

BOLLETÍ
DE LA
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

TOM XXVIII — 1984



PALMA DE MALLORCA
1984

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

JUNTA DIRECTIVA

President: JOAN CUERDA BARCELÓ
Vicepresident: ANTONI RODRÍGUEZ PEREA
Secretari: ANTONI MARTÍNEZ TABERNER
Tresorer: JOSEP ANTONI GUIJARRO PASTOR
Bibliotecari: ANTONI RIGO RIBOT
Director de Publicacions: LLUÍS POMAR GOMÀ
Vocal 1^{er}: SEBASTIÀ FELIU AMENGUAL
Vocal 2^{on}: GABRIEL MOYA NIELL
Vocal 3^{er}: GUILLEM RAMON PÈREZ DE RADA

JUNTA DE PUBLICACIONS

Director: LLUÍS POMAR GOMÀ
Secretari: GABRIEL MOYA NIELL
Vocal 1^{er}: GUILLEM RAMON PÈREZ DE RADA
Vocal 2^{on}: LLUÍS ANTONI FIOL MORA
Vocal 3^{er}: ANTONI MARTÍNEZ TABERNER

DIRECCIÓ POSTAL I ADMINISTRACIÓ DEL BOLLETÍ:

Societat d'Història Natural de les Balears.
Estudi General Lul-lià.
Sant Roc, 4. 07001 PALMA DE MALLORCA.

**NORMES DE PUBLICACIÓ DEL BOLLETÍ DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS**

El Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears publica treballs científics originals de les diferents disciplines que tenen com a objecte d'estudi la Naturalesa, preferentment de les Balears i Pitiüses.

1. Al Bolletí es podran presentar Articles i Notes Breus. Dins aquest darrer apartat s'inclouen els treballs de menys de tres pàgines i no estructurats.

2. De cada treball es presentarà un original i dues còpies. L'original mecanografiat, preferentment amb màquina elèctrica i cinta de plàstic, en fulles DIN-A4, per una sola cara i a doble espai, amb marge d'uns 3 cms i amb uns màxims de 70 pulsacions per línia i 30 línies per pàgina. El text podrà ésser redactat en català, castellà, francès, italià, anglès o alemany. Haurà de portar un màxim de tres resums, un dels quals estarà en castellà o en català. Aquests resums expressaran clarament el contingut i els resultats del treball i aniran encapçalats pel títol del mateix en la llengua del resum. Es recomana als autors la no utilització de termes polítics (*vgr.* Espanya, Països Catalans), sinó geogràfics (*vgr.* Península Ibèrica, Illes Pitiüses).

3. L'extensió màxima d'un Article serà de 20 fulles, incloent-hi resums, text, taules, figures i bibliografia.

4. Els treballs duren en fulla apart el títol, paraules clau (màxim 6), nom de l'autor o autors i adreça.

BOLLETÍ
DE LA
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

TOM XXVIII — 1984

Aquest Bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears, gràcies a les subvencions de l'Institut d'Estudis Baleàrics i de la Caixa d'Estalvis de les Balears, SA NOSTRA.



CAJA DE BALEARES
"SA NOSTRA"

BOLLETÍ
DE LA
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

TOM XXVIII — 1984



PALMA DE MALLORCA
1984

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

FAUNISTICA DE EQUINODERMOS EN LAS ISLAS BALEARES

J. MUNAR⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Equinodermos, Baleares, catálogo, biotopos.

RESUMEN. Se proporciona la lista de 89 especies de Equinodermos halladas hasta el momento en las Islas Baleares, indicando la bibliografía en que aparecen citadas, y cuando es posible las localidades. De las 14 especies que el autor ha hallado por vez primera en Baleares (5 de ellas constituyen primeras citas para el Mediterráneo español) se indican la profundidad y tipo de fondo en que han sido recogidas.

SUMMARY. ECHINODERMS OF BALEARIC ISLANDS. The list of 89 species of Echinoderms found in the Balearic Islands is given, indicating the bibliography where they are cited, and, when it is possible, the localities. From the 14 species found by the author by first time in the Balearic Islands (5 of them are cited by first time in the Spanish Mediterranean) are indicate the proof and kind of bottom where they have been found.

INTRODUCCIÓN

Siendo abundantes las citas de Equinodermos en las Islas Baleares (89 de las 116 especies citadas en el Mediterráneo español) no han sido recopiladas hasta 1983 por MUNAR en su Tesis de Licenciatura. GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) publicaron un trabajo de faunística y biogeografía de Equinoideos y Ofiuroideos de España que resulta incompleto tanto por algunas omisiones como por el hecho de abarcar únicamente dos de las cinco Clases del Filