i al mateix temps el foment d'espècies més tolerants condicionen també una alteració de l'estructura de la comunitat. A part del nombre d'espècies com a criteri quantitatiu, la disposició estructural de la comunitat juntament amb la composició de les espècies són criteris qualitatius per a l'anàlisi de la força de la càrrega.

La majoria de les comunitats dunars de Mallorca tenen una escassa diversitat d'espècies. Però una limitada

càrrega de trepitjades contribueix a un cert augment de la diversitat (veure fig. 3). Aquest augment de la diversitat ve donat per la presència comuna d'espècies característiques i espècies invasores més tolerants a les trepitjades.

Com a causa per un més elevat nombre d'espècies tampoc s'ha de menyspreuar una millor disposició de nutrients en les pertorbacions inicials (Hylgaard, 1978 in Carter 1988). En les zones molt permeables, una càrrega a



Croquis: T. Schmitt
CAM / Cartografia: B. Goecke (1994)

Fig. 2. Xarxa viària i estructura de la vegetació a la Platja de Muro.
Fig. 2. Road network and vegetation structure in Platja de Muro.

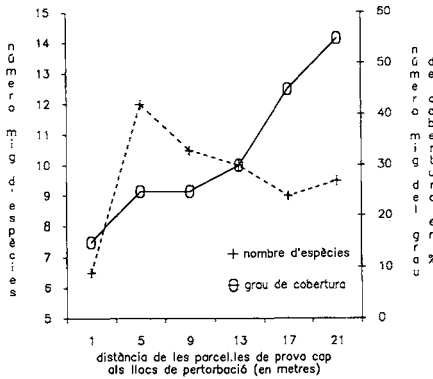


Fig. 3. Alteracions del nombre de mig d'espècies i del grau mig de cobertura de cinc anàlisis transectals.

Fig. 3. Alterations of the mean number of species and the mean level of covering of five transectal analysis.

llarg plaç condueix a un rentat més intens dels nutrients. Una creixent càrrega de trepitjades (com ho demostren els resultats de cinc mostres transectals) condueix a una disminució abrupta del nombre mig d'espècies i del grau mig de cobertura (fig. 3). De forma creixent pot convertir-se en una degradació progressiva fins arribar a una completa absència de vegetació. Aquestes superfícies sense vegetació poden ser nínxols per a la colonització d'espècies espontànies en les zones d'arenes mòbils (p.e. *Sporobolus pungens*, *Elymus farctus*, *Pancratium maritimum*), però sovint es queden sense vegetació i són punts d'atac d'erosió eòlica.

Unicament l'alteració del nombre d'espècies no és un indicador suficient de la càrrega de trepitjades, ja que aquesta es pot avaluar millor a través de la composició de les espècies i sobre tot a través del grau de cobertura i de l'altura de creixement de determinades espècies indicadores. Les

associacions i moltes de les seves espècies mostren clares modificacions en relació a la distància de la zona pertorbada i per tant a la intensitat de la càrrega. Especialment els arbusts baixos, característics de les dunes semifixades, reaccionen molt sensiblement a una càrrega mecànica elevada (fig. 4). Així, en les zones pertorbades tant *Crucianella maritima* com *Helichrysum stoechas* mostren pèrdues considerables en el grau de cobertura i en l'altura mitjana de creixement. En el cas de *Crucianella maritima* es registrarà un retrocés del grau de cobertura de la parcel·la de prova de 21 m a la parcel·la d'1 m d'un 30% a un 5% i pel que fa l'altura mitjana de creixement de 35 cm a 5 cm. De forma molt semblant es comporten també altres camèfits com són *Teucrium dunense* o *Thymelaea velutina*. Especialment dins d'aquests trams de dunes, riques en camèfits i amb un grau més alt d'estabilitat, sovint es troben caminois paral·lels a la costa que provoquen considerables lesions a la vegetació. Les espècies més tolerants a les trepitjades, *Echium sabulicola* o *Aetheorhiza bulbosa*, presenten un comportament diferent (com ho demostren els resultats de la parcel·la de prova d'1 m). En efecte, també el seu creixement vertical està perjudicat per una pressió mecànica massa alta, però, no obstant, presenten un relativament elevat grau de cobertura (fig. 5). Amb la creixent distància a la zona pertorbada augmenta, una altra vegada, la seva altura mitjana de creixement. Al mateix temps, però, hi ha una disminució del grau de cobertura, provocat per la millor situació de competència per als camèfits. Fins i tot

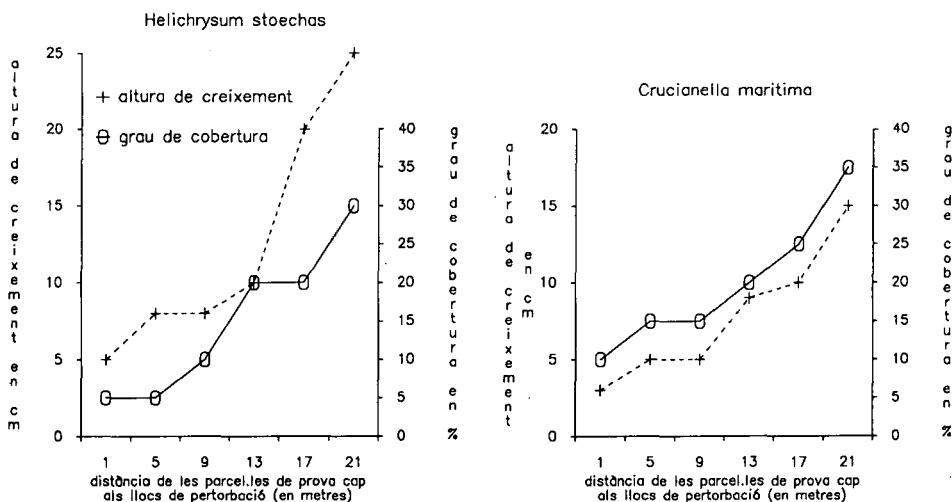


Fig. 4. Altura de creixement i grau cobertura de les espècies a les trepitjades.

Fig. 4. Growth height and covering level of the species from the footprinted aecas.

l'espècie ruderal al·lòctona *Echium sabulicola* falta completament dins les superfícies poc carregades degut a aquesta pressió de competència.

c) Ruderalització de societats vegetals

Un típic i extens fenomen de creixent càrrega antropogènica és, en moltes parts, l'eutrofització dels llocs amb les corresponents repercussions sobre la composició de les espècies. També a les platges de Mallorca hi ha, al llarg dels camins però també en mig de les dunes, una acumulació de deixalles i fems, en algunes parts àdhuc una concentració d'excrements. Això particularment condiona una disponibilitat incrementada de nitrogen per a les plantes, en relació amb els danys causats mecànicament a la

vegetació i, per tant, amb una creixent presència de substància orgànica inert. A platges molt freqüentades i prop d'urbanitzacions això es reflecteix en l'aparició de formacions ruderalitzades d'associacions en totes les zones dunars. Sinsistemàticament es poden diferenciar molt bé a través d'un conjunt d'espècies nitròfiles com són per exemple: *Bromus diandrus*, *Echium sabulicola*, *Oryzopsis miliaceae*, *Inula viscosa*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus* i *Sonchus tenerrimus*, que a la bibliografia també són denominades espècies ruderals (Rita i Tébar, 1990). Els resultats són alteracions fitosociològiques en direcció a una vegetació nitròfila senyalitzada que, en certa manera, caracteritzen les associacions degradades i en fase de disgregació. La socialització d'aquests tipus de

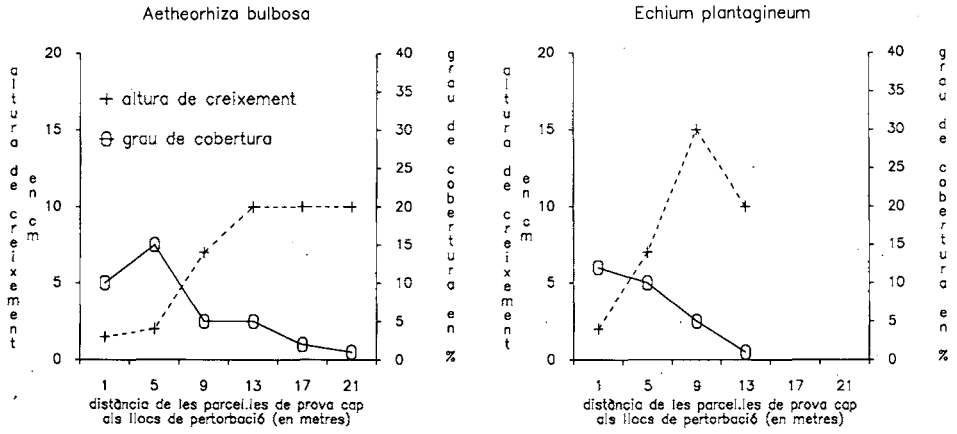


Fig. 5. Alçada de creixement i grau de cobertura de les espècies que toleren les trepitjades.

Fig. 5. Growth height and covering level of those species tolerating the footprints.

vegetació ruderalitzada es veu en un transecte de la Platja de Muro (fig. 6). Aquest exemple està situat a prop de la urbanització i ve determinat per cada zona dunar que a nivell fisiòmic és clarament separable. Les espècies nitròfiles apareixen tant en les societats, caracteritzades per hemi-criptòfits i camèfits, de les dunes embrionàries, primàries i secundàries, com en les societats de les dunes terciàries marcades per faneròfits. Les espècies nitròfiles falten en les associacions de les zones tranquil·les o poc carregades. En general, les comunitats ruderals tenen un nombre mig més elevat d'espècies que no sofreixen tanta càrrega. Aquest fet segurament està relacionat de manera causal amb les condicions millorades de creixement d'aquestes àrees.

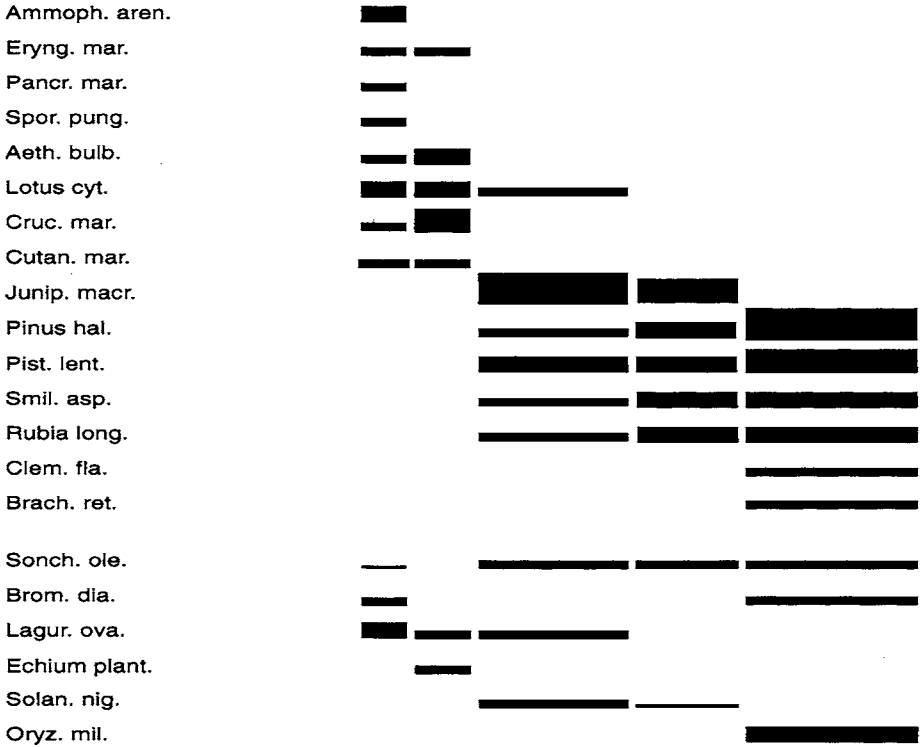
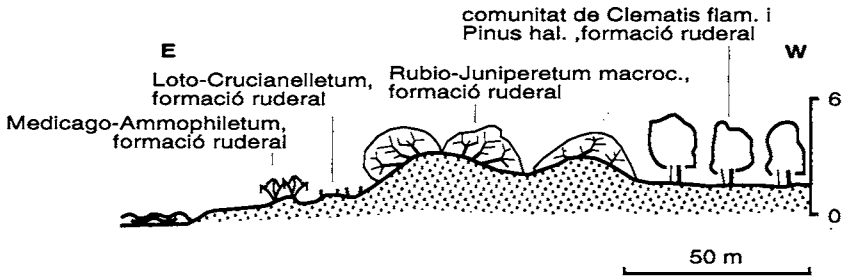
Grau de degradació de la vegetació psamòfila de la costa

Les càrregues sobre els ecosistemes situats prop de la platja i provocats pel turisme a Mallorca són de diversa índole. No obstant, a grans trets, es poden destriar dos grups:

1. Dins el paisatge la modificació planetjada i la dràstica destrucció dels ecosistemes naturals per mor de mesures urbanístiques són ben patents.

2. Alteracions paulatines (p.e. lesions per trepitjades, manifestacions eutròfiques) causades per activitats turístiques.

En general, es pot dir que hi ha una estreta relació entre el grau de colonització i el grau de degradació.



cobertura total en %



graus de cobertura segons BRAUN-BLANQUET:



croquis: T. Schmitt

Fig. 6. Zones rudelitzades de vegetació a la Platja de Muro.
 Fig. 6. Rudeal zones of vegetation in Platja de Muro.

Així, prop de les urbanitzacions, dels aparcaments i de les instal·lacions d'infraestructura (p.e. xiringuitos), augmenta la intensitat de la càrrega. Aquesta és ben visible en la densitat i amplada de la xarxa de camins i l'abundància de les lesions sobre la vegetació. Es significatiu que, en els casos de les zones menys carregades

de Mallorca, es tracti de platges perifèriques, allunyades de les concentracions turístiques i que en part no són accessibles pels cotxes.

El grau de degradació constatat a cada una de les zones amb vegetació psamòfila de la costa (fig. 7) és una base qualitativa, que conté les desviacions existents de l'estat natural inicial

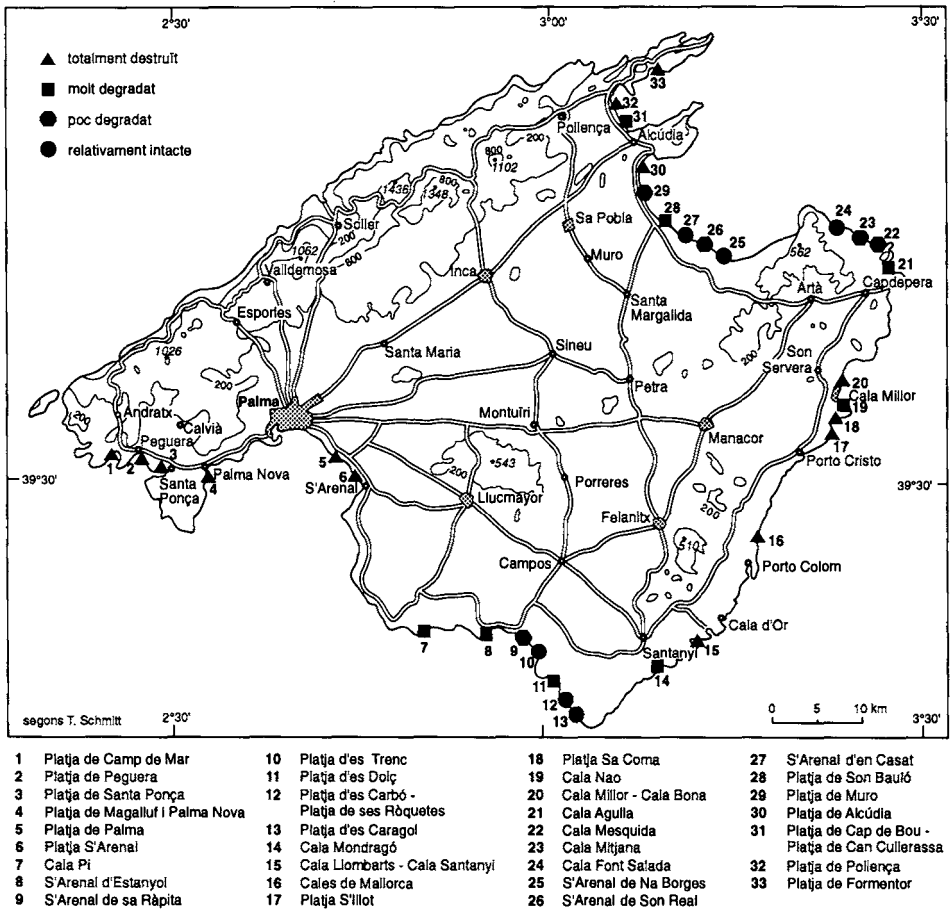


Fig. 7. Grau de degradació de la vegetació psamòfila de la costa.
 Fig. 7. Degradation level of the coastal psammophil vegetation.

i, per tant, permet un judici comparatiu de la càrrega i del perill. La valoració i classificació en quatre categories d'estat, a través de les característiques definides qualitativament i descriptiu, són el resultat d'un nivell ordinal de classificació:

Completament destruït: grau elevat del segellament de la superfície; platja d'arena sense vegetació; només existeixen espècies psamòfiles aïllades.

Molt degradat: les zones naturals de vegetació ja no es reconeixen; l'espectre natural de les espècies s'ha desplaçat; les estructures morfològiques característiques estan destruïdes; la dinàmica natural s'ha alterat.

Poc degradat: manquen alguns membres de la zona natural de la vegetació, però aquesta encara es pot reconèixer; malgrat les lesions visibles a la vegetació encara es pot trobar l'inventari típic d'espècies.

Relativament intacte: apareixen perturbacions locals de dimensions medianes i més fortes. Predominen les zones naturals de relleu i de vegetació com l'inventari típic d'espècies i d'associació.

Segons aquests criteris, de les 33 antigues zones amb vegetació psamòfila de les costes de Mallorca, 14 s'han de considerar completament destruïdes per mor de l'excessiva construcció i l'ús intensiu de la platja. Es trata, sobre tot, de les àrees dels grans centres turístics de l'illa, com p.e. Platja de Palma/Platja s'Arenal (núm. 5 i 6) - originalment un gran paisatge dunar del qual avui en dia ja no queda res - Platja de Magalluf i Palma Nova (núm. 4), Platja d'Alcúdia (núm. 30), Cala Millor (núm. 20) i algunes zones més

(fig. 7). Es consideren 13 zones degradades a causa de distintes i intenses càrregues, de les quals 8 estan molt degradades i 5 poc degradades. Els exemples típics per a les primeres són Cala Agulla (núm. 21), Platja de s Dolç (núm. 11) o la Platja de Son Bauló (núm. 28), amb un ús intensiu de la platja i amb les conseqüències relacionades amb lesions fortes de la cobertura vegetal i fases avançades de desintegració. Per a les zones poc degradades és representatiu el paisatge dunar de la Platja de Muro (núm. 29), que rep una limitació lateral i territorial per part dels centres turístics del Port d'Alcúdia i Ca'n Picafort. A part de les lesions visibles en la cobertura vegetal per mor de la càrrega de trepitjades, hi ha una alteració de la composició de les espècies, sobre tot a prop de les urbanitzacions (fig. 6). Especialment però a les biozones de la Platja de Muro li corresponen una elevada categoria de protecció, ja que només aquí apareixen algunes espècies vegetals exclusives de Mallorca o que aquí tenen el seu hàbitat principal (p.e. *Halimium halimifolium*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*, *Thymelaea velutina*). Finalment, només 6 llocs es poden considerar com a relativament intactes, dels quals la Platja des Trenc (núm. 10) i S'Arenal de Na Borges (núm. 25) tenen una gran importància pels aspectes de protecció del paisatge, sobre tot pels seus sistemes dunars molt valuosos a nivell ecològic. Queda per anotar que es considera justificat classificar com a poc degradat algunes d'aquestes platges, com p.e. la Platja des Trenc, degut a l'existència de camins de trànsit rodat.

Conclusions

L'avançat grau de degradació de nombroses platges d'arena i dels seus sistemes dunars a Mallorca mostra que aquestes estan sotmeses a una molt forta reducció qualitativa i territorial degut al desenvolupament turístic ocorregut durant les tres darreres dècades. A partir dels anys 60, quan als Països Baixos va començar la investigació, s'han realitzat nombrosos estudis arreu del món, i descobert relacions entre la càrrega originada per l'increment dels processos d'antropomorfització i la qualitat dels sistemes dunars (Carter, 1988, Meulen *et al.*, 1989). Quasi al mateix temps es discuteix sobre la possibilitat de protegir aquests ecosistemes sensibles, protecció que ve determinada per l'anàlisi d'estat de conservació de cada zona.

Per a una protecció a llarg plaç de les zones costaneres poc alterades, però també per al futur desenvolupament turístic, és decisiu la creació d'una planificació viable. El contingut del concepte de planificació territorial ecològica, ha de dur de forma urgent, cap a una desconexió territorial entre els interessos turístics i la importància de la protecció de la naturalesa i del paisatge. La valoració del potencial de la protecció del paisatge ha demostrat que nombroses zones costaneres tenen un elevat o molt elevat valor de protecció del paisatge i al mateix temps estan carregades per un molt elevat potencial conflicte turístic (Schmitt, 1993). Per tant, el continu creixement salvatge del turisme ha de ser reemplaçat per una protecció metòdica dels trams costaners no explotats i en-

cara no construïts, el valor estètic dels quals representa un capital no menyspreable per part del turisme de Mallorca. En poques paraules, això significa que en determinades regions la conservació del paisatge i del potencial natural ha de ser prioritat absoluta sobre una continua construcció i ampliació de les infraestructures turístiques. Però no basta posar algunes zones sota una protecció com indica la Llei d'Espais Naturals aprovada l'any 1991 per impedir projectes d'urbanitzacions noves, sinó més bé s'han de prendre mesures preventives per disminuir la pressió de visitants. En les zones protegides de la Platja des Trenc (núm. 10) i de la Platja de Muro (núm. 29), la qual està integrada en el Parc Natural de s'Albufera, s'ha demostrat que malgrat la nova llei, segueixen actuant els mateixos factors de càrrega. Un catàleg de mesures per a les dunes i platges d'arena de Mallorca ha d'abastar els següents punts:

- Renúncia completa dels projectes de noves urbanitzacions i de l'ampliació de les instal·lacions d'infraestructures en les zones dels ecosistemes dunars en gran part intactes o amb poca degradació
- Prohibició restrictiva per a tot el tràfic motoritzat
- Reducció del nombre de visitants a través d'una selectiva conducció i reducció de les instal·lacions d'infraestructura (*xiringuitos*, quioscos, aparcaments, etc.).
- Cap retirada del material orgànic (*Posidonia*) depositats de forma natural sobre la platja.
- Desenvolupament de plans integrats de gestió que tenguin en

compte les relacions d'ecosistemes com p.e. envers a les diverses albuferes que estan més a l'interior.

Agraïments

L'autor agraeix a la *Deutsche Forschungsgemeinschaft* la generosa ajuda econòmica per realitzar els treballs a Mallorca. Gràcies també als meus companys de la Universitat de les Illes Balears, Macià Blàzquez (Dept. de Ciències de la Terra) i Joan Rita (Dept. de Biologia Ambiental) per la seva ajuda en l'organització i la seva disposició permanent de discussió.

Bibliografia

- Asensi, A. i Díez, B. 1993. Dry coastal ecosystems of southeastern and eastern Spain. In: Maarel, E. van der (ed.): Dry coastal ecosystems. Polar Regions and Europe. Ecosystems of the World 2A: 363-368.
- Barkman, J.J., Moravec, J. i Rauschert, S. 1986. Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 67: 145-195.
- Bolòs, O. de i Molinier, R. 1958. Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collectanea Botanica*, 5: 699-865.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Masalles, R. i Ninot, J. 1990. Flora manual dels països catalans. Barcelona.
- Carter, R.W.G. 1988. Coastal Environments. Academic Press. London.
- Costa, M. i Mansanet, J. 1981. Los ecosistemas dunares levantinos: La Dehesa de la Albufera de Valencia. Anales del Instituto Botanico A.J.Cavanilles, 37 (2): 277-299.
- Doing, H. (1985). Coastal fore-dune zonation and succession in various parts of the world. *Vegetatio*, 61: 65-75.
- Fabrizi, P. (ed.) 1990. Recreational Uses of Coastal Areas. The GeoJournal Library 12. Dordrecht.
- Géhu, J.M. 1986. Qu'est-ce que l'*Agropyretum mediterraneum* Braun-Blanquet (1931) 1933? *Lazaroa*, 9: 343-345.
- Géhu, J.M., Biondi, E., Costa, M. i Géhu-Franck, J. 1987. Les systèmes végétaux des contacts sédimentaires terre/mer (dunes et vases salées) de l'Europe méditerranéenne. *Bulletin d'Ecologie* 18, (2): 189-199.
- Géhu, J.M., Costa, M. i Biondi, E. 1990. Les *Junipereta macrocarpae* sur sable. *Acta Botànica Malacitana*, 15: 303-309.
- IBATUR 1991. Resumen del plan de marketing turistico 1991-1993. Instituto Balear de Promocion del Turismo. Barcelona/Palma.
- Liddle, M.J. 1975. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biological Conservation*, 7: 17-36.
- Lozato-Giotart, J.-P. 1990. Méditerranée et Tourisme. Paris.
- Kulinat, K. 1991. Fremdenverkehr in den Mittelmeerländern. *Geographische Rundschau*, 43 (7/8): 430-436.
- Martínez-Taberner, A. 1983. La franja dunar de la Badía d'Alcúdia (Mallorca). I.Estat actual de la maquia de *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball. Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares, 27: 7-22.

- McArthur, R.H. i Wilson, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton.
- McDowell, A.J., Carter, R.W.G. i Pollard, H.J. 1993. The impact of man on the shoreline environment of the Costa del Sol, Southern Spain. In: Wong, P.P.: Tourism vs Environment. The GeoJournal Library, 26: 189-209. Dordrecht.
- Meulen, F. van der, Jungerius, P.D. i Visser, J.H. (ed.) 1989. Perspectives in coastal dune management. Den Haag.
- Obergföll, F.J. 1984. Trittbelastung auf Halbtrockenrasen im Ballungsraum Stuttgart und Möglichkeiten der Renaturierung. *Dissertationes Botanicae*, 76. Vaduz.
- Rita, J. i Tébar, F.J. 1990. Estructura de la vegetación dunar de Menorca (Islas Baleares). *Studia Ecologica* 7: 33-48.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M., Soriano, P., Pérez, R., Llorens, L. i Rosello, J.A. 1992. Datos sobre el paisaje vegetal de Mallorca e Ibiza (Islas Baleares, España). *Itinera Geobotanica*, 6: 5-98.
- Schmitt, T. 1993. Tourismus und Landschaftsschutz auf Mallorca. *Geographische Rundschau*, 45 (7/8): 459-467.
- Tébar, F.J., Rita, J. i Rodríguez-Perea, A. 1991. Environmental valuation state of conservation of the coastal dunes systems of Menorca (Balearic Islands, Spain). *Collection recherches*, 36: 417-420.

A case of melanism in a population of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*

Aurora M. CASTILLA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Castilla, A.M., 1994. A case of melanism in a population of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 175-180 ISSN, 0212-260-X. Palma de Mallorca.

In the essay the finding and some morphological characteristics of a melanistic example of *Podarcis hispanica atrata* found on the Columbretes archipelago (Castellón, Spain) is described.

Key words: Mediterranean islands, lizard, melanism, endangered, endemism, age.

UN CASO DE MELANISMO EN UNA POBLACIÓN INSULAR DE LA LAGARTIJA. En este estudio se describe el hallazgo y algunas características morfológicas de un ejemplar melánico de *Podarcis hispanica atrata* encontrado en el archipiélago de las islas Columbretes (Castellón, España).

Palabras clave: Islas mediterráneas, lagartija, melanismo, en peligro, endemismo, edad.

Aurora M. CASTILLA. Instituto de Estudios Avanzados de las Islas Baleares (CSIC), Ctra. Valldemossa, Km. 7,500, E-07071 Palma de Mallorca, Spain, and Department of Biology, University of Antwerp (UIA), B-2610 Wilrijk, Belgium.

Recepció del manuscrit, 30-juny-94. Revisió acceptada, 11-oct-94

In this paper I describe the finding and some morphological and behavioural characteristics of a melanistic individual of the lizard *Podarcis hispanica atrata*. This is an endangered lizard whose world range is restricted to the Columbretes islands (39° 54' N, 0° 41' E) (see details in Castilla & Bauwens, 1991b). These constitute an archipelago of small uninhabited islets of volcanic origin situated in the Mediterra-

nean ca. 57 km off the coast of Castellón (province of Castellón, Spain). Both males and females show a great individual variability in the ventral colour and dorsal colour pattern. The latter ranges from pale uniform green to brownish-green with black reticulate spots (Castilla, L. Bauwens, in press).

This subspecies of lizard was described by Boscá (1916) on the base of a single individual that was brought

to him by a fisherman as a curiosity. The subspecific name *atrata* (Latin = dressed in black) refers to the black colour of that individual (Boscá, 1916). Since that date, however, no other melanistic individual has been seen or collected on the archipelago by herpetologists who made short-term visits to the islands in different periods (Eisentraut, 1930; Klemmer, 1961).

During the years 1984-1994 I have performed detailed studies of the lizards on Columbretes (see Castilla *et al.*, 1987; Castilla & Bauwens, 1991a, 1991b; Castilla & Swallow, in press), during which I handled several hundreds of individuals, and closely observed many others. Despite my intensive sampling efforts, only a single melanistic individual was caught in May 1991 on the northern and highest (ca. 70 m) part of the island Columbrete Grande (Figure 1). Thus, the occurrence of melanism seems to be an extremely rare event in *P. hispanica atrata*.

The melanistic individual was an adult male that had a coal bright uniform black colour, only the belly presented a black reddish coloration. This black coloration was darker than the black-greyish colour described for a melanistic individual of *Podarcis h. hispanica* found in the Iberian Peninsula (Pérez-Mellado, 1984). The single melanistic individual was observed throughout 1991-1994 and did not change his uniform bright black coloration. Hence, this must not be considered as a case of temporary melanism as described for turtles (Lovich *et al.*, 1990) and other vertebrates (see refs. in Sage, 1962), but instead, as a type of permanent melanism as defined in Lovich *et al.* (1990).

The body size (snout-vent length = 68.9 mm) and weight (8.86 g) of the melanistic individual was above the average recorded for adult male lizards in that population and year (Castilla & Bauwens, in press). In other species of reptiles, melanistic males attain a larger body size than normally coloured individuals (Lovich *et al.*, 1990). Upon its first capture, I estimated that the melanistic individual was at least two years old. The lizard was maintained temporarily in captivity during 1991. Afterwards, it was observed in the study area until October 1994, thus attaining an age of at least five years. No precise information is available on the age of other individuals from Columbretes. Nevertheless, data from a Portuguese population of *P. h. hispanica* indicate that the maximal age did not exceed three years (Caetano *et al.*, 1986). I suggest that the large body size of the melanistic lizard, and the reduced predation pressure on Columbretes (see in Castilla and Bauwens, 1991a,b) may have contributed to the advanced age (at least 5 years) attained by this individual.

The rare occurrence of melanistic individuals has been observed in continental populations of other lacertid lizards. Some examples are *P. hispanica* (Pérez-Mellado, 1984) and *P. muralis* (Zuffi, 1986; Barbadillo and Sánchez-Herráinz, 1992). It has been suggested that melanism is relatively common at northern latitudes (Kuranova, 1989), as for example in the lacertids *P. muralis* (Bruno and Maugeri, 1971), *Lacerta vivipara* (Malkmus, 1976), and *L. agilis*. On the other hand, some insular populations of mediterranean lizards (e.g. *P. dugesii*, *P. lilfordi*, *P. pityusen-*



Fig. 1. Melanistic male of *Podarcis hispanica atrata* in the Mediterranean island Columbrete Grande (a) (A. M. Castilla) and detail of the head (b) (L.J. Barbadillo).
Fig. 1. Macho melánico de *Podarcis hispanica atrata* en la isla Mediterránea de Columbrete Grande (a) (A. M. Castilla) y detalle de la cabeza (b) (L. J. Barbadillo).

sis) consist entirely of melanistic individuals (Bischoff *et al.*, 1989; Pérez-Mellado, 1989; Cirer and Martínez Rica, 1990). In general, it has been suggested that conditions associated with insularity, either on oceanic islands or on restricted alpine habitats, could favour the apparition of melanistic forms.

Acknowledgements

Permission to work in the island and transport to it was made possible by the Conselleria D'Medi Ambient (Generalitat Valenciana), the Dirección General de Puertos of Castellón, and the Jefatura Provincial de Aduanas of Castellón. Valentín Tena, Javier Martínez, Antonio Sanchez and Santiago Sales provided help during observations. My studies on Columbretes were funded by a grant of the Spanish M.E.C., the Project DGICYT (PB91-0055), and the Exmo. Ayuntamiento de Castellón.

References

- Barbadillo, L. J. & Sánchez-Herráiz, M. J. 1992. Melanismo en una población de *Podarcis muralis* (Reptilia, lacertidae) de Cantabria (N.de España). *Bol. Asoc. Herp. Esp.* 3: 15-17.
- Bischoff, W., Osenneg, K. & Mayer, W. 1989. Untersuchungen zur subspezifischen Gliederung der Madeira-Mauereidechse, *Podarcis dugesii* (Milne-Edwards 1829). *Salamandra*. 25: 237-259.
- Boscá, E. 1916. Dos observaciones a propósito de la *Lacerta muralis* en España. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.* 16: 327- 330.
- Bruno, S. & Maugeri, S. 1977. *Rettili d'Italia*. Tartarughe- Sauri-Serpenti. Giunti Martello, Firenze.
- Caetano, M. H., Castanet, J. & Crespo, E. G. 1986. Estimation a l'aide de la squelettochronologie de l'âge de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870), Sauria, Lacertidae, provenant d'une population portugaise. *Revue suisse Zool.* 93:117-127.
- Castilla, A. M. & Bauwens, D. 1991a. Thermal biology, microhabitat selection, and conservation of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. *Oecologia*. 85: 366-374.
- Castilla, A. M. & Bauwens, D. 1991b. Observations on the natural history, present status, and conservation of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata* on the Columbretes archipelago, Spain. *Biología, Conservación de la lagartija Podarcis hispanica atrata en las islas Columbretes*. Ed. Generalitat Valenciana Conselleria de Medio Ambiente, Valencia 58: 69-84.
- Castilla, A. M. & J. Swallow. in press. Artificial egg-laying sites for lizards: A conservation strategy. *Biol. Conserv.*
- Cirer, A. M. & Martínez-Rica, J. P. 1990. The polymorphism of *Podarcis pityusensis* and its adaptive evolution in the Mediterranean isles. *Herpetological J.* 1: 465-473.
- Eisentraut, M. (1930). Beitrag zur Eidenchsenfauna der Pityusen und Columbreten. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 16: 397-410.
- Klemmer, K. (1961). Las Islas Columbretes - die Schlangeninseln ohne Schlangen. *Natur und Volk*, 91: 39-47.

- Kuranova, V. N. 1989. On melanism in the viviparous lizard and common adder. *Vestn Zool.* 2: 59-61.
- Lovich, J. E., McCoy, C. J. & Garska, W. R. 1990. The development and significance of melanism in the slider turtle, pp. 233-253, in: Gibbons, J. W. (ed.), Life history and ecology of the slider turtle. Chap. 19. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Malkmus, K. 1976. Ein negrino der Bergeidechse (*Lacerta vivipara*) aus den schladminger Tauern. *Nachr. Naturwiss. Mus. Aschaffenburg.* 84: 11-16.
- Pérez-Mellado, V. 1984. Sobre un ejemplar melánico de *Podarcis hispanica* (Steindacher, 1870). *Doñana, Acta Vertebrata.* 11: 320-321.
- Pérez-Mellado, V. 1989. Estudio ecológico de la lagartija balear *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) en Menorca. *Revista de Menorca.* 80: 455-511.
- Sage, B. L. 1962. Albinism and melanism in birds. *British birds.* 55: 202-225.
- Zuffi, M. 1986. Su *Podarcis muralis maculiventris* (Werner, 1981) melanica in Risaia a Bereguardo (Pavia). *Atti. Soc. ital. Sci. nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano.* 127: 293-296.



Nuevos carábidos (Coleoptera) de las islas Baleares (2ª nota sobre carábidos ibéricos)

Joan VIVES y Eduard VIVES

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Vives, J y Vives E. 1994. Nuevos carábidos (Coleoptera) de las Islas Baleares (2ª nota sobre carábidos ibéricos). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 181-186 ISSN 0112-260X Palma de Mallorca.

Se presentan dos nuevos carábidos (Coleoptera, Carabidae) para la fauna ibérica, localizados en las Islas Baleares. Una de ellas es la descripción de una nueva especie perteneciente al género *Scybalicus* Schaum 1862, sobre ejemplares procedentes de la isla de Menorca. La otra novedad corresponde a la captura en la isla de Mallorca del Acupalpini euromediterráneo *Anthracus quarnerensis* Reitter 1884, que hasta ahora nunca había sido citado de la fauna ibero-balear. **Palabras clave:** *Scybalicus minoricensis* n. sp., *Anthracus quarnerensis*, *Islas Baleares*

TWO NEW GROUND BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) FROM BALEARIC ISLANDS (2ND CONTRIBUTION ON IBERIAN CARABIDS). In this paper we introduce two new novelties about Iberian carabid fauna. They have been located on the Balearic islands. One of these finds is the description of a new species belonging to the *Scybalicus* Schaum 1862 genus. It has been described on specimens found in Menorca. The second one deals with the finding in Mallorca of the Euromediterranean Acupalpini *Anthracus quarnerensis* Reitter 1884, which has never been cited as Iberian-Balearic fauna.

Key words: *Scybalicus minoricensis* n. sp., *Anthracus quarnerensis*, *Balearic Islands*.

Joan VIVES y Eduard VIVES, Carrer Sant Antoni, 73. 08221 Terrassa

Recepció del manuscrit, 19-set-94. Revisió acceptada, 11-oct-94

Introducción

Cardona (1880) cita, en una pequeña publicación editada en Barcelona como suplemento a sus anteriores trabajos sobre coleópteros de Menorca (Cardona 1872, 1875 y 1878), un cará-

bido procedente de dicha isla como *Harpalus kabylianus* Reiche. Posteriormente otros autores que han trabajado sobre la fauna de coleópteros de las Islas Baleares, han ido reproduciendo esta citación. Así, Tenenbaum (1915) la menciona como *Ophonus kabylianus* y

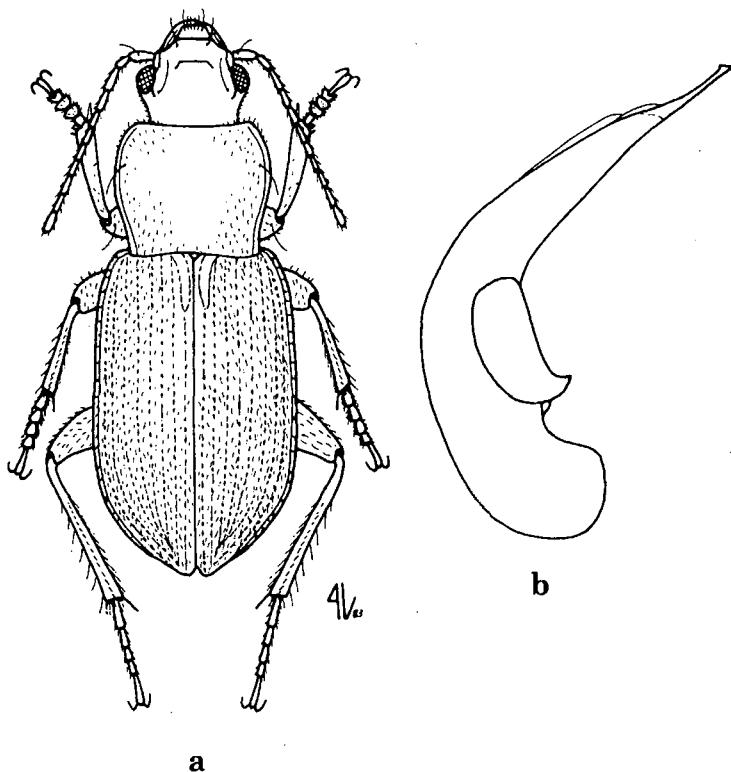


Fig. 1. Habitus del holotipo de *Scybalicus minoricensis* n. sp. (x10) (a) y vista lateral del órgano copulador masculino (x32) (b).

Fig. 1. Habitus of the *Scybalicus minoricensis* n. sp. (x10) and lateral view of the male copulating organ

Compte (1968) la reproduce, atribuyéndosela a Rodríguez-Femenías. Curiosamente, otros autores han omitido estas citas, posiblemente por considerarlas erróneas (De la Fuente, 1927; Jeanne, 1971; Jeanne y Zaballos, 1986 y Zaballos y Jeanne, 1994).

En la actualidad se considera que esta especie pertenece al género *Scybalicus* Schaum 1862, cuyas especies se caracterizan por su forma alar-

gada, de lados subparalelos, por presentar el cuerpo enteramente cubierto por grandes poros pilíferos, por su pronoto subcuadrado, bastante deprimido en el disco y con el reborde basal completo, y por tener patas cortas y gruesas, con los protarsos y metatarsos de los machos dilatados (Jeannel, 1942).

Desde siempre nos había sorprendido esta referencia tan concreta de

Cardona (1880) a *H. kabylianus*, ya que se trata de una especie muy característica y bien diferenciada, tanto de *Scybalicus oblongiusculus* Dejean, como de otros Harpalini ibero-baleares con los cuales puede confundirse.

Uno de nosotros, en Diciembre de 1981, durante una breve campaña entomológica en Menorca, tuvo la ocasión de recolectar una pequeña serie de carábidos que parecía pertenecer, a primera vista, al género *Ophonus sensu* Jeannel (1942). Tras un examen más detallado se comprobó que se trataba de una especie correspondiente al género *Scybalicus*, totalmente diferente a *S. oblongiusculus* Dej., esta última común en casi toda la Península Ibérica. Sospechando que pudiera tratarse del mencionado *S. kabylianus*, estudiamos un ejemplar de la serie tipo de Reiche procedente del *Museum National d'Histoire Naturelle* de París, así como una pequeña serie de esta especie cedida por nuestro gran amigo y entomólogo J. Negre, recientemente desaparecido. Nos encontramos con la sorpresa que los ejemplares procedentes de Menorca resultaron ser completamente diferentes tanto de *S. kabylianus* como de *S. oblongiusculus*, tratándose, pues, de una especie nueva que a continuación pasamos a describir.

Asimismo, se ha tenido la oportunidad de estudiar un gran número de carábidos procedentes de s'Albufera de Mallorca. Como resultado de su estudio se han avanzado ya algunos datos preliminares (Palmer y Vives, 1993). Entre el material estudiado, se ha podido constatar la presencia de una especie no citada antes en el ámbito ibero-baleár: *Anthracus quarnerensis* Reitter, 1884.

Resultados

Scybalicus minoricensis nov. sp.

HOLOTIPO: 1 macho, Monte Toro, Illa de Menorca, 11.XII.1981 (E. Vives leg.). ALOTIPO: 1 hembra, Monte Toro, Illa de Menorca, 11.XII.1981 (E. Vives leg.). PARATIPOS: 2 machos y 1 hembra, Barranc d'Algendar, Ferreries, Illa de Menorca, 8.XII.1981 (E. Vives leg.); 1 hembra, Monte Toro, Illa de Menorca, 11.XII.1981 (E. Vives leg.). Todos ellos depositados en la colección Joan i Eduard Vives (Terrassa).

Tamaño: 8 a 10 mm. Aspecto general (Fig. 1) parecido a *Ophonus*, con la parte superior de color pardo oscuro y la parte inferior testácea. Patas, antenas, y palpos de color rojizo. Parte inferior del cuerpo generalmente testaceo-rojiza, más raramente oscura. Los últimos esternitos abdominales más claros que el resto.

Cabeza pequeña, con los ojos grandes y salientes. Epistoma recto, con el labro estrecho. Mandíbulas cortas y robustas. Antenas cortas, justo alcanzando la base de los élitros.

Pronoto levemente transversal, con los ángulos anteriores marcados y romos. Los posteriores obtusos y rectos, formando una base más ancha que el borde anterior. Lados del pronoto claramente sinuados, con el reborde marginal bien marcado. Disco del pronoto liso y algo brillante. Desnudo en su parte central y densamente piloso en el resto.

Élitros de lados paralelos, convexos y algo aplanados en el disco. Con estrías muy bien marcadas, que alcanzan el ápice elitral. Interestrías muy fuertemente punteadas, casi chagrina-

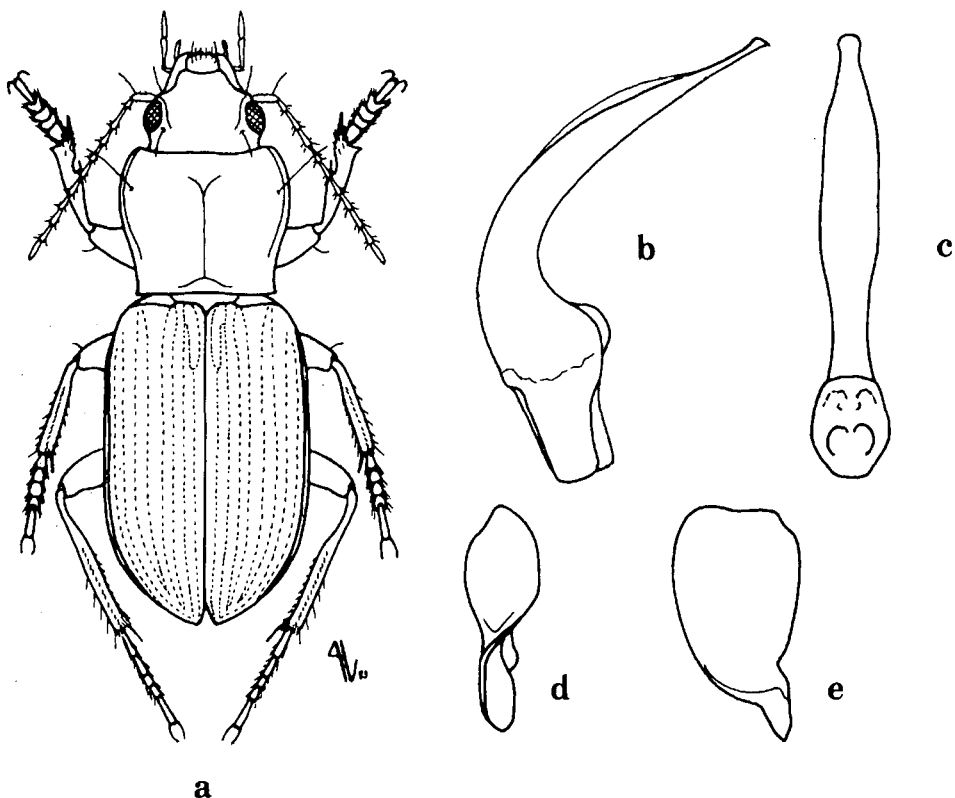


Fig. 2: Habitus de *Scybalicus kabylianus* (Reiche) (x10) (a), vista lateral del órgano copulador masculino (x32) (b), id. vista ventral (x32) (c), parámero lateral izquierdo (x42) (d), y parámero lateral derecho (x42) (e).

Fig. 2. Habitus of Scybalicus kabylianus (Reiche) (x10) (a), lateral view of the male copulating organ (x32) (b), id. central views (x32) (c), left lateral paramer (x 42) (d), and right lateral paramer (x42) (e).

das. Apicé elitral ampliamente redondeado. Toda la superficie elitral recubierta por un tomento corto y dorado.

Patatas cortas, fuertemente punteadas y pilosas. Los protarsos y metatarsos de los machos muy dilatados y provistos de faneras adhesivas en la parte inferior del segundo y tercer artejo.

Parte inferior del cuerpo finamente punteada.

Órgano copulador masculino (Fig. 1) corto y robusto, arqueado, con el ápice muy afilado y acabado en forma de pico.

Afinidades. Esta especie debe incluirse en el género *Scybalicus* por presentar protarsos y metatarsos dilata-

dos y con faneras adhesivas en el segundo y tercer artejo (Bedel, 1895)

Diagnosís diferencial. *S. minoricensis* nov. sp. se diferencia de *S. kabylianus* (Fig. 2) por los siguientes caracteres: tamaño levemente mayor, pronoto subcuadrado (netamente más largo que ancho en *S. kabylianus*), ángulos posteriores del pronoto poco salientes (mucho más salientes en *S. kabylianus*), puntuación más fuerte y extendida (muy reducida y fina en *S. kabylianus*). Asimismo, el órgano copulador de *S. kabylianus* (Fig. 2) es más arqueado y estrecho, con el agujero apical más amplio y presenta los parámetros más redondeados.

S. minoricensis nov. sp. se diferencia de *S. oblongogiusculus* por su pronoto menos punteado, con los lados no sinuados y ángulos posteriores redondeados. Además, *S. oblongogiusculus* es de mayor talla (de 10 a 13 mm).

Con esta aportación el género *Scybalicus*: pasa a tener tres especies. *S. oblongogiusculus* (Dejean, 1829), distribuido por gran parte de la cuenca mediterránea (Jeanne y Zaballos, 1986), alcanzando incluso las Islas Británicas (Turin, 1981). *S. kabylianus* (Reiche 1862) es propio de Argelia y Túnez, pudiéndose encontrar probablemente en la parte oriental de Marruecos. Finalmente, *S. minoricensis* nov. sp. debe considerarse, hasta ahora, endémico de Menorca.

Anthracus quarnerensis Reitter, 1884

Mallorca: s'Albufera de Mallorca, 1 macho, 24.VI.1992, M. Palmer leg. (Vives coll.).

Procedente de las intensas prospecciones de la fauna de coleópteros que

se han llevado a cabo en s'Albufera de Mallorca, se ha podido estudiar un Acupalpini perteneciente al género *Anthracus* Motschulsky, 1850. Este género es próximo a *Acupalpus* Latreille y, como este, es propio de las zonas palustres y pantanosas. Concretamente podemos referir el ejemplar estudiado a *A. quarnerensis* Reitter, especie de amplia distribución mediterránea, pero que hasta la fecha no había sido citada en la fauna ibero-balear.

Agradecimientos

No podemos concluir esta nota sin mencionar nuestro agradecimiento al amigo entomólogo Amador Viñolas, por la realización de los dibujos que acompañan este trabajo. M. Palmer (Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears, CSIC) nos cedió el material de *Anthracus quarnerensis*. Este material ha sido obtenido gracias al Proyecto de Investigación DGICYT PB91-0055

Bibliografía

- Bedel, L. 1895. *Catalogue raisonné des coléoptères du Nord d'Afrique*. Soc. Entomol. France, Paris, 402 pp.
- Cardona, F. 1872. *Catálogo metódico de los coleópteros de Menorca*. Maó. 122 pp.
- Cardona, F. 1875. *Doscientos coleópteros más de Menorca*. Maó. 23 pp.
- Cardona, F. 1878. *Otros cien coleópteros de Menorca*. Maó. 17 pp.
- Cardona, F. 1880. *Coleópteros de Menorca*. Administración de la Crónica Científica. Barcelona. 2 pp.

- Compte, A., 1968. *La Fauna de Menorca y su origen*. Rev. de Menorca (Número extraordinario). Maó. 212 pp.
- De la Fuente, J.M. 1918-1921. Catálogo sistemático-geográfico de los coleópteros observados en la Península Ibérica, Pirineos propiamente dichos y Baleares. *Bol. Soc. Ent. Esp.*, :1-229.
- Jeanne, C. 1971. Carabiques de la Peninsule Ibérique. (10 note). *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, 1(2):5-18
- Jeanne, C. y Zaballos, J.P. 1986. *Catalogue des coléoptères carabiques de la Peninsule Ibérique*. Supl. Bull. Soc. Linn. Bordeaux. Bordeaux. 186 pp.
- Jeannel, R. 1942. Coléoptères carabiques. In: *Faune de France*, 40: 573-1173. P. Lechevalier. Paris.
- Palmer, M. y Vives, J. 1993. Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36: 65-76.
- Tenenbaum, S. 1915. *Fauna coleopterológica de las Islas Baleares* (en polaco). Varsovia. 150 pp.
- Turin, H. 1981. Provisional checklist of the European ground-beetles (Col.: Cicindelidae & Carabidae), *Monogr. Neder. Ent. verening.*, 9:1-249.
- Zaballos, J.P. y Jeanne, C. 1994. *Nuevo catálogo de los carábidos (Coleoptera) de la Península Ibérica*. Monografías Soc. Ent. Aragonesa, 1. Soc. Ent. Aragonesa, Zaragoza, 159 pp.

40 anys del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*

Joan J. FORNÓS, Guillem RAMON i Joana M. RAYÓ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fornós, J.J., Ramon, G. i Rayó, J.M. 1994. 40 anys del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 187-218 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenta una síntesi històrica del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* i s'analitzen les característiques del seu contingut durant els primers quaranta anys de publicació com a revista científica anual. S'inclou un apèndix amb tots els títols i autors dels treballs publicats.

Paraules clau: Bibliografia, Història Natural, Bolletí, Illes Balears

40 YEARS OF THE BOLLETI DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS. A historic synthesis of the *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* is presented, in which the characteristics of its contents during the first forty years of edition as an annual scientific journal is analyzed. Two appendix by title and by author are included.

Key Words: Bibliography, Natural History, Bulletin, Balearic Islands

Joan J. FORNÓS i Joana M. RAYÓ. Dept. Ciències de la Terra. Guillem RAMON. Dept. Biologia Ambiental. Universitat de les Illes Balears. Crta. Valldemossa, km. 7,5. 07071 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit, 6-oct-94. Revisió acceptada, 11-oct-94.

Introducció

Aquest volum del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* té una especial significació; malgrat dur-ne el número 37 al seu lloc, correspon als 40 anys de la publicació com a revista científica de periodicitat anual.

Durant aquest període de temps, el *Bolletí* ha sortit pràcticament sense interrupció malgrat les nombroses

dificultats econòmiques que ha hagut de superar. Aquest fet és inherent a la major part de les associacions culturals del nostre país, on les tasques culturals mai han estat afavorides de manera clara pels poders establerts. Els anys 1971 i 1978 el *Bolletí* no va sortir, i dels anys 1989 i 1990 se'n va fer un volum doble amb un sol número; per això els quaranta anys de publicació del *Bolletí* no es corresponen amb el número de lloc.

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

La història del *Bolletí* de la SHNB és encara una mica més llarga, ja que s'inicia el 20 de febrer de 1951, quan apareix per primera vegada amb el nom de «Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección de Baleares». En aquells moments era un simple fulletó informatiu de 4 pàgines amb notícies d'algunes troballes científiques i on predominen les comunicacions, ressenyes, avisos i notificacions de les activitats d'aquest grup de pioners que en el primer fulletó s'autodenomina Societat de Naturalistes de Balears i que es constituí a començaments de gener de 1948 com a una secció de la RSEHN. ▶

Les característiques d'edició d'aquest primer *Bolletí* -quatre pàgines, o més rarament el doble, que apareixen amb una periodicitat mensual o bimensual-, així com els seus continguts es mantenen al llarg de 1952; però aquest any hi trobam un canvi molt significatiu en el seu nom, que passa a ser «Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares», malgrat la decisió de deixar de ser una secció de la RSHNB i constituir-se com a societat independent no va tenir lloc fins a la reunió del dia 6 d'abril. A finals d'aquest any de 1952 s'anomenà una Comissió de publicacions, encarregada de la redacció i revisió dels treballs que s'havien de publicar al *Bolletí*, i s'acordà la seva publicació en forma de quatre fascicles anuals d'aparició trimestral.

Els anys 1953 i 1954 es poden considerar com a un període de prova per arribar al que, definitivament, havia

de ser el *Bolletí*; els podríem comparar al que avui en dia són els números 0 d'una revista. Així mateix són un clar exemple de les dificultats per tirar endavant una revista científica. L'any 1953 apareixen sols dos fascicles separats i a l'any següent surt un volum amb indicació expressa de que inclou els quatre fascicles. Finalment l'any 1955 apareix per primera vegada el *Bolletí* com a una publicació en un sol volum anual i numerada correlativament. Des d'aquest primers moments ja es defineix clarament el que ha de ser el *Bolletí*: una revista científica amb una sèrie de seccions diferents que s'han mantingut pràcticament constants al llarg del seu període de publicació, com són les ressenyes bibliogràfiques, les notícies dels socis, petites notes de troballes científiques i, evidentment, els articles científics.

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

Finalment, a partir de l'any 1991 el *Bolletí* es publica amb la presentació actual que inclou de forma sistematitzada les aportacions dels anys anteriors -limitant els resums al de la llengua pròpia del treball i a la corresponent traducció anglesa- i suposa un canvi d'imatge molt gran en modificar el format interior del *Bolletí* amb una estructuració en dues columnes, acompanyada d'un intent de modernització de la portada. A més a més, s'introdueix al començament de cada volum un article editorial -equivalent a les revisions que apareixen en algunes revistes-, que remarca l'estat de la qüestió sobre un determinat tema, i és escrit per un especialista en la matèria de reconegut prestigi a escala internacional.

Els treballs del *Bolletí*

Des del seu inici al *Bolletí* s'han publicat un total de 448 treballs científics, sense incloure-hi els del present volum. Un aspecte interessant és el d'analitzar la temàtica tractada; així com les localitats de les àrees d'estudi.

Pel que fa a la temàtica tractada, a la Fig. 1 s'observa que els aspectes zoològics (37,50%) i paleontològics (27,46%) són els que han rebut una major atenció, amb molta diferència sobre la resta. Si hi afegim els treballs botànics (14,51%) i els geològics (11,16%), tan sols queda un 9,38% d'articles, que apareixen agrupats dins la temàtica d'*altres* i que corresponen a altres camps relacionats amb la història

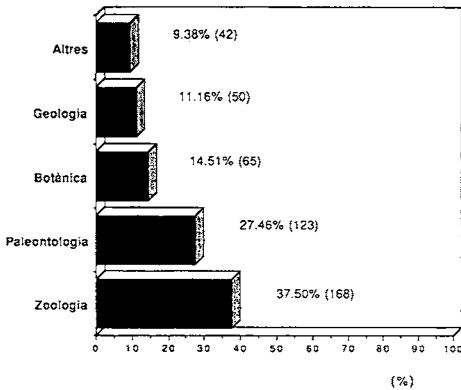


Fig. 1. Dades percentuals de les temàtiques tractades en els articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.
 Fig. 1. Percentages of the topics of every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

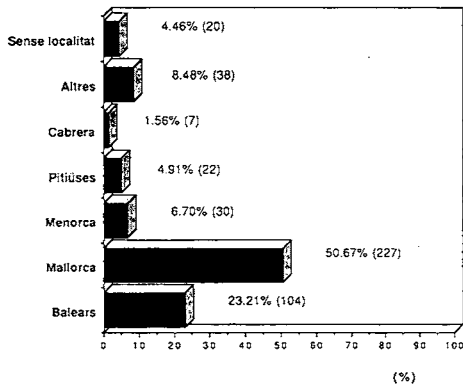


Fig. 2. Dades percentuals de les àrees de referència geogràfiques on es situen els articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.
 Fig. 2. Percentages of the geographical reference quoted on every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

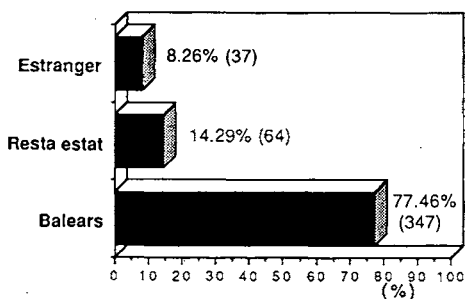


Fig. 3. Dades percentuals de la procedència geogràfica dels autors dels articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.
Fig. 3. Percentages of the author's nationality of every article published in the Bolletí. In brackets, total number of articles.

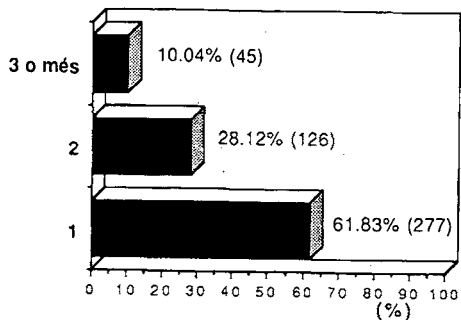


Fig. 4. Dades percentuals referents al nombre d'autors que signen els articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.
Fig. 4. Percentages of the number of authors signing every article published in the Bolletí. In brackets, total number of articles.

natural, la major part dels quals són articles d'ecologia.

En relació a l'àrea d'estudi (Fig. 2), quasi un 90% dels articles publicats corresponen a les Balears, en concordança amb els objectius fonamentals del *Bolletí*, i es troben repartits en treballs referits a tot el conjunt de l'arxipèlag (23,21%) o a Mallorca (50,67%), de forma majoritària. Els referits a Menorca (6,70%), a les Pitiüses (4,91%) i, molt particularment, a Cabrera (1,56%) suposen fraccions petites, fins i tot inferiors a la corresponent a localitats situades fora de l'àmbit balear (8,48%). Aquestes darreres estan localitzades bàsicament a l'entorn de la Mediterrània Occidental. També hi ha quasi un 4,46% d'articles que no estan referits de forma concreta a cap àmbit geogràfic.

Els autors dels treballs

De l'anàlisi realitzada sobre els autors dels treballs publicats al *Bolletí*

se'n poden extreure algunes conclusions prou interessants.

En relació a la seva procedència, s'observa (Fig. 3) que les aportacions d'autors del nostre entorn cultural més proper, és a dir les Balears, constitueixen més de les tres quartes parts (77,46%) dels articles rebuts, un 14,29% corresponen a autors de la resta de l'estat espanyol, mentre que un 8,25% corresponen a autors estrangers.

Pel que fa al nombre d'autors dels treballs, es pot constatar que la major part (Fig. 4) estan signats per un sol autor (quasi el 61,83%), mentre que un 28,12% apareixen signats per dos autors i només un 10,04% està signat per tres o més autors.

És interessant assenyalar que la majoria dels treballs publicats al *Bolletí* han estat escrits per socis de la Societat, encara que són nombroses les aportacions de no socis. S'ha de destacar molt particularment el fet de què al començament els autors eren majoritàriament socis amateurs, que amb una

gran força de voluntat i amb molts pocs mitjans materials aconseguiren donar una transcendència científica de primer ordre al *Bolletí*, i que comencés a ésser reconegut fora de l'àmbit balear. Les aportacions d'autors des de la península i de l'estranger, que inicialment foren resultat de l'amistat i l'esforç particular dels socis, es veuen clarament afavorides i s'incrementen des de la creació de la Universitat de les Illes Balears, una vegada consolidats els estudis científics, a finals dels anys setanta.

Un darrer aspecte que mereix ser considerat és el relatiu a l'idioma emprat pels autors en la redacció dels treballs publicats al *Bolletí*. La varietat de llengües és gran i així se'n han publicat d'escrius en alemany, anglès, castellà, català, francès i italià; si bé la

distribució és molt irregular (Fig. 5); ja que més de tres quartes parts corresponen al castellà (77,68%), un 16,07% al català i d'entre les llengües estrangeres (6,25%) l'anglès domina clarament sobre la resta.

La varietat lingüística emprada en els treballs reflecteix, en part, la procedència geogràfica diversa del autors, però també s'ha vist condicionada per altres factors. Així, el primer article en català es publicà l'any 1979 i d'aleshores ençà el nombre d'articles en aquesta llengua s'ha incrementat fins arribar a més de la meitat dels publicats. Així mateix, l'anglès s'ha imposat com a idioma científic universal la qual cosa ha suposat un increment de les publicacions en llengua anglesa, fet igualment potenciat per l'interès dels editors, a finals de la dècada dels vuitanta i a començaments dels noranta, de donar rellevància internacional al *Bolletí*, amb la seva presència als llistats internacionals informatitzats de bases de dades.

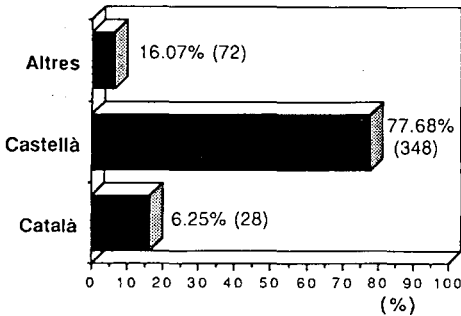


Fig. 5. Dades percentuals de la llengua utilitzada en la redacció dels articles publicats al *Bolletí*. Entre parèntesi nombre d'articles.

Fig. 5. Percentages of the languages used in the composition of every article published in the *Bolletí*. In brackets, total number of articles.

Apèndix

A continuació es recullen en dos apèndixs tots els articles publicats en el *Bolletí*, ordenats per volums i dins d'aquests per ordre alfabètic d'autors, amb indicació de l'any de publicació i pàgines que corresponen a l'article; i un segon llistat per ordre alfabètic d'autors -primer signant de l'article-, amb indicació del volum i pàgines de l'article signat.

Index anual de tots els Bolletins de la Societat.

1993

- Ahr, W. - La indústria del petroli avui. 36:9-15.
- Carles-Tolrà, M. & Traveset, A. - *Telomerina levifrons* Spuler (Diptera, Sphaerocidae): nova cita per a la Mediterrània trobada a l'illa de Cabrera (Illes Balears). 36:57-59.
- Cuerda, J., Vicenc, D. & Gracia, F. - Mollusca (Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. Nuevas citas. 36:31-40.
- Forés, M. & Vilella, M. - Una nueva especie de *Iberellus* Hesse, 1908 (Pulmonata: Helicidae) en la isla de Eivissa. 36:17-30.
- López-Colón, J. I. - Sobre la puesta de *Vesperus fuentei* Pic, 1905 (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae). 36:99-101.
- Moragues, L. - Estudi geològic del sector meridional de les serres de Llevant (Mallorca). 36:103-120.
- Moyà, G. & Martínez-Taberner, A. - Una proliferació de fitoplàncton al Port de Sóller (Mallorca, estiu 1991). 36:121-127.
- Palmer, M. & Vives, J. - Carabidae i Tenebrionidae (Coleoptera) de s'Albufera de Mallorca: Dades preliminars. 36:65-76.
- Petitpierre, E. & Palmer, M. - Noves aportacions a la fauna coleopterològica de les Illes Balears. 36:77-82.
- Pons, G. - Artròpodes de s'Albufera de Mallorca: Arachnida, Araneae. 36:91-98.
- Pou, S., Ballesteros, E., Delgado, O., Grau, A. M., Riera, F. & Weitzmann, B. - Sobre la presencia del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Caulerpaales, Chlorophyta) en aguas costeras de Mallorca. 36:83-90.
- Pretus, J. L. - Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* (Crusta-cea, Amphipoda) y *Chaetomorpha crassa* (Chlorophyceae) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca). 36:41-44.
- Pretus, J. L. & De Pablo, F. - Nota sobre la captura d'*Ocythoe tuberculata* Rafinesque, 1814 (Cephalopoda: Ocythoidae) en aigües de Menorca. 36:61-63.
- Whitehead, P. F. - Observations on Coleoptera of Mallorca, Balearic islands. 36:45-56.

1992

- Alomar, G., González, J. M. & Mascaró, C. - Notes florístiques de les Illes Balears (IV). 35:67-72.
- Ballesteros, E. - Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. 35:33-50.
- Cardona, L. - Distribución de la ictiofauna costera en el puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. 35:131-140.
- Cruz, A. & García, L. - Una nueva especie de *Porcellio* Latreille, perteneciente al grupo ibérico (grupo montícola), en la isla de Mallorca: *P. balearicus* sp. nov. (Isopoda, Oniscidea, Porcellionidae). 35:51-60.
- González-Martín, A. & Lalueza, C. - Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). 35:73-86.
- Jaume, C. & Fornós, J. J. - Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. 35:93-110.
- Mas, J. & Moyà, G. - Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). 35:111-126.
- Mayol, J. - De la presència d'*Oxyura leucocephala* a Mallorca. 35:127-130.
- McMinn, M. & Alcover, J. A. - Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III. Noves aportacions al registre. 35:17-32.

- Paul, C. R. C. & Altaba, C. R. - Els mol·luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. 35:141-170.
Pons-Moyà, J. & Moyà-Solà, S. - Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890 (Mammalia, Carnivora). 35:87-92.
Sàbat, F. - Tectònica i Geologia Estructural avui. 35:9-16.
Vicens, D., Gràcia, F. & Cuerda, J. - El Quaternari marí del Torrent Fondo (Formentera, Illes Pitiüses). 35:61-66.

1991

- Aguilar, J. S. & Pons, S. - Nidificació de la Pardela pichoneta balear *Puffinus yelkouan* y del paño *Hydrobates pelagicus* en Menorca. 34:61-64.
Alomar, G. & Reynés, A. - Noves aportacions al coneixement de la distribució del Ferreret *Alytes muletensis* (Sanchiz i Adrover, 1977) a l'illa de Mallorca. 34:109-112.
Altaba, C. R. - La recerca en Història Natural i la conservació de la Natura. 34:9-12.
Constantino, C. & Pérez, P. - Una cita d'"Esclatassangs" (*Lactarius sanguifluus*) al segle XVI (1536) a Sóller, Mallorca. 34:95-96.
Cuerda, J., Vicens, D. & Gràcia, F. - Malacofauna y estratigrafía del Pleistoceno superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). 34:99-108.
Fiol, L. A. - Líquens epífits d'*Opuntia maxima* Miller a l'illa de Mallorca. 34:13-31.
Fornós, J. J. - La Unitat Calcàries de Santanyí (Miocè superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca). 34:33-40.
Fornós, J. J. & Rodríguez-Perea, A. - El Miocè superior a l'illa dels Conills (Arxipèlag de Cabrera). 34:65-68.
Gelabert, B., Sàbat, F. & Rodríguez-Perea, A. - Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). 34:85-94.
Jaume, D. - Troballa d'*Echinogammarus sicilianus* (Crustacea: Amphipoda) a les Serres de Llevant de Mallorca. 34:41-50.
Pou, S., Riera, F., Mayol, J. & Grau, A. - Una tortuga verda, *Chelonia mydas* L. a Mallorca. 34:69-72.
Pretus, J. L. - Morfologia de la ZOE-I de *Stenopus spinosus* Risso (Crustacea, Stenopoidea) del litoral de Menorca. 34:51-60.
Rita, J. & Vallejo, R. - Características de los suelos del Sur de Mallorca. II. Propiedades físico-químicas relevantes. 34:73-84.
Traveset, A. - Presència d'*Ephydatia fluviatilis* (Porifera: Spongillidae) en un torrent de Mallorca. 34:97-98.

1989/90

- Alomar, G. - Aportació a la flora orquidiòfila de les Illes Balears. 33:269-273.
Alomar, G., Jurado, J. & Núñez, L. - Primeres observacions de la papallona tigre (*Danaus chrysippus* L.) a les Illes Balears. 33:275-278.
Ballesteros, E. - Els herbeis de *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux de la Badia de Pollença (Mallorca, Mediterrània occidental). 33:99-116.
Bennasar, G., Frau, C., García, L., Gómez, M., Moyà, G. & Ramon, G. - Composició qualitativa del fitoplàncton de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Serra de Tramuntana, Mallorca). I. Cyanophyta y Dinophyta. 33:87-98.
Bergueiro, J. R., Domínguez, F. & Morales, N. - Conducta de algunos crudos y derivados del petróleo derramados en arena de playa de Baleares. 33:279-286.
Bergueiro, J. R., Domínguez, F. & Morales, N. - Evaporación en el medio ambiente de gasolina normal (90 octanos) derramada sobre agua de mar y arena de playa. 33:221-235.

- Cardona, L. & Castelló, F. - Alimentación de los juveniles de *Liza aurata* (Risso) en la albufera des Grau (Isla de Menorca, Baleares). 33:159-168.
- Cuerda, J., Gracia, F. & Vicens, D. - Dos nuevos yacimientos del Pleistoceno superior marino en Porto Colom (Mallorca). 33:49-66.
- Cuerda, J., Gracia, F. & Vicens, D. - Nuevas citas malacológicas (Bivalvia y Gastropoda) del Pleistoceno marino Balear. 33:67-79.
- De Manuel, J. - Some rotifers (Rotifera: Monogononta) from inland waters of Majorca (Balearic archipelago, Spain). 33:189-199.
- Estarellas, J., Fernández, D. & Planas, B. - Nidificación del *Tadorna tadorna* en Ibiza. 33:169-173.
- Fornós, J. J., Forteza, V. & Martínez-Taberner, A. - Taxes de sedimentació associades a l'activitat d'una piscifactoria (Badia de Fornells, Menorca). 33:41-47.
- García-Plé, C., Ferrà, J. L., Ferriol, A., Martínez, C. & Morey, M. - Relación entre el índice de esclerofilia y el contenido de clorofila total por unidad de peso en algunas especies arbustivas de encinar en Mallorca. 33:237-251.
- García-Plé, C., Prats, E., Vanrell, P., Sabater, L. & Morey, M. - Dinámica de la descomposición de las hojas de *Pinus halepensis* Mill., en Cap des Pinar (Alcúdia, Mallorca). 33:175-187.
- García-Sociás, L. - *Daira speciosa* Reuss, 1871 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) en el Mioceno de la Isla de Mallorca (Baleares). 33:81-85.
- Jaume, D. - Calanoides (Crustacea: Copepoda) de les aigües continentals baleariques. 33:207-219.
- Llorens, L. & Tébar, F. J. - Delimitación de las áreas más apropiadas para la conservación de la flora y vegetación de la isla de Formentera. 33:25-39.
- Pretus, J. L. - *Eurytemora velox* (Crustacea, Calanoida) a Mallorca. 33:201-206.
- Ramos-Guerrero, E. & Alvarez-Ramis, C. - Paleoflora del Oligoceno de Mallorca. 33:141-158.
- Ramos-Guerrero, E., Busquets, P., Alvarez, G. & Vilaplana, M. - Fauna coralina de las plataformas mixtas del Paleógeno de las Baleares. 33:9-24.
- Rial, R. V., Moreno, M., Nicolau, M. C. & López-García, J. A. - Home, cotxe i etologia. 33:253-261.
- Rita, J. - El género *Romulea* Maratti (Iridáceas) en las Islas Baleares. 33:263-268.
- Sacchi, C. F. - Aislamiento geográfico y aislamiento ecológico en las comunidades de gasterópodos de duna: El ejemplo de Cerdeña. 33:117-140.

1988

- Alomar, G., Rita, J. & Rosselló, J. A. - Notas florísticas de las Islas Baleares (III). 32:141-144.
- Altonaga, K. - Nuevos datos sobre la familia Zonitidae (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) en Ibiza. 32:57-69.
- Bauzá, J. & Gómez-Pallerola, J. E. - Contribución al conocimiento de la ictiología fósil de España. 32:115-138.
- Canzoneri, S. & Vienna, P. - Ricerche preliminari condote nell'isola di Majorca: Diptera, Ephydriidae. 32:71-76.
- García, L. & Gracia, F. - Nuevas aportaciones a la fauna de Crustacea Decapoda de las Islas Baleares. 32:47-56.
- Jansá, J. & Carbonell, A. - Aspectos del plancton de la Bahía de Palma en 1982. 32:93-114.
- Martínez-Taberner, A. & Pericás, J. - Notes florístiques: Les Characeae de l'Albufera de Mallorca. 32:145-150.
- Mayol, J., Muntaner, J. & Aguilar, R. - Incidencia de la pesca accidental sobre las tortugas marinas en el Mediterráneo español. 32:19-31.

- Petitpierre, E. - Dos coleópteros xilófagos. Nuevos datos para Mallorca. 32:151-152.
- Petitpierre, E. - Dues espècies de Noctuidae (Lepidoptera) inèdites per a la fauna balear. 32:139-140.
- Picó, C. & Rosselló, R. A. - Dinámica de las bacterias fotótrofas en una laguna meromítica (Estany des Cibollar, Albufera de Mallorca). 32:7-18.
- Rita, J. & Vallejo, V. R. - Características de los suelos del sur de Mallorca. I. Descripción morfológica. 32:77-92.
- Rosselló, J. A., Mayol, M., Mus, M. & Torres, N. - Taxonomia i nomenclatura de plantes baleariques. 32:153-154.
- Vicens, D. & Gracia, F. - Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior en la playa de "Sa Font Salada" (Balears). 32:33-46.

1987

- Barangé, M. & Gili, J. M. - Cnidarios de una laguna costera de la Isla de Mallorca. 31:45-55.
- Bosch, M. & Moreno, I. - Estructura de las poblaciones y crecimiento de *Littorina neritoides* (L. 1758) (Mollusca, Gastropoda) en las costas de las Islas Baleares. 31:57-66.
- Constantino, C. & Siquier, J. L. - Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la isla de Mallorca, I y II. 31:93-103.
- Florit, X. & Alcover, J. A. - Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, mallorca). I. El registre. 31:7-32.
- Florit, X. & Alcover, J. A. - Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). II. Fauna associada i discussió. 31:33-44.
- Fornós, J. J. & Forteza, V. - Estudi biosedimentològic de l'Estany de Sa Barcassa de L'Albufereta de Pollença (Mallorca). 31:123-142.
- García, L. & Massutí, C. - Inventari bibliogràfic dels crustacis decàpodes de les Balears (Crustacea, Decapoda). 31:67-92.
- Maluquer, P. & Barangé, M. - Briozoos de una laguna costera de la Isla de Mallorca. 31:115-122.
- Martínez-Taberner, A., Moyà, G. & Ramon, G. - L'estany del Cibollar: un cas de meromixi a l'albufera de Mallorca. 31:145-148.
- Pretus, J. L. & Obrador, A. - Presencia de restos óseos en el Pérmico de Menorca (Nota previa). 31:149-152.
- Pretus, J. L. - Presència d'elements estepàrics a les aigües dolces de Menorca: Crustacis eufil·lòpodes. Nota preliminar. 31:153-154.
- Roca, I. & Moreno, I. - Pocilloporidae, Faviidae y Dendrophylliidae (Anthozoa: Scleractinia) de las aguas costeras de Mallorca. 31:105-114.
- Vicens, J. - *Bupleurum tenuissimum* L. a les Illes Balears. 31:143-144.

1986

- Alcover, J. A. - Troballa de restes osteològiques de *Eliomys quercinus* (Mammalia, Rodentia, Gliiridae) a l'illa de Cabrera. 30:137-139.
- Alvarado, R., Galán, C. & López-Ibor, A. - Sobre la presencia de *Proto-reaster nodosus* (Linneo, 1758) (Echinodermata, Asteroidea) en el Mediterráneo (Mallorca, Baleares). 30:61-67.
- Alvarez-Ramis, C. & Ramos-Guerrero, E. - Estudio paleobotánico del Paleógeno de Peguera: Extremo occidental de la Serra de Tramuntana (Mallorca). 30:83-93.
- Antich, S. & Soler, A. - Hallazgo de *Eastonia rugosa* (Chemnitz) en el Pleistoceno de Mallorca. 30:141-144.

- Bosch, M. & Moreno, I. - Contribución al conocimiento del género *Patella* Linné 1758, en la isla de Mallorca. 30:127-135.
- Comín, P. & Furió, V. - Distribución biogeográfica de las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en las Islas del Mediterráneo Occidental. 30:67-79.
- Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - Las formaciones cuaternarias marinas de Cala Pí (Mallorca). 30:95-104.
- Enrique, P. - Nota sobre les roques hipabissals de la Serra de Tramuntana de Mallorca: Algunes característiques petrogràfiques i geoquímiques. 30:19-50.
- Jansà, X. - Observaciones sobre *Acartia clausi*, *Centropages ponticus* y algunos aspectos generales del zooplancton del puerto de Mahón a lo largo de 1980 y 1981. 30:105-125.
- Martínez-Taberner, A. - Notes florístiques: Faneròfits aquàtics de S'Albufera de Mallorca. 30:155-164.
- Ramon, G., Martínez-Taberner, A. & Moyà, G. - Relaciones entre nutrientes y clorofila "a" en las aguas de la albufera de Alcúdia (Mallorca). Primeros resultados. 30:51-59.
- Seco, M. V. & Mier, M. P. - Contribuciones al conocimiento de los pulgones (Hom. Aphidoidea) de las Islas Baleares. I. Introducción y afidofauna de Mallorca. 30:5-17.
- Torres, N., Alomar, G., Rosselló, J. A. & Pujades, A. - Notes florístiques baleariques. 2. 30:145-154.

1985

- Alcover, J. A., Gosálbez, J. & Orsini, P. - *Mus spretus parvus* n.ssp. (Rodentia, Muridae): Un ratolí nan de l'illa d'Eivissa. 29:5-17.
- Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - Las formaciones Cuaternarias del Torrente de Cala Blava en la bahía de Palma (Baleares). 29:75-86.
- Fiol, L. A. - Estudi d'una formació microedàfica a l'habitació urbana de Palma de Mallorca. 29:37-62.
- Gallego, L. & Alemany, J. A. - Sobre una captura en invierno de *Cetorhinus maximus* (Gunner, 1765) (Pisces: Cetorhinidae) en aguas costeras de Mallorca. 29:135-139.
- García-Socias, L. - Sobre la presencia en aguas de Mallorca de *Paragalene longicrura* (Nardo, 1868) y *Euchirograpsus figuricus* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Brachyura). 29:123-127.
- Martínez-Taberner, A., Moyà, G. & Ramon, G. - Aportación al conocimiento de la mineralización de las aguas de la Albufera de Alcúdia (Mallorca). Intento de clasificación. 29:87-108.
- Mus, M. - Líquens silíceos de Fornalutx. Mallorca. 29:63-73.
- Mus, M. - Líquens silíceos de l'illa de Menorca (I). 29:109-122.
- Petitpierre, E. - Notas faunísticas y ecológicas sobre Chrysomelidae (Coleoptera) de Mallorca y Catalunya. 29:31-36.
- Rita, J., Bibiloni, G. & Llorens, L. - Notas florísticas de las islas Baleares (I). 29:129-133.
- Roca, I. & Moreno, I. - Distribución de los cnidarios bentónicos litorales en tres localidades de la margen W de la Bahía de Palma de Mallorca. 29:19-30.

1984

- Bosch, M. - Contribución al conocimiento de la distribución de la familia Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda) en las Islas Baleares. 28:33-39.
- Colom, G. - Sobre unos organismos "Incertae sedis" encontrados en el yacimiento del Lias superior margoso, de Muleta de Ca S'Hereu (Sóller). 28:23-31.
- Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - El Pleistoceno del Torrente Son Granada (Baleares). 28:67-80.

- Font, M. A. & Fiol, L. A. - Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'Illa de Mallorca (II). 28:47-58.
- Forés, M. - Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares y Tarragona. 28:115-122.
- Moyà, G. & Ramon, G. - Evolución del contenido de oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. 28:81-94.
- Munar, J. - Anomalías en la simetría de los Asteroidea (Echinodermata). Casos observados en aguas de Mallorca. 28:59-66.
- Munar, J. - Faunística de equinodermos en las Islas Baleares. 28:5-22.
- Pauí, C. R. C. - Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. 28:95-114.
- Pericàs, J. J. - De flora marina balearica 1. 28:139-146.
- Petitpierre, E. - Contribución al conocimiento citogenético de los *Cyrtonus*: Fórmula cromosómica y sistema de la determinación del sexo en *C. majoricensis* Breit y *C. dufouri* Duf. (Coleoptera: Chrysomelidae). 28:41-46.
- Rodríguez-Perea, A. & Ramos, E. - Presencia de Paleozoico en la Sierra de Tramuntana (Mallorca). 28:145-148.
- Rosselló, J. A. - Notes sobre la briòflora balear. 2. 28:135-137.
- Sardà, R. - Adiciones a la fauna de anélidos poliquetos de las costas ibéricas. 28:123-133.

1983

- Alcover, J. A. & Jaume, D. - Sobre el mostel *Mustela nivalis* Linnaeus 1758 de les Balears (Carnivora, Mustelidae). 27:145-164.
- Bosch, M. & Moreno, I. - Distribución de los pigmentos en el sustrato rocoso de la zona supralitoral del litoral balear. 27:77-90.
- Cuello, J., Maso, A., Pérez de Gregorio, J. J. & Petitpierre, E. - Noctúids (Insecta, Lepidoptera) nous o interessants per a la fauna de les Illes Gimnèsies. 27:33-38.
- Cuerda, J., Soler, A. & Antich, S. - Nuevos yacimientos del Pleisto-ceno marino de Mallorca. 27:117-126.
- Fiol, L. A. & Font, M. A. - Líquens epífits de *Quercus ilex* a l'Illa de Mallorca (I). 27:103-116.
- Fiol, L. A. - Briòfites de l'habitació urbana de Palma de Mallorca. 27:65-76.
- Llompарт, C. - Braquiópodos actuales de la plataforma sudoriental de Menorca y su relación con las formas miocénicas de la isla. 27:201-207.
- Martínez-Taberner, A. - La franja dunar de la badia d'Alcúdia (Mallorca). I. Estat actual de la màquia de *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball. 27:7-22.
- Martínez-Taberner, A. - La franja dunar de la bahía de Alcúdia (Mallorca). II. Evaluación de una perturbación pírica, Primeros resultados. 27:23-32.
- Mas-Coma, S. & Esteban, G. - Nuevos datos sobre las helmintofaunas parasíticas de micromamíferos en las islas Pitiusas. I. Nemátodos. 27:165-180.
- Mas-Coma, S. & Esteban, J. G. - Nuevos datos sobre las helmin-tofaunas parásitas de micromamíferos en las islas Pitiusas. II. Platelminfos. III. Estado actual de conocimientos. 27:181-194.
- Mas-Coma, S., Montoliu, I., Gracenea, M. & Valero, M. A. - La migración de *Dollfusinus frontalis* Biocca et Ferretti, 1958 (Trematoda: Brachylaimidae) en el micromamífero hospedador definitivo. 27:127-143.
- Morey, M. & Gil, A. - Comunitats de garriga de la Serra de Llevant de Mallorca. Característiques ecològiques de les espècies més representatives. 27:39-64.

- Pericàs, J. J. & Rosselló, J. A. - Sobre la falsa presència de *Cymbalaria hepaticifolia* (Poiret) Wettst. a Balears. 27:195-199.
- Pericàs, J. J. - *Nitellopsis obtusa* (Desv. in Loi.) J. Groves i *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz., dues carofícies noves per a la flora de les Balears. 27:209-212.
- Ramon, G. & Moyà, G. - Regímenes térmicos de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. 27:91-102.

1982

- Bauzá, J. & Gómez, J. E. - Contribución al conocimiento de la Ictiología fosil de España. 26:63-74.
- Canals, M., Serra, J. & Riba, O. - Toponímia de la Mar Catalano-Balear. 1-8.
- Colom, G. - Notas paleontológicas y estratigráficas (referentes a Mallorca e Ibiza). 26:195-206.
- Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - La secuencia pleistocénica dunar de Son Moson (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas. 26:13-35.
- Fornós, J. J. & Pomar, L. - El Complejo de Manglar del Mioceno Terminal de la isla de Mallorca. 26:207-228.
- Fornós, J. J. & Pons-Moyà, J. - Icnitas de *Myotragus balearicus* del yacimiento de Ses Piquetes (Santanyi, Mallorca). 26:135-144.
- Gómez-Garreta, A., Ribera, M. A. & Seoane, J. A. - Aportación al estudio fenológico de las algas de la Isla de Mallorca. 26:37-62.
- González-Donoso, J. M., Linares, D., Pascual, I. & Serrano, F. - Datos sobre la edad de las secciones del Mioceno inferior de Port d'es Canonge y Randa (Mallorca). 26:229-232.
- Mateu, G. - El Neógeno-Pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafía y paleoceanografía en base a los foraminíferos planctónicos. 26:75-133.
- Munar, J. - Una captura de *Nyctalus noctula* Schreber (Chiroptera: Vespertilionidae) en Mallorca. 26:233-236.
- Pérez de Gregorio, J. J. - Las *Platyperigea* Smith, 1894 (insectívora. Lepidoptera) de Cataluña y Baleares. 26:151-156.
- Ramon, G. & Moya, G. - Características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca). 26:145-150.
- SHNB. - Luis Gasull Martínez (1918-1982). 26:7-12.
- Siquier, J. L. & Constantino, C. - Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la Isla de Mallorca. 26:157-168.

1981

- Alcover, J. A. & Mayol, J. - Espècies relíquies d'amfibis i de rèptils a les Balears i Pitiüses. 25:151-167.
- Alonso, M. R. & Ibáñez, M. - Estudio de *Parmacella valenciennesii* Webb & Van Beneden, 1836, y consideraciones sobre la posición sistemática de la familia *Parmacellidae* (Mollusca, Pulmonata, Stylommatophora). 25:103-124.
- Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología de Mallorca. 25:7-20.
- Cuerda, J. - Dos especies de interés paleontológico halladas en el Eutyrrheniense de Mallorca. 25:169-174.
- Gasull, L. - Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de la provincia de Castellón de la Plana. 25:55-102.
- Guijarro, J. A. - Primeras medidas de irradiación solar en Palma de Mallorca. Relación con la insolación. 25:31-38.
- Hemmer, H. & Kadel, K. - Beobachtungen zur Ökologie der Wechselkröte - *Bufo viridis*

- Laurenti 1768 - der Balearen (Amphibia, Anura, Bufonidae). 25:125-134.
- Kotsakis, T. - Le lucertole (Lacertidae, Squamata) del Pliocene, Pleistocene e Olocene delle Baleari. 25:135-150.
- Moyà, G. & Ramon, G. - Contribución al conocimiento de la mineralización de las aguas de los embalses de Cúber y Gorg Blau y de sus principales aportes. 25:21-30.
- Rosselló, J. A. - Notes sobre la brioflora balear. 1. Briòfites noves per Balears. 25:39-52.
- Sotiaux, A. & Sotiaux, O. - *Tamarix boveana* (Tamaricaceae) et *Bowlesia incana* (Apiaceae) à Mallorca. 25:175-177.
- Torres, N. & Alcover, J. A. - Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Pomatiidae) a l'illa d'Eivissa. 25:185-188.
- Torres, N. - Nota sobre plantes de les Pitiüses. 25:179-184.

1980

- Alcover, J. A. - Small mammals subrecent fauna at Mediterranean Islands. 1. Cabrera Island (Mammalia: Rodentia, Lagomorpha). 24:71-84.
- Colom, G. - Nota sobre el hallazgo de *Aphralysia capriorae* Mamet y Roux, del Visense superior (Carbonífero) del Tethys occidental, en Titónico-Valanginiense de de Ibiza (Balears). 24:89-91.
- Colom, G. - Sobre la posible extensión del Aquitaniense marino a lo largo de las Sierras de Levante de Mallorca. 24:7-14.
- Comín, P. & De Haro, A. - Datos iniciales para un estudio ecológico de las hormigas de Menorca (Hym. Formicidae). 24:23-48.
- Hemmer, H. & Kadel, B. - Studien am Wasserfrosch - *Rana perezi* (Seoane, 1885) - der Balearen (Amphibia, Anura, Ranidae). 24:55-70.
- Leclercq, M. & Báez, M. - Contribución al estudio de los dípteros malacófagos (Sciomyzidae) de la península ibérica, Balears y Canarias. 24:49-54.
- Llabrés, A., Escandell, G., Escandell, R., Escandell, A. & Fernández, M. - Contribución al conocimiento de la fauna fósil del Carbonífero de Menorca. 24:93-96.
- Llompart, C. - Nuevo afloramiento del Lias fosilífero menorquín. 24:85-88.
- Llorens, L. - Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. 24:97-99.
- Masó, A. & Pérez, J. J. - Revisió de la família Nolidae (Insecta, Lepidoptera) de la col.lecció del Museu de Zoologia de Barcelona. 24:103-107.
- Mercadal, B. & Pretus, J. L. - Nuevo yacimiento de *Testudo gymnesicus* Bate, 1914 en la isla de Menorca. 24:15-21.
- Moolenbeek, R. G. - *Microna saxatilis* (Reynies, 1843) new for the Balearic Islands. 24:101.
- Riera, F. - Breves notas y primera cita del espinoso (*Gasterosteus aculeatus* L.) en S'Albufera, Mallorca. 24:109-111.
- Vesmanis, I. E. & Alcover, J. A. - Über den Typus *Crocidura suaveolens balearica* (Miller, 1907) von der Baleareninsel Menorca. 24:113-116.

1979

- Cobos, A. - Sobre algunos *Iberus* Montfort de la provincia de Almería (Gastropoda, Pulmonata). 23:35-46.
- Colom, G. - Estudio ecológico y sistemático de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del Pleistoceno superior en la Albufera de Alcúdia (Mallorca). 23:25-33.
- Freeman, T. & Obrador, A. - Paleosoils and coal in the distal part of the Spanish Buntsandstein (Menorca and Mallorca, Balearic Islands). 23:47-50.

- Galiana, R. - Nuevos yacimientos malacológicos en el Terciario continental de Mallorca. 23:117-126.
- Gasull, L. - Micropulmonados terrestres de Baleares. 23:7-23.
- Ibáñez, M. & Alonso, M. R. - Observaciones anatómicas sobre *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Mollusca, Prosobranchia, Pomatiasidae). 23:69-78.
- Llompart, C. - Aportaciones a la paleontología del Lias de Menorca. 23:87-116.
- López, C. & Serra, J. - Noves dades sobre l'Eocè de l'Illa de Cabrera (Balears). 23:181-195.
- Matallanas, J. - Contribución al estudio de la ictiofauna de la zona explotada por las barcas de pesca de Blanes (Mar Catalana). 23:127-145.
- Mateu, G., Colom, G. & Cuerda, J. - Los foraminíferos plio-pleistocénicos de la Isla de Cabrera (Balears) y las condiciones paleoecológicas del antiguo mar balear. Contribución a su conocimiento. 23:51-68.
- Moyà-Solà, S. - Un caso de hiperodoncia en la serie incisiva en una mandíbula de *Myotragus balearicus* Bate, 1909. 23:79-85.
- Payeras, T. - Análisis de la contaminación fecal en el lamelibranchio *Venus verrucosa* en el Puerto de Mahón. 23:163-166.
- Payeras, T. - Estudio de la actividad bacteriana en el Puerto de Mahón. 23:167-180.
- Ramis, C. - Regímenes termométricos de los observatorios del centro meteorológico de Baleares y del aeropuerto de Palma de Mallorca (comparación por desarrollo en serie de Fourier). 23:147-162.

1977

- Adrover, R., Hugueney, M. & Mein, P. - Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). 22:137-149.
- Bauzá, J. & Compte, M. - Nuevas contribuciones al conocimiento de los peces actuales. 22:61-95.
- Calvet, F. & Esteban, M. - Evolución diagenética en los sedimentos carbonatados marinos del Pleistoceno de Mallorca. 22:96-118.
- Gadea, E. - Sobre la nematofauna muscícola de Mallorca. 22:5-16.
- Gasull, L. - Presencia de la *Helicella cernuella* (*Microxeromagna*) *vestita* (Rambur) (Mollusca Pulmonata) en la Isla de Mallorca. 22:179-182.
- Isern, J. - Sobre la variabilidad de *Caprella acanthifera*. 22:48-53.
- Mateu, G. - Los "pellets fecals" actuales y los ooides tipo pelloide del Neógeno mediterráneo. Contribución a su conocimiento. 22:183-201.
- Mayol, J. - Contribución al conocimiento del buitre negro (*Aegypius monachus*) en Mallorca. 22:150-178.
- Palomo, A. - Consideraciones biocenóticas sobre la nematofauna edáfica de la Cordillera central y provincia de Salamanca. 22:202-219.
- Pomar, L. & Colom, G. - Depósitos de flujos gravitatorios en el Burdigaliense de "Es Racó d'es Gall - Auconassa" (Sóller, Mallorca). 22:119-136.
- Riedel, A. & Paul, C. R. C. - Eine neue *Vitrea* art aus der Balearischen Insel Ibiza. 22:54-60.
- Stock, J. H. - The non-marine gammarids of the Balearic Islands. 22:17-47.

1976

- Adrover, R. & Cuerda, J. - Dos nuevos yacimientos pleistocénicos con malacofauna terrestre en la isla de Mallorca. 21:125-130.
- Bellés, X. - Contribución al conocimiento del género *Henrotius*. 21:131-145.
- Bosch, M. & Sastre, A. - Sobre la presencia y distribución de "*Poliplacophora*" en el litoral

de Mallorca. 21:25-32.

- Cuerda, J. & Galiana, R. - Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la costa norte de Mallorca. 21:115-124.
- Español, F. & Escolà, O. - Sobre los cavernícolas terrestres de las Baleares. 21:21-24.
- Hernández-Cardona, A. M. - Sobre la presencia en Mallorca de *Poa angustifolia* y *P. fiacidula*. 21:154-158.
- Jansá, J. - Dinoflagelados y tintinoideos de la Bahía de Palma y zona NO de Mallorca (Balears). Primavera (1970). 21:94-114.
- Margalef, R. - Paralelismo entre la vida de las cavernas y la de las grandes profundidades marinas. 21:10-20.
- Mateu, G. - Contribution a la connaissance de l'ultrastructure de la carapace des foraminifères planctoniques et benthoniques. Etude faite au microscope de balayage. 21:146-153.
- Mauriés, J. P. & Vicente, M. C. - Miriápodos de Baleares. 21:33-46.
- Pomar, L. - Tectónica de gravedad en los depósitos mesozoicos, paleógenos y neógenos de Mallorca (España). 21:159-175.
- Rodríguez-Ruiz, F. J. - Datos sobre la sistemática de los Lacertidos de la Isla de Formentera e islotes adyacentes. 21:47-75.
- Rosell, J., Obrador, A. & Mercadal, B. - Las facies conglomeráticas del Mioceno de la Isla de Menorca. 21:76-93.
- Sureda, J. - Llorenç Garcías. 21:5-9.

1975

- Gasull, L. - Fauna malacológica terrestre del sudeste ibérico. 20:5-155.

1974

- Bonner, A. - Sobre la orquídea *Gymnadenia conopsea* (Linné) en la Isla de Mallorca. 19:145.
- Castelló, F. - Contribución al conocimiento de la morfología y estructura de las "estetas" (Mollusca, Polyplacophora). 19:75-88.
- Colom, G. - Recordando al Dr. Miguel Massuti Alzamora (1902-1950). 19:5-10.
- Encinas, J. A., Ginés, J. & Trias, M. - Inventario espeleológico de Mallorca. 19:29-49.
- Gasull, L. & Cuerda, J. - Malacología del contenido gástrico de las grandes estrellas de mar. 19:155-175.
- Gasull, L. - Primera noticia del hidróbido *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusca, Prosobranchia). 19:146-147.
- Gasull, L. - Sobre la presencia de *Pomatias elegans* (Müller) en la isla de Mallorca (Gastropoda, Prosobranchia). 19:153-154.
- Gasull, L. - Una interesante localidad con *Melanoides tuberculata* (Müller) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusca, Prosobranchia). 19:148-150.
- Gasull, L. - Una interesante localidad desaparecida de *Xerotricha* (Castellana) *parabarcinensis* Ortiz de Zárate del llano de Barcelona (Mollusca, Pulmonata). 19:151-152.
- Ginés, A. & Ginés, J. - Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la "Cova de Sa Bassa Blanca" y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. 19:11-28.
- Kahmann, H. & Alcover, J. A. - Sobre la bionomía del lirón careto (*Eliomys quercinus* L.) en Mallorca (Balears). 19:57-74.
- Matallanas, J. - Sobre la presencia de *Raja brachyura* Lafont (Rajiformes, Rajidae), en la Mar Catalana. 19:51-56.
- Mateu, G. - Foraminíferos recientes de la isla de Menorca (Balears) y su aplicación como indicadores biológicos de contaminación litoral. 19:89-113.

Payeras, B. - Estudio de la contaminación bacteriana en el Puerto de Mahón. 19:139-144.

1973

Bauzá, J. & Plans, J. - Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno catalano balear. 18:72-131.

Castelló, F. - Estudio morfológico e histológico de las quetas de los Poliplacóforos. 18:40-52.

Castelló, F. - Poliplacóforos de las Islas Baleares. 18:53-71.

Fischer, M. - Observations sur quatre espèces de Veronica dans la flore majorquine. 18:5-20.

Negrea, S. & Matic, Z. - Chilopodes cavernicoles et endogés de l'île de Majorque. Mission biospéologique Constantin Dragan (1970-1971). 18:21-39.

1972

Adrover, R. - Predadores de la fauna mastológica pleistocénica de Mallorca. 17:5-20.

Cuerda, J. & Jaume, G. - Datos para el estudio de la climatología cuaternaria de Baleares. 17:127-130.

Forcart, L. - Le sous-genre *Cariosula* Pallary du genre *Sphincterochila* Ancey et remarques concernant *Sphincterochila* (*Albea*) *candidissima* (Draparnaud). 17:63-66.

Gasull, L. & Galiana, R. - Sobre un interesante y poco conocido cefalópodo batipelágico de nuestras aguas, *Histiotheutis bonnelli* (Fer.). 17:67-70.

Gasull, L. - Descripción de una nueva especie de *Helicella* de la provincia de Huelva, *Helicopsis* (*Helicopsis*) *altenai* n.sp. (Gastropoda. Pulmonata). 17:73-75.

Gasull, L. - Presencia de *Pomatias sulcatum* (Draparnaud) en el Cuaternario de la provincia de Almería (Gastropoda. Prosobranquia). 17:76-78.

Gasull, L. - Una nueva *Helicella* de la provincia de Almería, *Helicella* (*Xerotricha*) *mariae* nov. sp. 17:71-72.

Llorens, A. & Llorens, L. - Contribución al estudio de la flora balear. 17:51-54.

Llorens, L. - Anotaciones a la flora balear. 17:55-62.

Verd, J. M. - Introducción al estudio sedimentológico del Cuaternario continental del llano de Palma. 17:79-126.

Waldren, W. - Determinación de la edad por medio del C14. 17:34-50.

Wolstenholme, P. H. G. - Birds observed in Mallorca. 17:21-33.

1970

Cuerda, J. & Sacarés, J. - Formaciones marinas correspondientes al límite Plio-Cuaternario y al Pleistoceno inferior de la costa de Lluchmayor (Mallorca). 16:107-141.

Gasull, L. & Cuerda, J. - Observaciones sobre la distribución geográfica y estratigráfica de *Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* L.Ssp. *consul* (Chemnitz) (Mollusca Gastropoda). 16:143-164.

Gasull, L. - Casos teratológicos en los Helicidos de Baleares. (Gastropoda. Pulmonata). 16:19-22.

Gasull, L. - Fauna malacológica de las aguas continentales dulces y salobres del sudeste ibérico. 16:23-106.

Ginés, A. & Ginés, J. - *Avenc des Cocons*. Contribución al estudio de las cavidades del Coll den Pastor (Fornalutx). 16:7-18.

Mayol, J. - Citas y capturas ornitológicas en Mallorca en el primer semestre de 1971. 16:5-6.

1969

- Aparicio, A. & Jaume, G. - Nota sobre las investigaciones que se están efectuando sobre los cambios del nivel del Mediterráneo. 15:160.
- Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. 15:93-102.
- Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de los otolitos de peces actuales y fósiles de Mallorca. 15:103-113.
- Colom, G. - Sobre la presencia del Senoniense en los lechos finales de la serie geosinclinal, calizo-margosa de Mallorca. 15:135-159.
- Gasull, L. & van Regteren Altena, C. O. - Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca, Gastropoda). 15:121-134.
- Gasull, L. - Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. 15:59-73.
- Mateu, G. - Foraminíferos del contenido gástrico del *Spatangus purpureus* O. F. Muller y su degradación protoplasmática a través del aparato digestivo de este equínido. 15:75-92.
- Mayol, J. - De una cigüeña negra capturada en Sóller. 15:115-117.
- Miró-Granada, J. - Un caso de granizada excepcional en Mallorca. La tormenta del 26 de Agosto de 1967. 15:20-57.
- Muntaner, A. - Bartolomé Darder y Pericás: Nota biográfica. 15:5-11.
- SHNB - Cincuentenario del botánico H. Bianor. 15:13-18.

1968

- Adrover, R. & Angel, B. - El proceso de masticación en el género *Myotragus*. 14:69-103.
- Adrover, R. & Cuerda, J. - Mandíbula de *Myotragus* con dos incisivos y dos premolares. 14:125-142.
- Adrover, R. & Sacarés, J. - Consideraciones acerca de la masticación en los Lepóridos a propósito de un conejo con largos incisivos no funcionales. 14:27-38.
- Balcells, E. - Interesantes datos faunísticos y biológicos de la cueva de "Sa Guitarreta" de Lluchmayor. 14:3-4.
- Colom, G. & Sacarés, J. - Nota preliminar sobre la Geología estructural de la Región de Randa (Puig de Galdent - Randa, Mallorca). 14:105-123.
- Colom, G., Sacarés, J. & Cuerda, J. - Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluchmayor (Mallorca). 14:46-61.
- Cuerda, J. - Nuevos yacimientos Cuaternarios marinos en el término de Palma de Mallorca y su paleogeografía. 14:145-170.
- Gasull, L. - Descripción de una nueva especie de zonítido del sudeste ibérico *Oxychilus mercadali* n. sp. 14:143-144.
- Gittenberger, E. - Zur Systematischen Stellung von *Helix lanuginosa* Boissy, Mit Neubeschreibung eines Subgenus. 14:63-68.
- Mateu, G. - Contribución al conocimiento de los foraminíferos que sirven de alimento a las holoturias. 14:5-25.
- Mateu, G. - Los foraminíferos del Tirreniense de la Bahía de Palma de Mallorca y las condiciones bioecológicas del antiguo Mar Balear. 14:39-45.

1967

- Adrover, R. & Angel, B. - El *Myotragus* de Can Sion: Primer esqueleto completo (no compuesto) del rupicáprido endémico de Baleares. 13:75-95.
- Adrover, R. - Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedente de la sima de Génova (Palma de Mallorca). 13:99-115.

- Adrover, R. - Nuevos micromamíferos en Mallorca. 13:117-131.
Cuerda, J. & Galiana, R. - Nota sobre un nuevo yacimiento de Cuaternario marino localizado en la Cala de San Vicente (Mallorca). 13:134-136.
De Joncheere, G. J. - *Pteris vittata* L. the correct name for "*Pteris longifolia*". 13:96-97.
Mercadal, B. - Nuevos yacimientos con *Myotragus* en Menorca y su cronología. 13:63-74.
Wiedmann, J. - Ammonites du Crétacé inférieur de Majorque (Baléares). 2e. Partie: *Phylloceratina*. 13:3-61.

1966

- Adrover, R. & Angel, B. - Yacimiento del Cuaternario continental en Son Vida. 12:107-110.
Adrover, R. - Pequeño intento de lavado de las tierras de la cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. 12:46.
Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología de Baleares. 12:133-
Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología del Cretácico de Mallorca. 12:115-131.
Bauzá, J. - Nueva contribución al conocimiento de los otolitos fósiles. 12:111-113.
Colom, G. - *Myotragus* y la paleogeografía de su época. 12:13-24.
Crusafont, M. - Sobre el origen, evolución y relaciones del género *Myotragus*. 12:7-12.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del término de Lluchmajor (Mallorca). 12:63-100.
Cuerda, J. - Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. 12:29-38.
Cuerda, J., Sacarés, J. & Mercadal, B. - Nuevos yacimientos marinos del Pleistoceno superior de Cala Santa Galdana (Menorca). 12:101-105.
Gasull, L. & Adrover, R. - Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. 12:141-148.
Gasull, L. - Descripción de un nuevo helícido para la fauna valenciana *Oestophora* (*Suboestophora*) *Kuiperi* nov. sp. 12:159-160.
Gasull, L. - La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. 12:149-156.
Gasull, L. - Presencia de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la comarca de Elche (Mollusca Gastropoda). 12:157-158.
Graves, W. & Waldren, W. - El yacimiento de *Myotragus balearicus*, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. 12:51-61.
Muntaner, A. - Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus*, Bate. 12:25-28.
Waldren, W. H. - Los materiales encontrados en la cueva de Son Muleta. 12:47-49.

1965

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

1964

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

1963

- Gasull, L. - Algunos moluscos terrestres y de agua dulce. 9:3-80.
Gasull, L. - Descripción de unas nuevas formas del género *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. 9:83-92.
Gasull, L. - Un nuevo molusco terrestre fósil para la fauna cuaternaria de Baleares. 9:81-82.

Ortiz de Zárate, A. - Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helícidos españoles. 9:93-100.

1962

Cuerda, J. & Sacarés, J. - Nuevos yacimientos cuaternarios marinos en el Levante de la bahía de Palma. 8:77-80.

Cuerda, J. & Sacarés, J. - Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto Colom y sus relaciones con las playas Cuaternarias tirrenienses. 8:80-81.

Wiedmann, J. - Ammonites du Crétacé inférieur de Majorque (Baléares). 1er. partie: Lytoceratina et Aptychi. 8:3-76.

1961

Angel, B. - Hallazgo de *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). 7:89-93.

Bauzá, J. & Mercadal, B. - Nuevas contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Menorca. 7:45-48.

Bauzá, J. - Contribuciones a la geología de Mallorca. 7:31-.

Bauzá, J. - Nueva contribución al estudio de la flora fósil de Mallorca. 7:49-59.

Borrás, C. - Fuentes latinas acerca de la fauna, flora y productos varios de las Baleares. 7:81-87.

Butzer, K. W. & Cuerda, J. - Formaciones cuaternarias del litoral este de Mallorca (Canyamel - Porto Cristo). 7:3-29.

Colom, G. - Hallazgo de una colonia de *Lacerta ilfordi* en la costa norte de Mallorca: Islote d'es Colomer (Formentor). 7:61-67.

Orell, J. - Contribución al estudio de la flora micetológica de Mallorca. 7:69-74.

Orell, J. - Localidades nuevas de plantas raras de Mallorca. 7:75-79.

Sanz, J. & Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. 7:39-43.

1960

Bauzá, J. - Nueva contribución al conocimiento de los otolitos de peces actuales. 6:49-69.

Butzer, K. W. & Cuerda, J. - Nota preliminar sobre la estratigrafía y paleontología del Cuaternario marino del Sur y SE de la Isla de Mallorca. 6:9-29.

Colom, G. - A la memoria del Profesor Paul Fallot. 6:3-6.

Cuerda, J. & Muntaner, A. - Nota sobre los diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanías del Cap Orenol (Mallorca). 6:37-47.

Cuerda, J. - Nuevo yacimiento cuaternario marino en Santa Ponsa (Mallorca). 6:71-72.

Escandell, B. & Colom, G. - Notas sobre el empobrecimiento de la fauna balear. Las *Rossmässleria* de Formentera. 6:31-35.

Mercadal, B. - El Tirreniense en la costa Norte de Menorca. 6:73-74.

1959

Colom, G. - Aves que desaparecen de Mallorca. 5:19-25.

Colom, G. - El V Congreso Internacional para el estudio del Cuaternario en Mallorca. 5:63-66.

Cuerda, J. & Sacarés, J. - Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino. 5:31-33.

Cuerda, J. - Hallazgo de *Myotragus balearicus*, Bate en un yacimiento de edad posttirreniense. 5:51-55.

Cuerda, J. - Presencia de *Mastus pupa*, Bruguière en el Tirreniense de las Baleares orientales. 5:45-49.

- Mercadal, B. - Breve noticia sobre el hallazgo de un incisivo de *Myotragus* en una cueva menorquina junto a cerámica neolítica. 5:57-59.
- Mercadal, B. - Noticia sobre la existencia de restos de terrazas del Tirreniense en la costa sur de Menorca. 5:41-44.
- Muntaner, A. - Nota preliminar sobre las formaciones tirrenienses de la Isla de Menorca (Balears). 5:33-39.
- Muntaner, A. - Nota sobre la pretendida caída de un aerolito en las playas de Son Serra (Bahía de Alcúdia) en la noche del 19 al 20 de agosto de 1958. 5:27-29.
- Muntaner, A. - Noticia sobre la existencia de formaciones no citadas de Triásico, Jurásico, Cretácico, Oligoceno y Burdigaliense en la región de Sta. Maria - Marratxí (Mallorca). 5:56-57.
- Muntaner, A. - Noticia sobre la existencia de una cantera de época romana en las inmediaciones de Cala Pi (Mallorca). 5:60-61.
- Palau, J. M. - Pequeño catálogo de hemipteros heterópteros de Mallorca. 5:7-11.
- Stefani, R. - Tabella di classificazione degli embiotteri delle isole Baleari ivi comprese tutte le specie finora note per l'Europa meridionale. 5:3-5.
- Tato-Cumming, J. J. - El problema de las plagas del bosque de Bellver y sus aves. 5:13-17.

1958

- Bauzá, J. - Contribuciones a la paleontología de Mallorca. 4:65-74.
- Bigot, L. - Elements d'étude des peuplements a salicornes de l'île de Majorque (Balears). 4:57-60.
- Casas de Puig, C. - Adiciones a la flora briológica balear. Tres especies de *Fissidens* nuevas para la isla de Mallorca. 4:63-64.
- Casas de Puig, C. - *Targionia lorbeeriana* K. Mull. en Mallorca. 4:61-62.
- Compte, A. - Los sírfidos de las Islas Baleares. 4:25-.
- Compte, A. - Los tabánidos de Mallorca. 4:13-22.
- Compte, A. - Una captura de *Nyctinomus taeniotis* (Rafsqe.), en Mallorca. 4:7-12.
- López, R. - Sobre el género *Scythropus* en Baleares (Insectos Curculiónidos). 4:23-24.
- Mackworth, C. & Praed, W. - Breve visita a Mallorca de dos naturalistas. 4:50-56.
- Tato-Cumming, J. J. & Ferrer-Buigues, P. - Musculatura y funcionamiento del pico del "*Loxia curvirostra*". 4:3-6.

1957

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

1956

- Balcells, E. - Un *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreber aberrante. 2:59-61.
- Bauzá, J. - Fauna coralina del Mioceno de la isla de Mallorca. 2:91-93.
- Bauzá, J. - Flora oligocénica de Son Fe (Alcúdia). 2:89-91.
- Casas de Puig, C. - Aportación a la flora briológica Balear. Hepáticas de Mallorca. 2:63-67.
- Collignon, M. - Sur quelques oursins fossiles de l'île de Majorque. 2:83-87.
- Compte, A. - Aportaciones al conocimiento de la *Timarcha balearica* Gory. 2:37-40.
- Compte, A. - Sobre la presencia de *Prodentia litura* (F.), y *Utetheisa pulchella* (L.), en Mallorca. (Insectos. Lepidópteros). 2:41-47.
- Cuerda, J. - Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. 2:105-113.
- Deffontaines, P. - Etude de l'habitation aux Baléares. 2:15-21.

- Garcías-Font, L. - Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. 2:71-77.
López, R. - Insectos interesantes o nuevos de Mallorca. 2:27-32.
Marcos-Pascual, A. - Acerca del *Origanum majoricum* Camb. 2:69-70.
Muntaner, A. & Cuerda, J. - Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. 2:114-115.
Muntaner, A. & Palmer, E. - Nota sobre el hallazgo de *Myotragus balearicus*, Bate, en los aluviones de Bugar (Mallorca). 2:95-98.
Muntaner, A. & Rotger, P. - Nota preliminar sobre un nuevo yacimiento espeleológico con *Myotragus balearicus*, Bate, en Buñola (Mallorca). 2:99-104.
Muntaner, A. - Nota sobre un fémur de *Myotragus balearicus* hallado en los aluviones de Sancellas. 2:115-116.
Orell, J. - Novedades botánicas de la región de Sóller, Mallorca. 2:79-82.
Palau, J. M. - ¿El *Catops zariguieyi* Jeann. (Col. Silphidae) único representante del género en Baleares? 2:33-36.
Palau, J. M. - Algunas consideraciones sobre los embiópteros de Mallorca y, en especial, sobre el género *Haploembia* Verh. 2:23-25.
Palau, J. M. - Noticia preliminar sobre algunas cavidades subterráneas de la Sierra de Na Burguesa. 2:116-117.
Tato, J. J. - Nota sobre las aves del bosque de Bellver. 2:49-57.

1955

- Bauzá, J. - Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de España. 1:71-80.
Bauzá, J. - Notas paleontológicas de Mallorca: Sobre el hallazgo de "Nothosauros" en el Trias. 1:87.
Colom, G. - Sobre la existencia de dos razas de helícidos en las zonas de máximas alturas de la Sierra Norte de Mallorca. 1:11-19.
Compte, A. - *Chrysotoxum intermedium* Meig. V. *nigromarginata* nov. var. (Insectos dípteros, Syrphidae). 1:21-24.
Cuerda, J. - Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. 1:59-70.
Cuerda, J. - Presencia de *Ranella scrobiculata* L. en sus var. *nodulosa* Segre y *Trinodosa-nodulosa* Bors. y del *Arca plicata* Chemnitz, en el Tirreniense con *Strombus* de Mallorca. 1:86-87.
Español, F. - Nuevos datos sobre los Tenebriónidos de las Pitiusas (Baleares Occidentales). 1:25-29.
Lagar, A. - Coleópteros de las Pitiusas. Baleares Occidentales (*Adephaga aquatica*). 1:31-35.
Muntaner, A. - Nota preliminar sobre nuevas localidades de Cuaternario en la Isla de Mallorca. 1:84-86.
Muntaner, A. - Playas Tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca). 1:49-58.
Oliver, M. - Cita de peces no frecuentes pescados en aguas de Mallorca. 1:45-48.
Palau, J. M. - De Re Biospeleologica. I. Sobre los *Henrotius* Jeann. (Col. Carabidae) de Mallorca. 1:37-40.
Palau, J. M. - De Re Biospeleologica. II. El *Leptobythus* (nov. gen.) *palaui* (nov. sp.) Jeann. (Col. Psefaphidae) de la Cova d'en Boixa. 1:41-43.
Palau, J. M. - Nuevas exploraciones biospeleológicas en la isla de Mallorca. 1:83-84.

1954

- Bauzá, J. - Ictiología fósil de Baleares. El género *Labrodon* en formaciones miocénicas de Mallorca. 15-19.

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

1953

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

1952

- Cañigüeral, J. - Lista de plantas superiores, cormofitas, endémicas de Baleares. 2-5 (gener-febren).
Cañigüeral, J. - Observaciones botánicas. 7 (gener-febren).
Cañigüeral, J. - Yacimiento de fósiles en Son Pax. 3 (març-abril).
Cañigüeral, J. - «La Fita del Ram». 1-3 (maig).
Cañigüeral, J. - Plantas nuevas para Baleares. 4 (juny).
Cañigüeral, J. - Yacimiento de *Rhynchoteuthis* en Ca's Català. 3 (octubre).
Cañigüeral, J. - El género *Cerastium*, de la familia de las Cariofiláceas, en Baleares. 2 (deseembre).
Cañigüeral, J. - Jardines botánicos de Palma. 7 (deseembre).
Colom, G. - D. Juan Gamundí. 1-2 (novembre).
Compte, A. - Nuevos insectos de la fauna balear. 2 (octubre).
Compte, A. - La entomología balear. 3-5 (deseembre).
Cuerda, J. & Muntaner, A. - Nota sobre las playas cuaternarias con *Strombus* del Levante de la Bahía de Palma. 1-8 (juliol-setembre).
Garcías-Font, L. - La entomología balear y el Rdo. Padre Navás, S.J. 5-6 (deseembre).
Muntaner, A. - Notas geológicas sobre la bahía de Palma. Región Occidental. 4 (maig), 3 (juny).
Palmer, E. - Nuevo yacimiento de fósiles Toarcienses en "Ca'n Gatules". 5-6 (gener-febren).
Rotger, P. - Hallazgo de Ammonites del tipo *Cerátites* en el Muschelkalk de Canet (Esporles). 6 (gener-febren).
Vidal, M. - Lluch, estación malacológica. 2-4 (novembre).

1951

- Cañigüeral, J. - Mamíferos marinos mediterráneos. 3-4 (març), 3 (abril).

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

Index d'autors

- Adrover, R. - (1966), 12:46.
Adrover, R. - (1967), 13:99-115.
Adrover, R. - (1967), 13:117-131.
Adrover, R. - (1972), 17:5-20.
Adrover, R. & Angel, B. - (1966), 12:107-110.
Adrover, R. & Angel, B. - (1967), 13:75-95.
Adrover, R. & Angel, B. - (1968), 14:69-103.
Adrover, R. & Sacarés, J. - (1968), 14:27-38.
Adrover, R. & Cuerda, J. - (1968), 14:125-142.
Adrover, R. & Cuerda, J. - (1976), 21:125-130.
Adrover, R., Hugueney, M. & Mein, P. - (1977), 22:137-149.
Aguilar, J. S. & Pons, S. - (1991), 34:61-64.
Ahr, W. - (1993), 36:9-15.
Alcover, J. A. - (1980), 24:71-84.
Alcover, J. A. - (1986), 30:137-139.
Alcover, J. A. & Mayol, J. - (1981), 25:151-167.
Alcover, J. A. & Jaume, D. - (1983), 27:145-164.
Alcover, J. A., Gosálbez, J. & Orsini, P. - (1985), 29:5-17.
Alomar, G. - (1989/90), 33:269-273.
Alomar, G., Rita, J. & Rosselló, J. A. - (1988), 32:141-144.
Alomar, G., Jurado, J. & Núñez, L. - (1989/90), 33:275-278.
Alomar, G. & Reynés, A. - (1991), 34:109-112.
Alomar, G., González, J. M. & Mascaró, C. - (1992), 35:67-72.
Alonso, M. R. & Ibáñez, M. - (1981), 25:103-124.
Altaba, C. R. - (1991), 34:9-12.
Aitonaga, K. - (1988), 32:57-69.
Alvarado, R., Galán, C. & López-Ibor, A. - (1986), 30:61-67.
Alvarez-Ramis, C. & Ramos-Guerrero, E. - (1986), 30:83-93.
Angel, B. - (1961), 7:89-93.

- Antich, S. & Soler, A. - (1986), 30:141-144.
Aparicio, A. & Jaume, G. - (1969), 15:160.
Balcells, E. - (1956), 2:59-61.
Balcells, E. - (1968), 14:3-4.
Ballesteros, E. - (1989/90), 33:99-116.
Ballesteros, E. - (1992), 35:33-50.
Barangé, M. & Gili, J. M. - (1987), 31:45-55.
Bauzá, J. - (1953), 11-13 (Fasc. I).
Bauzá, J. - (1954), 15-19.
Bauzá, J. - (1955), 1:71-80.
Bauzá, J. - (1955), 1:87.
Bauzá, J. - (1956), 2:89-91.
Bauzá, J. - (1956), 2:91-93.
Bauzá, J. - (1958), 4:65-74.
Bauzá, J. - (1960), 6:49-69.
Bauzá, J. - (1961), 7:31-
Bauzá, J. - (1961), 7:49-59.
Bauzá, J. - (1966), 12:111-113.
Bauzá, J. - (1966), 12:115-131.
Bauzá, J. - (1966), 12:133-
Bauzá, J. - (1969), 15:93-102.
Bauzá, J. - (1969), 15:103-113.
Bauzá, J. - (1981), 25:7-20.
Bauzá, J. & Mercadal, B. - (1961), 7:45-48.
Bauzá, J. & Plans, J. - (1973), 18:72-131.
Bauzá, J. & Compte, M. - (1977), 22:61-95.
Bauzá, J. & Gómez, J. E. - (1982), 26:63-74.
Bauzá, J. & Gómez-Pallerola, J. E. - (1988), 32:115-138.
Bellés, X. - (1976), 21:131-145.
Bennasar, G., Frau, C., García, L., Gómez, M., Moyà, G. & Ramon, G. - (1989/90), 33:87-98.
Bergueiro, J. R., Domínguez, F. & Morales, N. - (1989/90), 33:221-235.
Bergueiro, J. R., Domínguez, F. & Morales, N. - (1989/90), 33:279-286.
Bigot, L. - (1958), 4:57-60.
Bonner, A. - (1974), 19:145.
Borrás, C. - (1961), 7:81-87.
Bosch, M. - (1984), 28:33-39.
Bosch, M. & Sastre, A. - (1976), 21:25-32.
Bosch, M. & Moreno, I. - (1983), 27:77-90.
Bosch, M. & Moreno, I. - (1986), 30:127-135.
Bosch, M. & Moreno, I. - (1987), 31:57-66.
Butzer, K. W. & Cuerda, J. - (1960), 6:9-29.
Butzer, K. W. & Cuerda, J. - (1961), 7:3-29.
Calvet, F. & Esteban, M. - (1977), 22:96-118.
Canals, M., Serra, J. & Riba, O. - (1982), 1-8.
Canzoneri, S. & Vienna, P. - (1988), 32:71-76.
Cañigüeral, J. - (1951), 3-4 (març), 3 (abril).
Cañigüeral, J. - (1951), 5-6 (juny-setembre).
Cañigüeral, J. - (1951), 2-3 (octubre-novembre)

- Cañigueral, J. - (1952), 2-5 (gener-febren).
Cañigueral, J. - (1952), 7 (gener-febren).
Cañigueral, J. - (1952), 3 (març-abril).
Cañigueral, J. - (1952), 1-3 (maig).
Cañigueral, J. - (1952), 4 (juny).
Cañigueral, J. - (1952), 3 (octubre).
Cañigueral, J. - (1952), 2 (desembre).
Cañigueral, J. - (1952), 7 (desembre).
Cañigueral, J. & Palau, P. - (1951), 3 (desembre).
Cardona, L. & Castelló, F. - (1989/90), 33:159-168.
Cardona, L. - (1992), 35:131-140.
Carles-Tolrà, M. & Traveset, A. - (1993), 36:57-59.
Casas de Puig, C. - (1956), 2:63-67.
Casas de Puig, C. - (1958), 4:61-62.
Casas de Puig, C. - (1958), 4:63-64.
Castelló, F. - (1973), 18:40-52.
Castelló, F. - (1973), 18:53-71.
Castelló, F. - (1974), 19:75-88.
Cobos, A. - (1979), 23:35-46.
Collignon, M. - (1956), 2:83-87.
Colom, G. - (1951), 2-3 (març).
Colom, G. - (1951), 4 (desembre).
Colom, G. - (1952), 1-2 (novembre).
Colom, G. - (1953), 5-20 (Fasc. II).
Colom, G. - (1955), 1:11-19.
Colom, G. - (1959), 5:19-25.
Colom, G. - (1959), 5:63-66.
Colom, G. - (1960), 6:3-6.
Colom, G. - (1961), 7:61-67.
Colom, G. - (1966), 12:13-24.
Colom, G. - (1969), 15:135-159.
Colom, G. - (1974), 19:5-10.
Colom, G. - (1979), 23:25-33.
Colom, G. - (1980), 24:7-14.
Colom, G. - (1980), 24:89-91.
Colom, G. - (1982), 26:195-206.
Colom, G. - (1984), 28:23-31.
Colom, G., Sacarés, J. & Cuerda, J. - (1968), 14:46-61.
Colom, G. & Sacarés, J. - (1968), 14:105-123.
Comín, P. & De Haro, A. - (1980), 24:23-48.
Comín, P. & Furió, V. - (1986), 30:67-79.
Compte, A. - (1951), 4 (març).
Compte, A. - (1951), 4 (abril), 2-3 (maig).
Compte, A. - (1951), 7-8 (juny-setembre).
Compte, A. - (1952), 2 (octubre).
Compte, A. - (1952), 3-5 (desembre).
Compte, A. - (1953), 15-20 (Fasc. I).
Compte, A. - (1955), 1:21-24.
Compte, A. - (1956), 2:37-40.

- Compte, A. - (1956), 2:41-47.
Compte, A. - (1958), 4:7-12.
Compte, A. - (1958), 4:13-22.
Compte, A. - (1958), 4:25-.
Compte, R. - (1953), 4-5 (Fasc. II).
Constantino, C. & Siquier, J. L. - (1987), 31:93-103.
Constantino, C. & Pérez, P. - (1991), 34:95-96.
Crespí, A. & Palau, J. M. - (1951), 3-4 (maig).
Crusafont, M. - (1966), 12:7-12.
Cruz, A. & Garcia, Ll. - (1992), 35:51-60.
Cuello, J., Maso, A., Pérez de Gregorio, J. J. & Petitpierre, E. - (1983), 27:33-38.
Cuerda, J. - (1954), 35-36.
Cuerda, J. - (1955), 1:59-70.
Cuerda, J. - (1955), 1:86-87.
Cuerda, J. - (1956), 2:105-113.
Cuerda, J. - (1957), 3:3-75.
Cuerda, J. - (1959), 5:45-49.
Cuerda, J. - (1959), 5:51-55.
Cuerda, J. - (1960), 6:71-72.
Cuerda, J. - (1966), 12:29-38.
Cuerda, J. - (1968), 14:145-170.
Cuerda, J. - (1981), 25:169-174.
Cuerda, J. & Muntaner, A. - (1960), 6:37-47.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - (1962), 8:77-80.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - (1962), 8:80-81.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - (1964), 10:89-132.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - (1966), 12:63-100.
Cuerda, J., Sacarés, J. & Mercadal, B. - (1966), 12:101-105.
Cuerda, J. & Galiana, R. - (1967), 13:134-136.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - (1970), 16:107-141.
Cuerda, J. & Jaume, G. - (1972), 17:127-130.
Cuerda, J. & Galiana, R. - (1976), 21:115-124.
Cuerda, J. & Sacarés, J. - (1959), 5:31-33.
Cuerda, J. & Muntaner, A. - (1951), 3 (desembre).
Cuerda, J. & Muntaner, A. - (1952), 1-8 (juliol-setembre).
Cuerda, J. & Muntaner, A. - (1953), 13-15 (Fasc. I).
Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - (1982), 26:13-35.
Cuerda, J., Soler, A. & Antich, S. - (1983), 27:117-126.
Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - (1984), 28:67-80.
Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - (1985), 29:75-86.
Cuerda, J., Antich, S. & Soler, A. - (1986), 30:95-104.
Cuerda, J., Gracia, F. & Vicens, D. - (1989/90), 33:49-66.
Cuerda, J., Gracia, F. & Vicens, D. - (1989/90), 33:67-79.
Cuerda, J., Vicens, D. & Gracia, F. - (1991), 34:99-108.
Cuerda, J., Vicens, D. & Gracia, F. - (1993), 36:31-40.
De Joncheere, G. J. - (1967), 13:96-97.
De Manuel, J. - (1989/90), 33:189-199.
Deffontaines, P. - (1956), 2:15-21.
Encinas, J. A., Ginés, J. & Trias, M. - (1974), 19:29-49.

- Enrique, P. - (1986), 30:19-50.
Escandell, B. & Colom, G. - (1960), 6:31-35.
Español, F. - (1955), 1:25-29.
Español, F. & Escolà, O. - (1976), 21:21-24.
Estarellas, J., Fernández, D. & Planas, B. - (1989/90), 33:169-173.
Fiol, Ll. - (1983), 27:65-76.
Fiol, Ll. & Font, M. A. - (1983), 27:103-116.
Fiol, Ll. - (1985), 29:37-62.
Fiol, Ll. - (1991), 34:13-31.
Fischer, M. - (1973), 18:5-20.
Florit, X. & Alcover, J. A. - (1987), 31:7-32.
Florit, X. & Alcover, J. A. - (1987), 31:33-44.
Font, M. A. & Fiol, L. A. - (1984), 28:47-58.
Forcart, L. - (1972), 17:63-66.
Forés, M. - (1984), 28:115-122.
Forés, M. & Vilella, M. - (1993), 36:17-30.
Fornós, J. J. - (1991), 34:33-40.
Fornós, J. J. & Pons-Moyà, J. - (1982), 26:135-144.
Fornós, J. J. & Pomar, L. - (1982), 26:207-228.
Fornós, J. J. & Forteza, V. - (1987), 31:123-142.
Fornós, J. J., Forteza, V. & Martínez-Taberner, A. - (1989/90), 33:41-47.
Fornós, J. J. & Rodríguez-Perea, A. - (1991), 34:65-68.
Freeman, T. & Obrador, A. - (1979), 23:47-50.
Gadea, E. - (1977), 22:5-16.
Galiana, R. - (1979), 23:117-126.
Gállego, L. & Alemany, J. A. - (1985), 29:135-139.
Gamundí, J. - (1951), 1 (octubre-novembre).
García-Plé, C., Prats, E., Vanrell, P., Sabater, L. & Morey, M. - (1989/90), 33:175-187.
García-Plé, C., Ferrà, J. L., Ferriol, A., Martínez, C. & Morey, M. - (1989/90), 33:237-251.
García, L. - (1985), 29:123-127.
García, L. - (1989/90), 33:81-85.
García, L. & Massutí-Jaume, C. - (1987), 31:67-92.
García, L. & Gracia, F. - (1988), 32:47-56.
Garcías, J. - (1954), 48-61.
Garcías-Font, L. - (1952), 5-6 (desembre).
Garcías-Font, L. - (1953), 7-10 (Fasc. I).
Garcías-Font, L. - (1954), 5-7.
Garcías-Font, L. - (1954), 8-11.
Garcías-Font, L. - (1956), 2:71-77.
Gasull, L. - (1963), 9:3-80.
Gasull, L. - (1963), 9:81-82.
Gasull, L. - (1963), 9:83-92.
Gasull, L. - (1964), 10:3-88.
Gasull, L. - (1965), 11:7-161.
Gasull, L. - (1966), 12:149-156.
Gasull, L. - (1966), 12:157-158.
Gasull, L. - (1966), 12:159-160.
Gasull, L. - (1968), 14:143-144.
Gasull, L. - (1969), 15:59-73.

- Gasull, L. - (1970), 16:19-22.
Gasull, L. - (1970), 16:23-106.
Gasull, L. - (1972), 17:71-72.
Gasull, L. - (1972), 17:73-75.
Gasull, L. - (1972), 17:76-78.
Gasull, L. - (1974), 19:146-147.
Gasull, L. - (1974), 19:148-150.
Gasull, L. - (1974), 19:151-152.
Gasull, L. - (1974), 19:153-154.
Gasull, L. - (1975), 20:5-155.
Gasull, L. - (1977), 22:179-182.
Gasull, L. - (1979), 23:7-23.
Gasull, L. - (1981), 25:55-102.
Gasull, L. & Adrover, R. - (1966), 12:141-148.
Gasull, L. & van Regteren Altena, C. O. - (1969), 15:121-134.
Gasull, L. & Cuerda, J. - (1970), 16:143-164.
Gasull, L. & Galiana, R. - (1972), 17:67-70.
Gasull, L. & Cuerda, J. - (1974), 19:155-175.
Gelabert, B., Sàbat, F. & Rodríguez-Perea, A. - (1991), 34:85-94.
Ginés, A. & Ginés, J. - (1970), 16:7-18.
Ginés, A. & Ginés, J. - (1974), 19:11-28.
Gittenberger, E. - (1968), 14:63-68.
González-Donoso, J. M., Linares, D., Pascual, I. & Serrano, F. - (1982), 26:229-232.
González-Martín, A. & Lalueza, C. - (1992), 35:73-86.
Gómez-Garreta, A., Ribera, M. A. & Seoane, J. A. - (1982), 26:37-62.
Graves, W. & Waldren, W. - (1966), 12:51-61.
Guijarro, J. A. - (1981), 25:31-38.
Hemmer, H. & Kadel, B. - (1980), 24:55-70.
Hemmer, H. & Kadel, K. - (1981), 25:125-134.
Hernández-Cardona, A. M. - (1976), 21:154-158.
Ibáñez, M. & Alonso, M. R. - (1979), 23:69-78.
Isern, J. - (1977), 22:48-53.
Jansá, J. - (1976), 21:94-114.
Jansá, J. - (1986), 30:105-125.
Jansá, J. & Carbonell, A. - (1988), 32:93-114.
Jaume, D. - (1989/90), 33:207-219.
Jaume, D. - (1991), 34:41-50.
Jaume, C. & Fornós, J. J. - (1992), 35:93-110.
Kahmann, H. & Alcover, J. A. - (1974), 19:57-74.
Kotsakis, T. - (1981), 25:135-150.
Lagar, A. - (1954), 11-14.
Lagar, A. - (1955), 1:31-35.
Leclercq, M. & Báez, M. - (1980), 24:49-54.
Llabrés, A., Escandell, G., Escandell, R., Escandell, A. & Fernández, M. - (1980), 24:93-96.
Llompарт, C. - (1979), 23:87-116.
Llompарт, C. - (1980), 24:85-88.
Llompарт, C. - (1983), 27:201-207.
Llorens, L. - (1972), 17:55-62.
Llorens, L. - (1980), 24:97-99.

- Llorens, L. & Tébar, F. J. - (1989/90), 33:25-39.
Llorens, A. & Llorens, L. - (1972), 17:51-54.
López, R. - (1956), 2:27-32.
López, R. - (1958), 4:23-24.
López, C. & Serra, J. - (1979), 23:181-195.
López-Colón, J. I. - (1993), 36:99-101.
Mackworth, C. & Praed, W. - (1958), 4:50-56.
Maluquer, P. & Barangé, M. - (1987), 31:115-122.
Marcos-Pascual, A. - (1956), 2:69-70.
Margalef, R. - (1954), 19-30.
Margalef, R. - (1976), 21:10-20.
Martínez-Taberner, A. - (1983), 27:7-22.
Martínez-Taberner, A. - (1983), 27:23-32.
Martínez-Taberner, A. - (1986), 30:155-164.
Martínez-Taberner, A., Moyà, G. & Ramon, G. - (1985), 29:87-108.
Martínez-Taberner, A., Moyà, G. & Ramon, G. - (1987), 31:145-148.
Martínez-Taberner, A. & Pericás, J. - (1988), 32:145-150.
Mas, J. & Moyà, G. - (1992), 35:111-126.
Mas-Coma, S., Montoliu, I., Gracenea, M. & Valero, M. A. - (1983), 27:127-143.
Mas-Coma, S. & Esteban, G. - (1983), 27:165-180.
Mas-Coma, S. & Esteban, J. G. - (1983), 27:181-194.
Masó, A. & Pérez, J. J. - (1980), 24:103-107.
Mataillanas, J. - (1974), 19:51-56.
Mataillanas, J. - (1979), 23:127-145.
Mateu, G. - (1968), 14:5-25.
Mateu, G. - (1968), 14:39-45.
Mateu, G. - (1969), 15:75-92.
Mateu, G. - (1974), 19:89-113.
Mateu, G. - (1976), 21:146-153.
Mateu, G. - (1977), 22:183-201.
Mateu, G. - (1982), 26:75-133.
Mateu, G., Colom, G. & Cuerda, J. - (1979), 23:51-68.
Mauriés, J. P. & Vicente, M. C. - (1976), 21:33-46.
Mayol, J. - (1969), 15:115-117.
Mayol, J. - (1970), 16:5-6.
Mayol, J. - (1977), 22:150-178.
Mayol, J. - (1992), 35:127-130.
Mayol, J., Muntaner, J. & Aguilar, R. - (1988), 32:19-31.
McMinn, M. & Alcover, J. A. - (1992), 35:17-32.
Mercadal, B. - (1959), 5:41-44.
Mercadal, B. - (1959), 5:57-59.
Mercadal, B. - (1960), 6:73-74.
Mercadal, B. - (1967), 13:63-74.
Mercadal, B. & Pretus, J. L. - (1980), 24:15-21.
Miró-Granada, J. - (1969), 15:20-57.
Moolenbeek, R. G. - (1980), 24:101.
Moragues, L. - (1993), 36:103-120.
Morey, M. & Gil, A. - (1983), 27:39-64.
Moyà, G. & Ramon, G. - (1981), 25:21-30.

- Moyà, G. & Ramon, G. - (1984), 28:81-94.
Moyà, G. & Martínez-Taberner, A. - (1993), 36:121-127.
Moyà-Solà, S. - (1979), 23:79-85.
Munar, J. - (1982), 26:233-236.
Munar, J. - (1984), 28:5-22.
Munar, J. - (1984), 28:59-66.
Muntaner, A. - (1952), 4 (maig), 3 (juny).
Muntaner, A. - (1954), 36-48.
Muntaner, A. - (1955), 1:49-58.
Muntaner, A. - (1955), 1:84-86.
Muntaner, A. - (1956), 2:115-116.
Muntaner, A. - (1957), 3:78-125.
Muntaner, A. - (1959), 5:27-29.
Muntaner, A. - (1959), 5:33-39.
Muntaner, A. - (1959), 5:56-57.
Muntaner, A. - (1959), 5:60-61.
Muntaner, A. - (1966), 12:25-28.
Muntaner, A. - (1969), 15:5-11.
Muntaner, A. & Palmer, E. - (1956), 2:95-98.
Muntaner, A. & Rotger, P. - (1956), 2:99-104.
Muntaner, A. & Cuerda, J. - (1956), 2:114-115.
Mus, M. - (1985), 29:63-73.
Mus, M. - (1985), 29:109-122.
Negrea, S. & Matic, Z. - (1973), 18:21-39.
Oliver, M. - (1955), 1:45-48.
Orell, J. - (1953), 4-7 (Fasc. I).
Orell, J. - (1956), 2:79-82.
Orell, J. - (1961), 7:69-74.
Orell, J. - (1961), 7:75-79.
Ortiz de Zárate, A. - (1963), 9:93-100.
Palau, J. M. - (1955), 1:37-40.
Palau, J. M. - (1955), 1:41-43.
Palau, J. M. - (1955), 1:83-84.
Palau, J. M. - (1956), 2:23-25.
Palau, J. M. - (1956), 2:33-36.
Palau, J. M. - (1956), 2:116-117.
Palau, J. M. - (1959), 5:7-11.
Palau, P. - (1951), 2 (octubre-novembre).
Palmer, E. - (1951), 1-2 (desembre).
Palmer, E. - (1952), 5-6 (gener-febrer).
Palmer, E. - (1954), 14-15.
Palmer, M. & Vives, J. - (1993), 36:65-76.
Palomo, A. - (1977), 22:202-219.
Paul, C. R. C. - (1984), 28:95-114.
Paul, C. R. C. & Altaba, C. R. - (1992), 35:141-170.
Payeras, B. - (1951), 3-5 (juny-setembre).
Payeras, B. - (1974), 19:139-144.
Payeras, T. - (1979), 23:163-166.
Payeras, T. - (1979), 23:167-180.

- Pericàs, J. J. - (1983), 27:209-212.
Pericàs, J. J. - (1984), 28:139-146.
Pericàs, J. J. & Rosselló, J. A. - (1983), 27:195-199.
Petitpierre, E. - (1984), 28:41-46.
Petitpierre, E. - (1985), 29:31-36.
Petitpierre, E. - (1988), 32:139-140.
Petitpierre, E. - (1988), 32:151-152.
Petitpierre, E. & Palmer, M. - (1993), 36:77-82.
Pérez de Gregorio, J. J. - (1982), 26:151-156.
Picó, C. & Rosselló, R. A. - (1988), 32:7-18.
Pomar, L. - (1976), 21:159-175.
Pomar, L. & Colom, G. - (1977), 22:119-136.
Pons, G. - (1993), 36:91-98.
Pons-Moyà, J. & Moyà-Solà, S. - (1992), 35:87-92.
Pou, S., Riera, F., Mayol, J. & Grau, A. - (1991), 34:69-72.
Pou, S., Ballesteros, E., Delgado, O., Grau, A. M., Riera, F. & Weitzmann, B. - (1993), 36:83-90.
Pretus, J. L. - (1987), 31:153-154.
Pretus, J. L. - (1989/90), 33:201-206.
Pretus, J. L. - (1991), 34:51-60.
Pretus, J. L. - (1993), 36:41-44.
Pretus, J. L. & Obrador, A. - (1987), 31:149-152.
Pretus, J. L. & De Pablo, F. - (1993), 36:61-63.
Ramis, C. - (1979), 23:147-162.
Ramon, G. & Moyà, G. - (1982), 26:145-150.
Ramon, G. & Moyà, G. - (1983), 27:91-102.
Ramon, G., Martínez-Taberner, A. & Moyà, G. - (1986), 30:51-59.
Ramos-Guerrero, E., Busquets, P., Alvarez, G. & Vilaplana, M. - (1989/90), 33:9-24.
Ramos-Guerrero, E. & Alvarez-Ramis, C. - (1989/90), 33:141-158.
Rial, R. V., Moreno, M., Nicolau, M. C. & López-García, J. A. - (1989/90), 33:253-261.
Riedel, A. & Paul, C. R. C. - (1977), 22:54-60.
Riera, F. - (1980), 24:109-111.
Rita, J. - (1989/90), 33:263-268.
Rita, J., Bibiloni, G. & Llorens, L. - (1985), 29:129-133.
Rita, J. & Vallejo, V. R. - (1988), 32:77-92.
Rita, J. & Vallejo, R. - (1991), 34:73-84.
Roca, I. & Moreno, I. - (1985), 29:19-30.
Roca, I. & Moreno, I. - (1987), 31:105-114.
Rodríguez-Perea, A. & Ramos, E. - (1984), 28:145-148.
Rodríguez-Ruiz, F. J. - (1976), 21:47-75.
Rodríguez-Perea, A. & Ramos, E. - (1984), 28:145-148.
Rosell, J., Obrador, A. & Mercadal, B. - (1976), 21:76-93.
Rosselló, J. - (1954), 30-34.
Rosselló, J. A. - (1981), 25:39-52.
Rosselló, J. A. - (1984), 28:135-137.
Rosselló, J. A., Mayol, M., Mus, M. & Torres, N. - (1988), 32:153-154.
Rotger, P. - (1951), 4 (març).
Rotger, P. - (1952), 6 (gener-febrer).
Sacchi, C. F. - (1989/90), 33:117-140.

- Sanz, J. & Bauzá, J. - (1961), 7:39-43.
Sardà, R. - (1984), 28:123-133.
Sàbat, F. - (1992), 35:9-16.
Seco, M. V. & Mier, M. P. - (1986), 30:5-17.
SHNB - (1969), 15:13-18.
SHNB - (1982), 26:7-12.
Siquier, J. L. & Constantino, C. - (1982), 26:157-168.
Sotiaux, A. & Sotiaux, O. - (1981), 25:175-177.
Stefani, R. - (1959), 5:3-5.
Stock, J. H. - (1977), 22:17-47.
Sureda, J. - (1976), 21:5-9.
Tato, J. J. - (1956), 2:49-57.
Tato-Cumming, J. J. & Ferrer-Buigues, P. - (1958), 4:3-6.
Tato-Cumming, J. J. - (1959), 5:13-17.
Torres, N. - (1981), 25:179-184.
Torres, N. & Alcover, J. A. - (1981), 25:185-188.
Torres, N., Alomar, G., Rosselló, J. A. & Pujades, A. - (1986), 30:145-154.
Traveset, A. - (1991), 34:97-98.
Verd, J. M. - (1972), 17:79-126.
Vesmanis, I. E. & Alcover, J. A. - (1980), 24:113-116.
Vicens, J. - (1987), 31:143-144.
Vicens, D. & Gracia, F. - (1988), 32:33-46.
Vicens, D., Gracia, F. & Cuerda, J. - (1992), 35:61-66.
Vidal, M. - (1952), 2-4 (novembre).
Waldren, W. H. - (1966), 12:47-49.
Waldren, W. - (1972), 17:34-50.
Whitehead, P. F. - (1993), 36:45-56.
Wiedmann, J. - (1962), 8:3-76.
Wiedmann, J. - (1967), 13:3-61.
Wolstenholme, P. H. G. - (1972), 17:21-33.

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

XLè Aniversari

Discurs d'homenatge als socs anyencs de la Societat d'Història Natural de les Balears

Palma, 3 de febrer 1994

Il.lustres Srs., senyores i senyors:

Les meves paraules han d'ésser d'agraïment. Primer a l'Obra Social i al Centre de Cultura de *Sa Nostra* que ens ha acollit en aquest homenatge i que ha assumit les despeses de la producció del video biogràfic de Guillem Colom. L'homenatge l'hem d'agrair a les Conselleries de Cultura, la d'Obres Públiques i Ordenació del Territori i a la d'Agricultura i Pesca. Els seus directors generals ens honoren amb la seva presència.

El Dr. Antonio Rodríguez ha sintetitzat la història de la Societat. Són 47 anys de naturalisme a les Balears amb 40 d'història de la Societat. Arribats al 40è aniversari pens que és un bon moment per a fer unes reflexions, no tant del que ha passat sinó del que ha de venir.

Hi ha dos aspectes clars en els nostres Estatuts sobre els quals emmarcam les activitats de la Societat. L'un és la investigació i difusió dels coneixement científics i l'altre la conservació del Patrimoni Natural.

Investigació i difusió

L'ànima de la Societat és el seu Bolletí, representa el nostre nexa de comunicació científica, la nostra projecció internacional i el nostre recurs per augmentar la biblioteca, essencial per a la investigació i per els aspectes aplicats d'aquesta.

El Bolletí manté un nivell de qualitat gràcies als avaluadors de la revista, i una difusió important, que podríem incrementar considerablement i sense problemes si disposàssim d'un bibliotecari a sou. A més, la revista està inclosa dins les bases

de dades bibliogràfiques internacionals, la qual cosa és una garantia d'èxit divulgatiu dels treballs publicats.

El Bolletí és el lloc idoni i més rendible on publicar les investigacions naturalístiques i ambientals de les Balears sense que això exclougui la publicació a revistes internacionals especialitzades en temes particulars.

Vos estic sol·licitant clarament als naturalistes i ambientalistes que utilitzeu el bolletí, és la manera de no perdre 40 anys que duim darrera, que són 40 anys d'anar davant d'ells que encara no han començat. El Bolletí és una revista reconeguda amb un cert prestigi que s'afageix a una publicació amb tradició, amb una història i amb una personalitat. El bolletí ha d'enregistrar totes les notícies i tota la informació ambiental de les Balears i difondre-la arreu del món. Això ho feim ara però ho podem fer millor si aconseguim que el bolletí sigui la veu de tots els naturalistes i ambientalistes que treballen les Balears.

Des que hi ha la Universitat a les Illes Balears i, posteriorment l'Institut d'Estudis Avançats, del Consell Superior d'Investigacions Científiques, la recerca i les publicacions envers la Natura s'han incrementat molt. No obstant això, en els nous plans d'estudi de la nostra Universitat es buida de contingut ambiental i natural, la llicenciatura de ciències biològiques, a més, pràcticament desapareix la geologia dels estudis que es fan a la Universitat. El tema és tan greu que fins i tot el Col·legi Oficial de Biòlegs ha denunciat judicialment aquesta il·lògica situació que no ha passat a cap altra Universitat de l'Estat. Això afectarà la bona tendència de la investigació natural i ambiental de l'actualitat, la tradició naturalística d'aquest país i el seu desenvolupament socio-econòmic.

Per altra banda les pressions socials i estudiantils obliguen a que s'inparteixi una llicenciatura nova de ciències ambientals a la nostra Universitat, no obstant això l'obscurantisme sobre el tema és absolut.

La qüestió és preocupant, sobre tot a uns moments en que els ambientalistes ben preparats, amb una sòlida base de ciències naturals, amb base química i amb base física, són absolutament necessaris per al desenvolupament socio-econòmic de les Balears. Recursos hídrics, salinització, deforestació, ordenació territorial, disseny i restauració paisatgística, rehabilitació d'ecosistemes, residus sòlids, reciclatge, recursos energètics, recursos piscícoles, alteracions de línies de costa, etc. Són alguns problemes ben clars i greus de la nostra societat, a més la principal indústria de les Balears demana qualitat ambiental. Per tant no és el moment de redistribuir la informació existent dins informes literaris. És el moment de fer les coses amb rigorositat. La SHNB estarà a disposició de la Universitat si aquesta ens demostrà símptomes d'intel·ligència i voluntat de fer les coses bé en aquest aspecte.

Patrimoni Natural

Des dels inicis de la Societat hi ha un anhel que fins i tot està reflectit estatutàriament, és la il·lusió de conservar el patrimoni natural de les Balears.

Aquesta terra ha d'aspirar a tenir uns Museus d'Història Natural correctament dotats i amb garanties de que es puguin conservar i exhibir els materials museístics. Hem d'aspirar a que hi hagi uns Jardins Botànics on es conservi i exposi la Flora Balear i hem d'aconseguir la creació d'una xarxa de reserves terrestres i marines on, almanco, hi hagi representats tots els tipus d'ecosistemes de les Balears. Això és un anhel que serà realitat perquè és un dret que tenim no sols nosaltres sinó també les generacions futures.

Malgrat faci més de 40 anys que anam al darrera d'aquests temes museístics, en sentit àmpli, (els jardins son museus botànics i els parcs naturals i reserves marines, també son museus, museus de processos ecològics) així i tot, som bastant optimista, de fet, cada vegada hi ha més persones convençudes de que la conservació del patrimoni natural i cultural és la millor inversió amb garanties d'èxit per al desenvolupament socio-econòmic estable de les Balears. La indústria de les Balears és una indústria de serveis i únicament immersa dins un entorn de qualitat ambiental podrà ésser una societat de serveis de qualitat.

Com a naturalistes i universalistes que som, perquè la natura és patrimoni de tots, hem de fer una darrera reflexió. A les Balears no respectam ni conservam correctament el nostre patrimoni natural, però a més espoliam el patrimoni natural d'altres pobles. Els recursos naturals dels països del tercer món s'està expoliant, l'estam comprant els països del primer món, a un preu que sovint ni tan sols basta per a pagar els interessos del seu deute extern, per tant estam davant una retroacció positiva ben clara i contundent, menys recursos naturals més subdesenvolupament. Des d'un punt de vista ètic no tenim cap força a l'hora de sol.licitar un esforç per a la conservació del nostre patrimoni si alhora no insistim sobre aquest procés d'espoliació natural i desigualtat entre els homes. Aquesta era la darrera reflexió que vos volia fer.

Finalment pens que el nostre país ha perdut massa patrimoni natural i cultural, massa història, i ens hem de comprometre a no perdre res més. Aquest compromís que sol.licit és el veritable homenatge als nostres socis anyencs de la Societat.

Moltes gràcies.

DR. ANTONI MARTÍNEZ TABERNER.

President de la Societat d'Història Natural de les Balears.

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

La Societat d'Història Natural de les Balears a través de les seves actes

Algú ha dit que la realitat és allò que el secretari deixa constància damunt d'una acta, jo no ho crec així; la realitat és molt més complexa i rica, i ha de contemplar-se des de molts de punts de vista, donç presenta quasi tantes cares com observadors. En aquest sentit, les actes d'un organisme col·lectiu i plural com la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) reflexen una part de la realitat i permeten reconstruir, si més no, la visió que de nosaltres mateixos, com a socis, en tenim. Així, aquestes notes es limiten a una visió personal de la història de la SHNB a través de les seves actes.

La Societat neix oficialment el dia 4 de setembre de 1954, ara fa 40 anys, al ser autoritzada pel *Ministerio de Gobernación*, el 2 d'agost del mateix any. Eren temps de dictadura i tot havia d'estar lligat i ben lligat. Els organitzadors constitueixen la Societat al Col·legi de Farmacèutics de Balears signant tots ells la primera acta i escollint la primera Junta Directiva. Hi figuren els següents:

Joan Bauzà	President
Arturo Compte	Tresorer
Joan M. Garcias	
Marià Jaquotot	Bibliotecari
Teresa Valls	
Antoni Barceló	
Pere Balle	
Miquel Oliver	
Andreu Crespí	Vocal 2on.
Andreu Muntaner	Vocal 1er.
Joan Otero	
Jaume Busquets	
Josep Rosselló	
Joan Cuerda	Secretari

També hi apareix com Vocal 3er. en Llorenç Garcias, que no consta com a organitzador, però que ja hi figura al primer llista de socis, que en nombre de cinquanta inclouen a entitats com l'Acadèmia de Ciències de Montesión, l'Escolasticado dels PP Teatins o la Caixa de Pensions.

Ben aviat, els acords que es prenen, ja a la seu de l'Estudi General Lul·lià, donen testimoni dels objectius que animen a la Societat. Les publicacions científiques constitueixen l'ànima de la SHNB, tant en l'edició del Bolletí que hores d'ara, a quaranta anys de la seva fundació, ja ha assolit el volum 37, com en els intercanvis amb altres societats d'arreu del món. Així, en la primera reunió ordinària ja es va aprovar establir intercanvis de publicacions amb la Societat d'Història Natural de Tunísia, i dos mesos més tard s'anomena la primera Junta de Publicacions.

En aquesta primera etapa, l'increment d'associats és impressionant, tant per part de particulars com per part d'institucions i aquest fet reflexa l'oportunitat de la seva creació. Entre els organismes associats no ens resistim a citar l'Ajuntament de Pollença i el Club Pollença, la Jefatura d'Obres Públiques, l'Institut Francès, l'Acadèmia Mercantil de Pollença, l'Ajuntament de Palma, el Museu Costa i Llobera, l'Enginyer en Cap d'EMAYA, el Seminari Conciliar, el Museu Regional d'Artà, el Foment del Turisme i diversos Enginyers de Mines.

Prest, aquest ímpetu inicial es tradueix en una segona exposició de Ciències Naturals que té lloc a Sóller; la primera, també patrocinada per la Caixa, va ser el germen de la Societat. Al cap d'un any de vida ja es parla a la Junta Directiva d'una de les curolles que tots els socis portem dedins: la creació d'un Museu d'Història Natural. La primera proposta va ser la de fer un Museu Municipal d'Història Natural en el Castell de Bellver; en les negociacions s'oferiren totes les col·leccions i l'assessorament tècnic dels socis a canvi d'una assignació fixa per a la publicació del Bolletí. Aquestes propostes se repetiren diverses vegades i en diverses formes al llarg de la vida de la Societat, i és ben segur que a molts del nostres consocis els hi sonen familiars.

A través de les actes de la Societat se poden reconèixer diversos cicles que sempre s'inicien amb molta força, participació i molts projectes, i que, en la lluita per aconseguir la seva realització, condueixen a una mena de rutina que sortosament és trencada per l'inici d'un nou cicle amb la força de noves persones.

No obstant, per davall d'aquestes empentes i estancaments succesius -i possiblement amb una valoració que sols amb el temps apreciarem- hi ha un treball quotidià, constant, per treure endavant el Bolletí, els intercanvis i la Biblioteca, un treball ingrati que només ha estat possible gràcies a les ajudes econòmiques rebudes, i sobretot a la feina dels socis -molts- que ha format les distintes Comissions de Publicacions. Es obligat citar en representació de tots ells als consocis Guillem Colom, Miquel Oliver, Miquel Duran, Guillem Mateu, Joan Cuerda, Lluís Pomar, Guillem Ramon i Joan J. Fornós com succesius Directors/ Presidents de la Junta de Publicacions; a Marià Jaquotot, Andreu Muntaner, Lluís Gasull, Rafel Adrover, Antoni Rigo, M. Antònia Soberats i Martín Llobera com a Bibliotecaris i a la Diputació Provincial de Balears, a l'Ajuntament de Palma, a l'Institut d'Estudis Baleàrics, a la Caixa i a Sa Nostra com patrocinadors actius del Bolletí.

La primera etapa de la Societat s'extèn des de 1954 a 1959 i es caracteritza per un gran esforç de captació de socis; sembla com si una societat civil, àvida

de participació en projectes col·lectius al marge dels estrets camins oficials, es volcàs sobre una institució que obre nous camins.

Els anys cinquanta acaban amb un esforç per constituir les anomenades col·leccions d'estudi, formades per donacions diverses, i que les dificultats per mantenir-les en les condicions adequades han malmés la seva conservació, o han fet impossible la seva acceptació en condicions a Palma.

Les actes de la SHNB donen poca informació del període 1960 a 1967: l'activitat de la Societat queda limitada a una reunió anual en la que la reelecció quasi automàtica de la Junta és l'únic acte enregistrat.

La renovació de la presidència amb la substitució del Dr Guillem Colom pel Dr Guillem Mateu obrí una nova etapa de la Societat que al final dels anys seixanta es caracteritza pels esforços per aconseguir un local social en condicions.

Als inicis dels anys setanta les actes recullen la incorporació dels anomenats *joves*, que amb una gran preocupació per la natura i la biologia, intenten modificar la línia geològica, predominant als anys cinquanta i seixanta. Així, al febrer de 1971 les actes de la SHNB relaten textualment: *asistió a la reunió un joven, J.A. Alcover, solicitando reuniones más frecuentes para una serie de jóvenes deseosos de trabajar en diferentes aspectos de la Historia Natural*. Al mes següent es diu: *El grupo de jóvenes amantes de la Naturaleza, aficionados principalmente a Ornitología y a Espeleología, algunos de ellos pertenecientes a Adena, asistieron a la reunión solicitando pertenecer a la SHNB como sección juvenil*. Entre els membres que s'incorporen a la Societat donant sava nova hi figuren entre d'altres Joan Mayol, Jesús Jurado, Miquel Rayó, Josep A. Alcover, Joan Pons, Joaquín i Angel Ginés.

Tot d'una es varen crear seccions d'Ornitologia, d'Espeleologia i de Vertebrats que posen en marxa una activitat frenètica -fins a dasset reunions en el 1972- per la qual no sembla estar preparada la Societat. Així, i de forma involuntària, es afavorida la creació del Grup d'Ornitologia Balear, peça fonamental de la conservació de la Natura a les Balears.

Durant els anys setanta se plantejaren alguns dels debats que encara ara són vigents: quines haurien de ser les relacions amb les institucions autonòmiques, amb l'Institut d'Estudis Baleàrics o amb la jove Universitat?. A finals de la dècada, i curiosament coincidint amb un nou increment del número de socis, es va produir una crisi d'identitat acompanyada de llargues discussions sobre el paper que ha de jugar la Societat; a més, o com la seva conseqüència són manifestes les dificultats per trobar candidats a la renovació de la junta Directiva.

Els anys vuitanta s'iniciaren amb voluntat de canvi i la presidència del Dr Lluís Pomar, que al 1984 va ser substituït per D Joan Cuerda. Els problemes econòmics -sempre presents- per tirar endavant el Bolletí semblen superar-se gràcies a les ajudes continuades de l'Institut d'Estudis Baleàrics i de Sa Nostra. Finalment, al 1984, i possiblement fruit de l'impuls democràtic que afectava al país, es varen presentar per primer cop candidatures no consensuades a la Junta Directiva.

A partir de 1988, la síntesi dels fets registrats a les actes de la Societat hem resulta molt més difícil. Potser me condiciona la meua implicació directa com a

President o tal volta també m'influeix l'excesiva proximitat temporal dels fets. No obstant, sí que puc afirmar que els esforços per obrir la Societat a la societat i per col·laborar amb altres institucions ens dugueren a descuidar el Bolletí que retrasà injustificadament la seva aparició anual.

A la darrera etapa, consolidat de nou el Bolletí gràcies a la renovació de la Junta de Publicacions, trobem el temps necessari per mirar enrera i constatar tanmateix que fills dels nostres pares, els nostres negits són els seus i les nostres limitacions i èxits també són les seves. Així, repassant les actes veiem com els debats es repeteixen periòdicament.

El 1958 ja varen redactar-se els primers estatuts del *Museu de la Societat*. A l'any següent es varen fer gestions amb D Bartomeu March per a la creació d'un Museu d'Història Natural amb un Jardí Botànic, Parc Zoològic i Aquàrium annexe. Es va pensar que el conjunt podria ser visitat per nombrosos turistes que serien la font d'ingressos principal per al seu manteniment.

El 1977 es va col·laborar amb l'Ajuntament de Palma en el montatge d'una Sala d'Aspectes Naturalístics al Castell de Bellver. El 1985 es va presentar un projecte de Museu d'Història Natural per a les Balears. La realitat del Museu de Sóller celebrada tant per la Societat com institució, com pels nombrosos consocis que hi col·laboren.

La Societat d'Història Natural de les Balears va fer una aposta decidida per a la creació d'una *Universitat* a les Balears. Des de 1968 la Societat va participar en la Campanya en pro de la Universitat, oferint la seva col·laboració i la seva Biblioteca. Al 1972/73 les estretes relacions existents entre les dues institucions culminen en un conveni de col·laboració entre la Societat i la Facultat de Ciències. L'any 1974 el Dr Guillem Colom va esser anomenat Professor Honorari de la mateixa Facultat de Ciències.

La situació descrita en relació amb la Universitat es repeteix amb l'*Institut d'Estudis Baleàrics*. Durant 1970 la Societat va recolzar el projecte per a la formació de l'Institut d'Estudis Baleàrics, al qual s'hi considera adherida, des del 1980, sense pèrdua de la seva entitat jurídica.

Les relacions amb l'*Estudi General Lul·lià* han estat també molt estretes. Des de la quarta reunió de la primera Junta Directiva (desembre del 1954) la seu de la Societat ja és al Lul·lià i probablement no sabrem agrair prou les facilitats que de forma constant rebem d'aquesta entitat que considerem també nostra.

Són molt nombroses les *activitats científiques i divulgatives* en les que ha participat o organitzat la Societat en els seus quaranta anys de vida i, encara que sense pretendre ser exhaustiu, és obligat ressenyar les següents:

- 1956.- Excursions de camp en col·laboració amb les universitats d'Argel i de Marsella.
- 1957.- Congrés Internacional per a l'Estudi del Quaternari i Exposició Monogràfica del Quaternari Balear
- 1958.- Exposició de dibuixos de plantes a color a càrrec de Colette Martín. Sessions de Cinema científic amb pel·lícules culturals dels EEUU.

1968 al 71.-Cicles de conferències anuals.

1971.- Acte de germanor amb la Sociedad Ornitológica.

1972.- Excursió a l'illa de Cabrera en la que es va alliberar una tortuga marina enviada des de Madrid per ADENA. Excursions a l'Autosafari i a Platges quaternàries de Mallorca. Exposició d'Aus anellades i de Bibliografia ornitológica a la Sala Sant Felio.

1975.- Jornades de Bioespeleologia a la Fundació Dragan.

1976.- Jornades Científiques en col.laboració amb la Societat Catalana d'Història Natural i la Societat Catalana de Biologia amb una excursió a l'illa de Cabrera.

1978.- Cicle de Conferències "Petroli i Energia" a la Fundació Dragan.

1982 al 85.-Cicles de Conferències-col.loqui amb participació de la Universitat de les Illes Balears, la Universitat de València i la Universitat de Barcelona (28 sessions en total).

1984.- Exposició sobre els Fongs de les Balears en col.laboració amb la Universitat. Trobada sobre Conservació de la Naturalesa en les Illes Balears en col.laboració amb el SECONA.

Per acabar aquesta relació hem de fer esment de les darreres activitats que venen realitzant-se de forma més o manco periòdica. Així, es fan Itineraris de Natura i cicles diversos de conferències divulgatives ("Aventures de la Societat" o "Els dijous a la Societat"), es col.labora en les "Mostres de Bolets" i s'organitzen les I i II Jornades del Medi Ambient, amb la UIB, el congrés de la Associació Europea de Cetacis, amb la UIB i la UB, les Jornades de Biologia, amb la Universitat Catalana d'Estiu i la ICHN i les Jornades de Conservació a Menorca amb el Institut Menorquí d'Estudis i el GOB.

La investigació de la Natura és absolutament inseparable de la *conservació*, i una Societat de naturalistes ha de ser conservacionista encara que no ho volguéssim. La conservació de la Natura sempre a figurat com objectiu de la SHNB, i el paper catalitzador que aquesta Societat a jugat ha estat durant molts anys insubstituïble.

Tant prest com al gener de 1958, la Societat ja va preparar un projecte d'investigació sobre la "Sistemática i Biología de las Marismas del Prat de Sant Jordi", que finalment no es va realitzar. Com seria la protecció d'aquesta zona si aquest projecte s'hagués portat a bon fi?, ben segur que no la mateixa. També al 1958, el Sr Orell, per encàrrec de la SHNB, va intentar protegir les plantes endèmiques del Puig Major amenaçades aleshores per les obres de la base militar. És quasi el que avui en dia anomenaríem una avaluació d'impacte ambiental amb mesures correctores !. El 1959 se fa un debat sobre la conveniència de dotar al Bolletí d'una secció de Ciència Aplicada. El 1969 les actes recullen la preocupació de la junta per la salinització de les aigües subterrànies. Durant l'any 1970 la Societat participa en el Patronat d'Excavacions Submarines, mentres que al 1972, animats per l'anomenada *Secció Juvenil* es va participar en campanyes

d'anellaments de falcons i en protecció del **cóndor mallorquí**, a més a més d'un cens de fauna aquícola.

Els germans Ginés varen presentar, al mateix 1972, el catàleg de cavitats. El Sr Rayó va informar sobre les seves 100 hores d'observació d'un niu de voltor mallorquí a Pollença. Així mateix, al 1972 es va debatre l'actuació lamentable d'alguns excursionistes que dificulten la possibilitat de fer investigacions científiques de camp. Ja al 1973, queda constància a les actes de la Societat de la feina de divulgació i mentalització referent a l'amor, respecte i protecció de la Naturalesa, feta a la premsa local, pels membres de la Secció Ornitològica. S'encarrega al Sr. Mayol continuar en aquesta tasca dirigida als alumnes dels centres escolars. A més, se suggereix l'elaboració de rutes científiques per als professors d'EGB.

A l'any 1975 se proposa la creació d'un parc marítim a Cabrera, que hauria de ser similar al que s'ha fet a Banyuls-sur-Mer. Al 1976 se participa en el "Libro Rojo de Comarcas de Interés Nacional amenazadas de destrucción". Durant l'any 1978 es va fer una campanya per aturar la venda indiscriminada de Garballó. A partir dels anys vuitanta i sobre tot als noranta, l'adhesió de la SHNB a les campanyes de protecció es ja permanent. Testimoni ben recent es la sèrie de Monografies de la Societat en la que el llibre sobre la Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera hi destaca plenament.

El recorregut històric sobre les actes de la Societat és infinit i hom podria escriure planes i planes. Malgrat això, me tornen les paraules del principi: les actes només reflexen una part de la realitat i de ben segur que cada un dels socis hi té una visió distinta a la meva dels fets que hi he relatat. No obstant, quaranta anys són un bon grapat, ha passat de tot, i hem d'esperar que quaranta anys més vinguin i altres naturalistes es vegin reflexats, en defectes i virtuts, en les nostres actes. Tant de bo!

Palma, 3 de febrer de 1994

Antoni Rodríguez Perea
 Dept. Ciències de la Terra
 Universitat de les Illes Balears

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944)

El 24 de febrero de 1994 se cumplen cincuenta años del fallecimiento de Don Bartolomé Darder y Pericás, doctor en Ciencias y Catedrático, uno de los más valiosos geólogos que ha tenido nuestro país en este siglo.

Nacido en Palma de Mallorca en 1895, estudió en su tierra el bachillerato. Cuando Darder contaba quince años de edad tuvo la suerte de acompañar en sus expediciones geológicas a Paul Fallot, padre de las investigaciones estratigráficas, paleontológicas y tectónicas por los dominios alpinos. Parece ser que éste descubrió en el joven Darder unas capacidades fuera de lo común para la geología. Desde entonces mantuvieron una frecuente correspondencia. De Fallot aprendió un método de trabajo de campo y la capacidad para interpretar los materiales geológicos prestando gran atención a los fósiles.

Terminado el Bachillerato acomete los estudios de Ciencias Naturales y veterinaria conjuntamente en las Universidades de Zaragoza y Madrid. En 1915 obtiene mediante oposición una plaza al Cuerpo de Inspectores Provinciales de Higiene y Sanidad Pecuaria. Pero ni siquiera tomó posesión de la misma. Su vocación era la geología. En 1920 obtuvo la Cátedra de Agricultura en el Instituto de San Sebastián, y el mismo año la permutaba por la de igual disciplina en el de Tarragona. En esta ciudad discurrió su vida acompañado de su esposa doña María Seguí, su hijo y sus hijas, casi hasta su muerte a la temprana edad de cuarenta y nueve años.

Una de las obsesiones de Darder era la relación entre las sierras de Mallorca y las del litoral levantino. A esta tarea dedicó doce años de expediciones, recogida de muestras, levantamiento de mapas y cortes, identificación de miles de fósiles. Fué su trabajo de tesis doctoral.

En el año 1933 obtuvo el título de Doctor en Ciencias, sección de Naturales. El título de la memoria doctoral era: "Estratigrafía de los terrenos secundarios del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante". La publicación de este trabajo -una de las ilusiones de su vida- no la pudo ver realizada en vida. Bajo el título "Estudio Geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante" fué publicada por el *Boletín del Instituto Geológico y Minero* (tomo LVII,

17^º de la tercera serie) en 1945, un año después de su fallecimiento. Esta edición tiene un prólogo de Pedro de Novo, del que entresacamos estos datos.

Poseedor de muchos títulos y condecoraciones e Hijo Predilecto de la Ciudad de Palma de Mallorca, Bartolomé Darder estuvo pensionado en varias ocasiones por el Ministerio de Instrucción Pública y por la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas en Italia, Suiza y Francia, donde estudió especialmente la tectónica de los Alpes y de los Apeninos.

Fué colaborador del Instituto Geológico y Minero de España durante la organización del XVI Congreso Geológico Internacional, reunido en Madrid en 1926. Le correspondió ser Secretario de la Sección de Tectónica y dirigió (acompañado de su maestro Paul Fallot y de Manuel de Cincunegui) las excursiones que realizaron algunos congresistas a la Isla de Mallorca. En la bibliografía paleontológica hay al menos 8 especies dedicadas a Darder por Vidal, Fallot, Astre, Bataller y Lambert.

Su biógrafo Pedro de Novo ha reseñado un total de 61 publicaciones, entre 1913 y 1936, aunque hay que añadir la póstuma de 1945. Las primeras revelan su interés por Mallorca y la tectónica. A partir de 1926 comienza a interesarse por la hidrogeología, e incluso sobre los zahoríes y posteriormente por la paleo-geografía del Mediterráneo. La monografía sobre Valencia y Alicante es un trabajo de gran detalle y precisión, pensado desde la metodología de la escuela de Fallot que tanto ha influido en algunas escuelas españolas, como la del profesor Fontboté en Granada.

Sirvan estas líneas para recordar y recuperar para el patrimonio científico español la figura de Bartolomé Darder y Pericás.

Córdoba, 7 de febrero de 1994

Leandro Sequeiros
ICE Universidad de Córdoba
Vicepresidente de la Sociedad Española
de Paleontología

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Marià Jaquotot Molina "in memoriam"



Neix a Palma, el 3 de maig de 1897. Cursà els seus estudis primaris al Col·legi La Salle, en el carrer de la Concepció. Va ser alumne del germà Zacarias. Va prosseguir els seus estudis a l'Escola de Comerç, obtenint el títol de Comptador Mercantil.

Es va iniciar en la feina, obrint un magatzem de construcció i montant una teulera a Santa Maria. Si bé ben prest es va interessar per les mines de lignits de Binissalem, que va dirigir a la seva explotació fins l'any 1947, feina en que es va retirar. Durant la seva estància a les mines, es va interessar pels fòssils que en ell apareixen, sobretot en la mina "Ramona", que conservava en uns prestatges.

Sempre va mostrar interès pel que el rodejava, i va tenir una gran afició des de molt petit, per la numismàtica, de la que va arribar a tenir una important col·lecció. També era afeccionat a la pintura.

Li unia una gran amistat amb D. Joan Mascaró Fornés i D. Francesc de B. Moll Casanovas. Compartí amb ells el gran amor per la llengua catalana, llengua que sempre va utilitzar en la seva escriptura. Col·laborà subscribint-se a totes les publicacions que s'editaven en català. Admirava l'Esperanto, llengua que coneixia i practicava, ja que li permetia estar en relació amb amics d'altres països.

Íntim amic de D. Andreu Crespí, a través del qual, va conèixer a Andreu Muntaner Darder, en l'any 1950, aquest li va proposar fer-se soci de la Societat d'Història Natural. Des d'aleshores va assistir assíduament a les reunions que s'hi

celebraven. Es va encarregar de la Biblioteca durant varis anys i es va mantenir en contacte amb els Fundadors de la recent constituïda Societat.

A mesura que anava fent-se major, residia més temps a Biniali, on havia reunit les seves col·leccions i la biblioteca, i els seus trasllats a Palma eren cada cop més dificultosos.

Es va dedicar tota la vida a la lectura i, malgrat els seus anys, no va perdre el sentit de l'humor que el va acompanyar tota la vida.

Va disfrutar de molt bona salut, lo que li va permetre viure fins a complir els 96 anys, abandonat-nos el dia 2 de gener de 1994.

Jeroni Orell Casanovas
MBCN-SHNB

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Al Pare Francesc Bonafé “in memoriam”

Al juny d'aquest any ens va deixar qui pot ésser considerat com la major autoritat en botànica de les nostres Illes: el Pare Francesc Bonafé, autor d'un llibre ja clàssic per a tots els naturalistes, "Flora de Mallorca". La vida d'aquest fill il·lustre de Biniamar, místic, poeta i gran naturalista, va transcorre a Lluc, Randa, Sóller i, més darrerament a Ciutat.

La seva Flora és una obra de les que ja no se'n fan, amb innumbrables aportacions a la cultura botànica popular, i on la ciència no és una lliçó freda i exacta, sinó que és això capaç de combinar el rigor de les descripcions científiques i el fàrrec de les múltiples sinonímies amb la recollida dels noms populars o la gràcia d'una cançó pagesa il·lustrant la imatge d'una planta. Es tracta d'una flora viva on Mallorca hi és present a cada pàgina, al temps que es combinen armoniosament la ciència, la poesia i la pregària, tal com residien dins l'esperit del Pare Bonafé.



Es fàcil imaginar al Pare Bonafé trescant incansablement totes les Serres de l'Illa, pam a pam, recollint plantes, escrivint dades i recopilant coverbos; a vegades tot sol, sentint el goig immens de la natura, i altres en companyia dels seus amics botànics, com en Llorenç Garcias, el P. Ramón Ballester, en Jeroni Orell, el solleric Guillem Colom o el seu estimat Anthony Bonner. Ells, com tanta gent que el recordarà com al poeta humil i valuós que sempre va ésser, l'hi desitjam descans en pau. A vosté, la nostra més viva reconeixença.

Palma de Mallorca, 10 d'octubre de 1994

Junta de Publicacions
SHNB

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

En memòria d'en Joan March

Aquest començament de tardor ens ha duit una mala notícia, el passat u d'octubre moria el nostre amic i soci de la SHNB Joan March, un desgraciat accident de moto va acabar amb la seva vida.

El vaig conèixer ara fa quatre anys quan es matriculà de Limnologia; ben aviat començà a freqüentar el laboratori i a escorcollar i posar en marxa aparells que feia temps havíem deixat de fer servir, aquesta era una de les seves grans afeccions, gairebé tot ho sabia arreglar i sempre el trobaves amb alguna eina a la ma. Aquell curs, en Joan i el seus amics varen treballar al Cibollar, posaren a punt una nova metodologia per obtenir mostres i estudiaren les comunitats d'aquesta llacuna com encara no s'havia fet. Aquestes investigacions continuaren després d'acabar la llicenciatura; una petita part de les dades han sigut publicades a revistes nacionals i internacionals, però queda encara molt per escriure, n'havíem parlat no fa gaires dies.

Era una persona metòdica que li agradava fer la feina ben feta, per això apreciàvem la seva col·laboració, era un científic que havia de treballar fora de la Universitat, però que sempre trobava temps per participar en els diferents projectes que sobre ecologia aquàtica es realitzaven al laboratori, al Cibollar, a les badies d'Alcúdia i de Pollença, a Santa Ponça.

El busseig amb escafandre era una altra de les seves afeccions, fou membre fundador del grup Universitari d'Activitats Subaquàtiques (GUAS), del qual n'era tresorer, aquesta faceta també li servia per col·laborar en estudis sobre les comunitats bentòniques i els sediments.

Els ordindors eren una passió per en Joan, sempre ens feia anar una mica atrafagats intentant aprendre el funcionament dels programes que ell ja manejava, crec que els seus amics hem après molt d'aquestes màquines gràcies a ell; havíem comprat un ordinador i ens quedaven moltes coses per aprendre...

Podria seguir parlant del nostre amic, durant aquests dies són molts els records que en venen a la memòria, quasi bé és impossible anar al laboratori i no trobar algun detall que no em faci pensar amb ell. Sempre però, per sobre de tot, hi predomina el mateix record, és la seva predisposició a ajudar i a fer-ho amb bon humor, era un amic de debò; i encara que ha partit, ens ha deixat la seva amistat, el seu optimisme, les ganes de tirar endavant, tot plegat ha de ser un estímul per a nosaltres i una manera de gaudir de la seva memòria.

Palma, tardor de 1994

Gabriel Moyà
Laboratori de Limnologia - UIB

Publicacions i comunicacions en congressos

- March, J., G. Moya, G. Quetglas, B. Reviriego, 1992.- The structure of planktonic communities in a meromictic coastal lagoon (Estany del Cibollar, Majorca). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 33(1992): 260. Trieste.
- Reviego, B., J. March, G. Quetglas, G. Moya, 1993.- Diel vertical activity of planktonic communities in the meromictic coastal lagoon of Cibollar (Mallorca, Sapain). *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 25 (2), 1027-1030.
- Moya, G., J. March, G. Quetglas, B. Reviriego, 1993.- Relación entre el gradiente salino y la distribución de plancton en una laguna meromíctica litoral. *VII Congreso de la Asociación Española de Limnología*. Bilbao, 15-18 de juny de 1993.
- Moya, G., A. Martínez Taberner, G. Ramon, E. Sintés, B. Amengual, C. Frau, J. March, F. Mir, G. Quetglas, B. Reviriego, G. Moya, 1995.- Coastal Marshes as a filter between land and sea: the Albufera of Mallorca - Alcudia Bay System. *EROS 2000 Symposium (European River Ocean System)*. Palma de Mallorca, 18-22, octubre.
- E. Sintés, B. Amengual, V. Forteza, C. Frau, A. Martínez-Taberner, J. March, F. Mir, G. Quetglas, G. Ramon, B. Reviriego, G. Moya, 1995.- Phytoplankton primary production in an interaction zone between epicontinental and marine systems. *Rapp. Comm. Int. mer. Médit.*, 34 (1995): en premsa, 27-31 de mars, La Valette, Malta.
- J. March, G. Moya, G. Quetgles, B. Reviego, 1995.- L'estany del Cibollar. A: *S'Albufera de Mallorca* (Martínez-Taberner, A i J. Mayol, edits.), Monografies de la Societat d'Història Natural de Balears, nº 3, en premsa.

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Relació de Tesis Doctorals i Tesis de Llicenciatura de Ciències Biològiques llegides a la Universitat de les Illes Balears durant el curs acadèmic 1993-94

Tesis Doctorals

- Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares: I. Dunas y roquedos marítimos*, per Lorenzo Gil Vives.
- Análisis de algunos compartimentos y flujos biogeoquímicos en el encinar mediterráneo de Menut (Serra de Tramuntana)*, per Joana Xamena Terrassa.
- Los foraminíferos bentónicos del litoral Balear y su actividad biológica en el ecosistema posidonícola*, per Ana María Abril Duro.
- Anatomía bucofaríngea, alimentación e índice entérico de los lábridos (Osteichthyes, Labridae) del Mediterráneo*, per María Nieves Pou Tur.
- Caracterización molecular de las interacciones entre el sistema de complemento y proteínas de superficie de "Klebsiella pneumoniae"*, per Sebastià Albertí Serrano.
- La resonancia magnética (RM) en el estudio de las masas de partes blandas*, per Llorenç Muntaner Gimbernat.
- Relaciones estructurales y funcionales entre el enzima Lipasa dependiente de sales biliares del jugo pancreático humano y la proteína Feto-acinar pancreática*, per Francisco Miralles Le Foll.
- Adaptacions del metabolisme lipídic i nitrogenat en l'obesitat induïda per dieta de cafeteria. Efecte de la readaptació a la dieta estàndar*, per Isabel Lladó Sampol.
- Subtipos de adrenoceptores Alfa-2/beta, estados de afinidad y proteínas G en cerebro humano de sujetos control y víctimas de suicidio*, per Magdalena Sastre Calafat.

Tesis de Llicenciatura

- Producción primaria fitoplanctónica en el sistema Albufera de Mallorca - Bahía de Alcudia*, per Eva Sintés Elvelín.

- Interacción de las proteínas del sistema de complemento con las estructuras de la superficie celular de "Klesbiella pneumoniae", per Dolores Alvarez Díaz.*
- Caracterització genètica de la població autòctona mallorquina mitjançant grups sanguinis, per Rafael Miralles Barceló.*

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Memòria de les activitats de la SHNB durant l'any 1994

1.- Cicle de conferències

Correspon al cicle anual de conferències amb títol genèric ITINERARIS I AVENTURES DE LA SOCIETAT que es realitzà a l'Estudi General Lul·lià.

3 de març.- *Les Orquídiès*. Audiovisual de F. Xavier Socias (Biòleg)

10 de març.- *Recursos hídrics a les Balears i rentabilització de l'aigua*. Conferència impartida per Antoni Rodríguez (Professor d'Estratigrafia de la UIB) i Martín Llobera (Biòleg).

13 de març.- Excursió a les fonts de la Serra de Tramuntana. Martín Llobera (Biòleg).

17 de març.- *La natura al sud-est d'Alaska*. Conferència impartida per Anna Traveset (Institut Estudis Avançats Illes Balears CSIC.)

24 de març.- *La natura dins Cuitat, la vegetació de les teulades de Palma*. Conferència impartida per Lluís Fiol (Professor de Botànica de la UIB).

26 de març.- Itinerari botànic per la Ciutat de Palma. Lluís Fiol.

14 d'abril.- *El Carst de la Xina*. Conferència impartida per Joaquín Ginés (Geògraf).

21 d'abril.- *Els aucells de les Balears*. Conferència impartida per Joan Mayol (Director del Parc Natural de S'Albufera de Mallorca).

24 d'abril.- Excursió a S'Albufera de Mallorca. Joan Mayol.

28 d'abril.- *La fauna de les illes mediterrànies i oceàniques*. Conferència impartida per J. A. Alcover (Investigador, Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears CSIC).

5 de maig.- *Els focs forestals. L'erosió i la repoblació forestal*. Conferència impartida per Antoni Martínez (Professor d'Ecologia de la UIB).

8 de maig.- Excursió a la Serra de Na Burguesa. Antoni Martínez.

12 de maig.- *L'Ecuador i les Illes Galàpagos*. Conferència impartida per Gabriel Ordines.

Aprofitant la il·lustre visita del Dr. Storrs L. Olson, del National Museum of Natural History of Washington, el dijous 29 de setembre de 1994 va tenir lloc a l'Estudi General Lul·lià una xerrada sobre *El descobriment dels Aucells de les illes Hawaii*.

Tot coincidint amb una campanya d'excavació paleontològica a Eivissa, que es dugué a terme durant el mes d'octubre, per part de membres de la Societat, s'ha realitzat un cicle de conferències organitzades per la Societat a diversos instituts d'Eivissa. Aquesta és la primera vegada que la Societat organitza un cicle de conferències a aquesta illa Pitiüsa.

2.- Cursos

Curs de Botànica.- Els dies 29 i 30 de gener i els dies 5 i 6 de febrer es realitzà un curs de botànica amb el Col·legi Oficial de Biòlegs sota la direcció de Joan Rita i Margalida Llabrés.

II Curs de Dibuix Científic i Naturalístic.- del 22 al 27 de novembre i del 13 al 17 de desembre fou impartit un curs de dibuix per la professora Irene Mestre. L'organització fou conjunta amb el Col·legi Oficial de Biòlegs sota la direcció de Joan Rita, Irene Mestre i Margalida Llabrés.

3.- Publicacions

De forma conjunta amb el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller i amb el suport de "Sa Nostra" es va editar un vídeo d'homenatge al Dr Guillem Colom. El vídeo es titula: *Guillem Colom. Biografia d'un Naturalista*. SHNB-MBCNS

Durant els mesos de juny i juliol de 1994 va sortir publicat "L'Estat del medi ambient a les Balears. 1993" elaborat per la Societat d'Història Natural de les Balears, sota la coordinació de Joan Mayol al suplement setmanal dels diaris Última Hora i Balears, BRISAS (números 374, 375, 376, 377).

Al mes de juliol va sortir publicat el primer número de la circular de la Societat d'Història Natural de les Balears, anomenat *Naturalesa i Societat*. I el mes de desembre el segon. Aquesta vol ésser una eina divulgativa i informativa que reforci la relació entre els socis i òrgans directius de la Societat. S'intentarà que aquesta circular tenguí una certa periodicitat.

4. Homenatge als socis anyencs de la Societat

El dia 3 de febrer de 1994 va tenir lloc, al Centre Cultural de Sa Nostra, la celebració del 40è aniversari de la Societat d'Història Natural de les Balears, durant el qual es va retre homenatge als socis anyencs de la mateixa, així com homenatge pòstum en honor de l'il·lustre naturalista solleric Dr. Guillem Colom Casanovas, amb la projecció del vídeo dedicat a la seva vida.

5.- Premis

La Societat d'Història Natural de les Balears ha convocat els premis "Francesc Barceló i Combis", "Cristòfol Vilella" i "Bartomeu Darder", els quals es faran públics el 31 de desembre de 1994, tot coincidint amb la Diada Nacional de les Balears. Teniu més informació a la Circular *Naturalesa i Societat*.

6.- Convenis

El dia 14 de desembre a Palma es realitzà una reunió conjunta entre el Dr Antoni Martínez Taberner (President de la SHNB) i el Sr Miquel Fullana Daviu (President de l'Associació Balear d'Amics dels Parcs, A.B.A.P.). En aquesta junta es va procedir a la signatura d'un conveni de cooperació entre ambdues entitats.

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

El Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller va inaugurar l'exposició "300 milions d'anys d'història de Mallorca, la col·lecció paleontològica de Joan Bauzà Rullan"

L'exposició

El dia 21 d'agost de 1993 el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller va presentar al públic l'exposició titulada "300 milions d'anys d'història de Mallorca", basada en els materials de la col·lecció del que fou co-fundador i primer president de la SHNB, el paleontòleg sollerenc Joan Bauzà i Rullàn.

L'exposició ha estat coordinada per Joan Arbona Mas, responsable de la secció geològica del MBCN. Consisteix en una acurada selecció de materials de

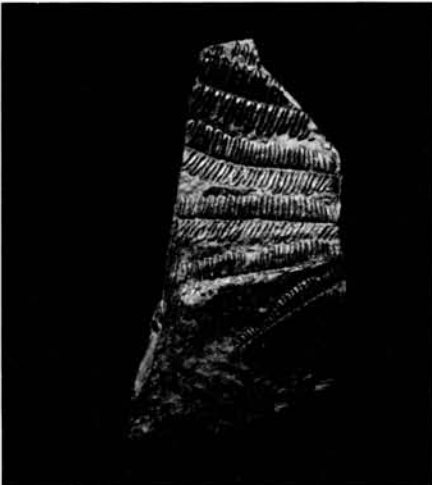


Fig. 1. *Alethopteris fredeli*. Carbonífer de Lleó (col·lecció Bauzà)

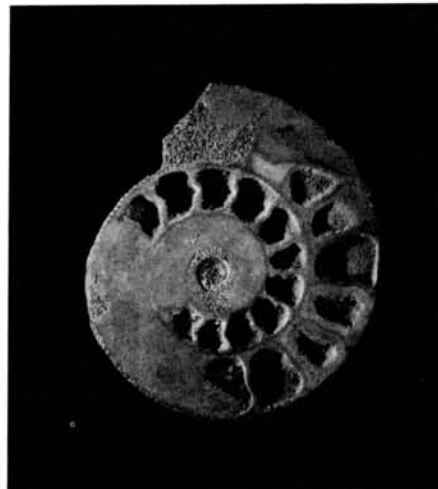


Fig. 2. Ammonit. Tall longitudinal. Cretaci (col·lecció Bauzà)

l'esmentada col·lecció (més de 500 exemplars seleccionats pel propi Sr. Bauzà), que inclou representació de tots els *phyla*. Per tal de donar una major espectacularitat a la mostra es presenten els fòssils procedents de dipòsits mallorquins juntament amb altres de la regió europea-occidental i àdhuc del nord d'Àfrica.

La mostra esta dividida en varis àmbits seguint l'escala geocronològica a més d'un àmbit introductor. Aquest àmbit introductor explica l'origen de la col·lecció, amb una breu biografia del seu titular i dona una visió de síntesi de l'evolució paleogeogràfica de la conca mediterrània des del Triàsic fins a l'Holocè, així com dels principals grups biològics que es poden trobar fòssils a les nostres illes.

Els àmbits en que es mostren els fòssils són els següents:

- 1.- Les nostres roques més antigues (300.000.000 d'anys).
- 2.- Mallorca Juràssica (160.000.000 d'anys).
- 3.- La formació de les illes Balears (15.000.000 d'anys).
- 4.- Les costes "caribenyes" de Manacor i Muro (8.000.000 d'anys)
- 5.- Els darrers retocs del paisatge de Mallorca (1.000.000 d'anys).

Cada un d'aquests àmbits, que ocupa un o varis mòduls, està acompanyat d'un mapa que mostra la paleogeografia del període i la situació dels dipòsits d'on provenen els fòssils exposats. També hi ha una reconstrucció paleo-ecològica de cada un d'ells.

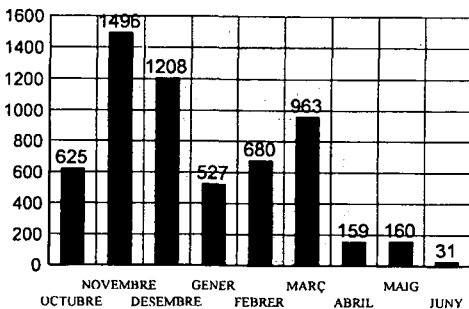
A l'exposició hi ha algunes peces força interessants que li donen un valor afegit per als estudiosos de la paleontologia balear, algunes d'elles són els únics exemplars que s'en coneixen a les nostres illes. Sens voler ésser exhaustius podem destacar les següents: varis exemplars d'ammonits ceratitins del Triàsic de Mallorca (*Ceratites atavus*, *C. nodosus* i *C. munsteri*) estudiats per Carmina Virgili (1952); una vèrtebra de notosaure (*Nothosaurus*) provinent del Muschelkalk del Puig d'en Canals (Sóller); exemplars dels escasos fòssils existents de mamífers de l'Eocè-Oligocè (Ludià-Estampià) de Selva, Sineu i Lloseta així com restes vegetals dels lígnits del mateix període de Son Fè (Alcúdia) que destaquen per la seva bona conservació; una sèrie de restes vegetals (fulles i fruits) del famós jaciment burdigalià d'el Collet de Bini (Fornalutx), els primers exemplars citats i descrits d'aquest jaciment i que foren llegats en herència al Sr. Bauzà pel bisbe de Reïms, Georges Depape; restes de *Myotragus balearicus* del dipòsit de Son Apats (Campanet) que fou pràcticament el primer material que es va recuperar a Mallorca des de la descripció del gènere l'any 1909 i que inclou un interessant motllo endocraneal, etc.

L'exposició va ésser muntada amb un pressupost molt ajustat i amb la intenció de que fos de duració temporal. Tanmateix el MBCN ha arribat a un acord amb el propietari de la col·lecció per a manenir l'exposició de forma provisional fins que es pugui instal·lar una exhibició definitiva de geologia i paleontologia a les noves sales del museu. El patrocini va córrer a càrrec de la Direcció General del Medi Ambient i de Hora Nova S.A., en el marc del centenari de "Última Hora".

Utilització didàctica de l'exposició durant el curs 93-94

Un dels principals objectius del Museu Balear de Ciències Naturals és l'apropament de les activitats del Museu i del Jardí Botànic al públic escolar. En aquest sentit, paral·lelament al muntatge de l'exposició, el departament d'educació del MBCN va posar en marxa un programa de visites escolars comentades que va oferir a totes les escoles de Balears desde el primer d'octubre de 1993. Els

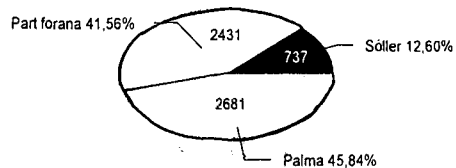
VISITES ESCOLARS CURS 93-94



Gràfica 1: Visites escolars curs 93-94 distribuïdes per mesos.

VISITES ESCOLARS SEGONS LA PROCEDÈNCIA

Curs 93-94



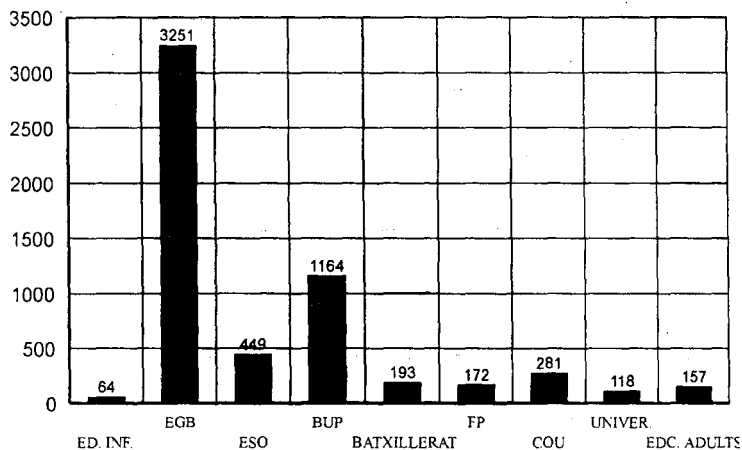
Gràfica 2: Visites escolars curs 93-94 segons la seva procedència.

resultats d'aquest programa foren del tot encoratjadors, més si es té en compte la mancança del personal amb que es va dur a terme.

En total el nombre d'escolars que va visitar l'exposició en el període d'octubre a juny (curs 93-94) fou de 5849. La majoria dels visitants escolars foren d'EGB, tot i que tant la temàtica de l'exposició com el seu nivell eren més adients per a la seva utilització per alumnes d'ensenyament secundari.

Les visites escolars, pre-concertades amb el museu, tingueren una duració aproximada de mitja hora per cada grup de 30 al·lots. Començaven amb una breu introducció a la recepció del museu per passar a continuació a la sala d'Història de les Ciències Naturals a les Balears on s'explicava el desenvolupament de la coneixença geològica de la nostra illa en el transcurs dels darrers dos segles (els antecedents, les primeres descripcions de fòssils de Balears per Jules Haime, els primers treballs geològics de La Marmora, Hermite i Bouvy, el descobriment del primer *Myotragus*, les grans aportacions de Fallot i Darder, la tasca de Guillem Colom, etc.). A continuació, ja a les sales de l'exposició paleontològica, es feia una introducció explicant als al·lots la importància de les col·leccions de fòssils tant per

VISITES ESCOLARS PER ETAPES EDUCATIVES CURS 93-94



Gràfica 3: Visites escolars curs 93-94 per etapes educatives.

al coneixement de la història geològica d'una determinada regió com pel que fa al coneixement de la història de la vida sobre la Terra i de la seva evolució. La resta del temps els al·lots feien un recorregut lliure per les sales, sempre amb presència del monitor, que responia a les quasi sempre nombroses preguntes plantejades.

El proper curs 94-95 el MBCN seguirà activament amb les activitats educatives oferint a les escoles de Mallorca una sèrie de visites guiades a l'exposició paleontològica i al Jardí Botànic que esperam tenguin, al menys, el mateix èxit.

Lluç Garcia.
MBCN, Departament d'Educació

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Conveni de col·laboració entre la Societat d'Història Natural i l'Associació Balears d'Amics dels Parcs

REUNITS

El Sr. D. Antoni Martínez Taberner, president de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) i el Sr. D. Miquel Fullana Daviu, president de l'Associació Balears d'Amics dels Parcs (ABAP), expresament autoritzats per aquest acte per les respectives Juntes de Govern de dia 16 de gener de 1994 i de 3 de setembre de 1994.

CONSIDEREN

Que de l'anàlisi dels respectius estatuts es desprén una coincidència en determinats aspectes dels mateixos, que es deriva fonamentalment de la importància dels Parcs i Reserves naturals per a la conservació de la naturalesa; i de la necessitat dels coneixements científics per a l'establiment, gestió i usos dels Parcs.

Que ambdues institucions consideren els Parcs i Reserves naturals com a museus dels processos ecològics i com a tals han de presentar les tres vessants que són pròpies als museus. Això és, la vessant conservadora, la vessant investigadora i la vessant expositiva-divulgadora.

Que ambdues institucions volen contribuir a l'increment del patrimoni cultural del nostre poble i en particular a l'increment i a la conservació del patrimoni natural de les Balears.

Que la SHNB és un nucli històric de foment de les investigacions naturalístiques a les balears centrat a l'Estudi General Lul·lià i que com a tal representa la tradició naturalística de les Balears.

En conseqüència,

ACORDEN

Subscriure el present conveni de col·laboració, de conformitat amb les normes jurídiques vigents, els estatuts i reglaments d'ambdues entitats i les següents

ESTIPULACIONS

Primera

Les finalitats d'aquest conveni seran: a.- Potenciar la conservació, restauració i rehabilitació del patrimoni geològic, botànic, zoològic i ecològic de les Balears. b.- Potenciar la investigació bàsica i aplicada per a la conservació i gestió del Patrimoni Natural. c.- Potenciar les relacions amb altres organismes, tant locals com internacionals per aconseguir un aprofitament planificat i òptim dels recursos naturals renovables de les Balears de manera sostenible i sense perjudici per a altres regions.

Segona

Subscriure el present acord de col·laboració amb caràcter general, i en tots els projectes concrets que acordin les respectives juntes rectores.

Tercera

La Societat posarà a disposició de l'Associació l'ús del seu local per a les seves reunions de treball, mentre l'ABAP no tenguí seu pròpia i, així mateix, intentarà, mentre sigui possible, gestionar l'ús de dependències de l'Estudi General Lul·lià per a la Associació.

Quarta

L'Associació depositarà al local de la Societat el seu fons documental, que quedarà obert a les consultes dels membres de la Societat. De la mateixa manera, la Societat obrirà als membres de l'Associació els serveis de consulta i préstec de la seva Biblioteca, en igualtat de condicions que als socis propis.

Cinquena

Organització de activitats conjuntes com poden ésser exposicions, publicacions, viatges, excursions, manifestos o qualsevol altre gènere d'activitats culturals.

Sisena

L'ABAP podrà fer constar on convengui la condició d'Entitat col·laboradora de la SHNB i viseversa.

Setena

Ambdues entitats es comprometen a informar a les respectives juntes de les activitats previstes a les quals podran prendre part els socis en condicions equivalents.

Vuitena

Els presidents d'ambdues institucions o els seus delegats podran prendre part a les juntes de l'altra entitat, sense vot, sempre que ho considerin oportú, i en especial quan es tractin temes rellevants per a l'entitat que presideixen. Seran els encarregats i responsables del seguiment i aplicació del present acord.

Novena

Serán els òrgans de direcció els que autoritzin i coordinin la utilització dels serveis d'ambdues entitats, amb la finalitat d'evitar interferències amb la resta de les funcions que es duguin a terme, i establir les prioritats lògiques en cada cas i situació.

Desena

Considerar aquest acord de durada indefinida, reservant-se el dret de cada part a la seva rescisió, per acord de la respectiva Junta Directiva, anunciant-la amb una anticipació de tres mesos.

Onzena

Posar en coneixement de tots els seus socis la formalització del present document.

I en senyal de conformitat signen el present acord en presència dels respectius secretaris, al lloc i data assenyalats.

Signat

ANTONI MARTÍNEZ TABERNER

Signat

MIQUEL FULLANA DAVIU

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 èmfasi en la regió de la Mediterrània occidental.

Se recomana als autors la lectura del darrer número del **Bolletí** per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal. De qualsevol manera, se recomana que els treballs estiguin estructurats en apartats i s'ajustin a les següents normes:

1. De cada un dels treballs se presentarà un original i dues còpies, en fulles DIN A4, mecanografiades per una sola cara, a doble espai i amb uns màxims de 70 caràcters per línia i 30 línies per pàgina. Se recomana l'enviament d'una còpia addicional en qualsevol suport informàtic, per agilitzar les tasques d'edició. El text pot estar redactat en qualsevol llengua moderna. Se recomana la no utilització de termes polítics (vgr. Espanya, Països Catalans), en favor dels geogràfics (vgr. Península Ibèrica, Catalunya, Illes Pitiüses).

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

* Títol.

* Nom complet de l'autor/s.

* Resums. Han d'esser clars, concisos i han d'especificar el contingut i resultats del treball. És imprescindible incloure un resum en la llengua del 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 ha d'esser 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 te que 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.

* Llibres i altres publicacions no periòdiques:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Balearics. 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 tingui més d'un treball del mateix any citat en el text s'afegiran les lletres a, b, c... a l'any de publicació).

Les referències en el text se realitzaran de la forma habitual: "...segons Colom (1978a)..."; "...són components habituals d'aquesta fauna (Adrover *et al.*, 1977)."; "...establerta per Bourrouilh (1973)".

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

Han d'estar 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....

La seva mida té que ajustar-se a la caixa del **Bolletí** (18x12.5 cm) o preveure (especialment per als rotolats 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, al marge, s'ha d'incloure la situació en la que, segons els autors, es té que intercalar cada il·lustració.

6. Cada treball se remetrà, per al seu arbitratge, a dos especialistes en la matèria corresponent, que assessoraran 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 tindrà 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., Huguency, 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 Balearics. Palma de Mallorca. 515 pp.

* Trabajos de contribución en libros:

Kadel, K. y Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. & Alcover, J.A. eds. *Història biològica del Ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)* :169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografía se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para los diferentes trabajos de un mismo autor (en el caso de que un mismo autor tenga más de un trabajo del mismo año citado en el texto se añadirán las letras a, b, c... al año de publicación).

Las referencias en el texto se realizarán de la forma habitual: "...según Colom (1978a)..."; "...son componentes habituales de esta fauna (Adrover *et al.*, 1977)."; "...establecida por Bourrouilh (1973, en Rodríguez-Perea y Ramos, 1984)".

5. Las ilustraciones (siempre en blanco y negro) deben cumplir las siguientes normas:

Deben ser citadas en el texto.

En el texto las figuras (mapas, gráficas, láminas, fotografías...) deben numerarse correlativamente mediante Fig. 1, Fig 2...; para las tablas (tablas, cuadros, listas...): Tabla 1, Tabla 2...

Su tamaño debe ajustarse a la caja del **Bolletí** (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 Pitiüses) 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 of 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 Bourrouillh (1973, in Rodríguez-Perea & Ramos, 1984)".

5. Illustrations (always in black and white) must be submitted according to the following norms:

They must be cited in the text at least once.

In the text, the illustrations (maps, graphs, figures, photographs...) must be numbered in a single sequence by means of Fig. 1, Fig.2...; for tables (tables, lists...): Table 1, Table 2...

Their size must fit within the format of the **Bolletí** (18 x 12.5 cm) or the author should foresee the possibility of enlargements or reductions (hence figures should always include scale bars). The publication costs of illustrations not meeting the above requirements will be met by the author(s), as well as that of colour photographs.

Illustrations will be submitted separately from the text. They should each be labelled (in pencil) with their sequence number and the names of authors of the contribution.

Figure and table legends will be submitted on separate sheets in the language of the text and in English (the latter in *italics*).

The desired location for the insertion of each illustration on the text should be indicated on its margin.

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

7. Manuscripts will be published in strict order of acceptance.

8. The first author will receive one proof for correction, and after publication, 50 free reprints. Further reprints will be charged.

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



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Estudi General Lul·lià
Sant Roc, 4 - Tel. 719667
07001 Palma de Mallorca
Spain

CARTA D'ORDRE AL BANC

NOM:
D.N.I.:
Adreça C.P.
Telf. Fax: Data

Entitat	Sucur.	D.C	Nº Compte

Estimats Srs.:

Les pregam atenguin, fins nou avís, amb càrrec al meu compte, els rebuts de la Societat d'Història Natural de les Balears.
molt cordialment:

Signatura del Titular:

CARTA A LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

NOM:
D.N.I.:
Adreça C.P.
Telf. Fax: Data

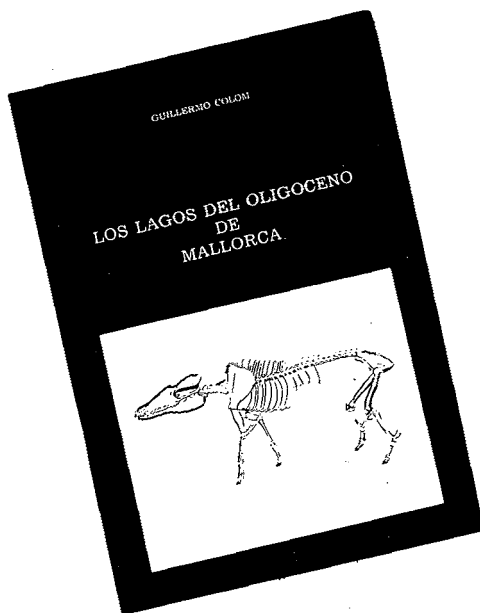
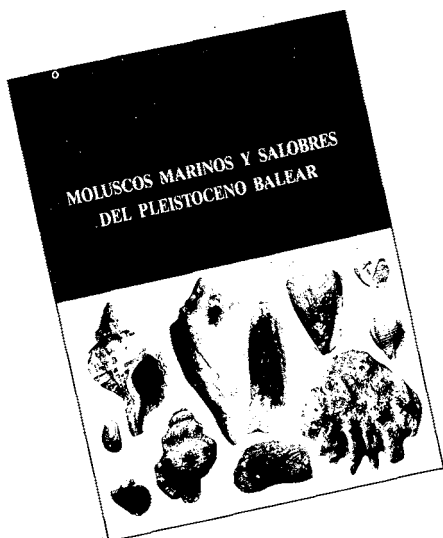
Entitat	Sucur.	D.C	Nº Compte

Estimats Srs.:

Les pregam atenguin, fins nou avís, amb càrrec al meu compte, els rebuts de la Societat d'Història Natural de les Balears.
molt cordialment:

Signatura del Titular:

LA NOSTRA INSTITUCIÓ AL SERVEI DE LA INVESTIGACIÓ



Traveset, A. & Sans, A. Insect frugivory in <i>Juniperus phoenicea</i> (L.) (Cupressaceae) in Cabrera Island (Balearic Archipelago). <i>Frugivoria d'insectes en Juniperus phoenicea</i> (L.) (Cupressaceae) a l'illa de Cabrera (Arxipèlag Balear).	143
Schmitt, T. Degradació de la vegetació psamòfila litoral de Mallorca. <i>Decay of the psammophil vegetation of the majorcan littoral.</i>	151
Castiella, A.M. A case of melanism in a population of the insular lizard <i>Podarcis hispanica atrata</i> . <i>Un caso de melanismo en una població insular de la lagartija Podarcis hispanica atrata.</i>	175
Vives, J. & Vives, E. Nuevos carábidos (Coleoptera) de las Islas Baleares (2ª nota sobre carábidos ibéricos). <i>Two new ground beetles (Coleoptera, Carabidae) from Balearic Islands (2n contribution on Iberian carabids).</i>	181
Fornós, J.J., Ramon, G. & Rayó, J.M. 40 anys del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. <i>40 years of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	187
Altres	
XL ^a Anniversari. Discurs d'homenatge als socis anyencs de la Societat d'Història Natural de les Balears, per Antoni Martínez Taberner. <i>XLth anniversary. Presidential address in homage of the ancient members of the Societat d'Història Natural de les balears, given by Antoni Martínez Taberner.</i>	219
La Societat d'Història Natural de les Balears a través de les seves actes, per Antoni Rodríguez Perea. <i>The history of the Societat d'Història Natural de les Balears through its transactions, by Antoni Rodríguez Perea.</i>	222
Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944) por L. Sequeiros. <i>Bartolomé Darder y Pericás (1895-1944) by L. Sequeiros.</i>	228
Marià Jaquotot Molina "in memoriam", per J. Orell. <i>Marià Jaquotot Molina "in memoriam", by J. Orell.</i>	230
Francesc Bonafé "in memoriam", per SHNB. <i>Francesc Bonafé "in memoriam", by SHNB.</i>	232
Joan March "in memoriam", per G. Moyà. <i>Joan March "in memoriam", by G. Moyà</i>	234
Relació de Tesis doctorals i Tesis de Llicenciatura de Biologia llegides a la Universitat de les Illes Balears durant el curs acadèmic 1993-94. <i>Ph. D. Thesis and Post Graduate Essays on Biology read at the Universitat de les Illes Balears during the 1993-1994 scholar year.</i>	236
Memòria de les activitats de la Societat d'Història Natural de les Balears durant l'any 1994. <i>Annual report of the activities of the Societat d'Història Natural de les Illes Balears during 1994.</i>	238
El Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller va inaugurar l'exposició "300 milions d'anys d'història de Mallorca", la col·lecció paleontològica de Joan Bauzà Rullan. <i>The Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller inaugurated the exhibition titled "300 million of years of the history of Majorca", the palaeontologic collection of Joan Bauzà Rullan.</i>	241
Signatura del Conveni de col·laboració amb l'Associació dels Amics dels Parcs. <i>Signing of the collaboration treaty with the Associació dels Amics dels Parcs.</i>	
Normes de Publicació del Bolletí SHNB.	249
<i>Normas de publicación del Bolletí SHNB.</i>	251
<i>Publication rules of the Bolletí SHNB.</i>	253
Full d'inscripció de socis de la Societat d'Història Natural de les Balears.	255
<i>Inscription sheet to join the Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	255

Els articles apareguts en el Boll. Soc. Hist. Nat. de les Balears estan recollits en les següents bases de dades: ICYT, PASCAL, RZ, GEOREF, GEOBASE, BIOSIS.

ÍNDIX

	Pàg.
Editorial	
Bellés, X. Les extincions d'espècies i el paper dels taxònoms. Repte i com-promís a les portes del segle XXI. <i>Species extinctions and the role of taxonomists. Challenge and compromise at the XXI century threshold.</i>	9
Articles	
Benedicto, A. Geología de la Cubeta de Inca (Mallorca): Cartografía geológica e interpretación de datos de subsuelo. <i>Geology of the Inca Basin (Mallorca): Geological mapping and the interpretation of subsurface data.</i>	15
Iglesias, M., Massutí, E., Reñones, O. & Morales-Nin, B. Three small-scale fisheries based on the island of Majorca (NW Mediterranean). <i>Tres pesquerías de artes menores de la Isla de Mallorca (Mediterráneo occidental).</i>	35
Garcia, Ll. <i>Pachygrapsus transversus</i> (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) a les Illes Balears. <i>Pachygrapsus transversus (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in the Balearic Islands.</i>	59
Fornós, J.J., Forteza, V. & Crespi, D. Aproximació al coneixement dels processos de sedimentació a l'embassament del Gorg Blau, Serra de Tramuntana (Mallorca). <i>Aproximation to the knowledge of sedimentary processes at Gorg Blau reservoir, Serra de tramuntana (Mallorca).</i>	65
Cardona, L. Distribución y características de las comunidades ictiológicas de las aguas interiores de Menorca (Islas Baleares). <i>Distribution and features of the inland fish assemblages of Minorca (Balearic islands).</i>	79
Carles-Torrà, M. Two new species of Thoracochaeta Duda from the Isle of Eivissa (Balearic Islands) (Diptera, Sphaeroceridae). <i>Dos noves espècies de Thoracochaeta Duda de la illa d'Eivissa (Illes Balears) (Diptera, Sphaeroceridae).</i>	91
Aguilar, J.S. & Sánchez, J.J. Intento de nidificación de <i>Larus audouinii</i> de tercer año. <i>Nesting attempt of Larus audouinii of third year.</i>	97
Viada, C. La Milana reial (<i>Milvus milvus</i>) a Mallorca. <i>Evaluation of the breeding population of the red kite (Milvus milvus) in Mallorca.</i>	101
Fresneda, X., Hernando, C. & Lagar, A. Contribució al coneixement de <i>Speonomus eseranus</i> Lagar, 1974 (Cholevidae, Leptodirinae) i descripció del subgènere <i>Naspunius</i> nov. <i>Contribution to the knowledge of Speonomus eseranus Lagar, 1974 (Cholevidae, Leptodirinae) and description of the subgenera Naspuniu nov.</i>	109
Massutí, E. & Stefanescu, C. Sobre la presència de dues espècies de peixos pelàgics associats a objectes flotants en el mar català (Mediterrània nordoccidental). <i>On the presence of two species of pelagic fishes associated to floating objects in the Catalan sea (Northwestern Mediterranean).</i>	117
Palmer, M. Dades preliminars de la taxa respiratòria per a algunes espècies de tenebrionids endèmics (Coleoptera: Tenebrionidae). <i>Preliminary estimates of respiration rate for some endemic tenebrionidae (Coleoptera:).</i>	125
Leo, P. Annotazioni sui Litoborini Antoine della Sardegna (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae). <i>Observation on the Litoborini Antoine of Sardinia (Coleoptera: Tenebrionidae, Opatrinae).</i>	133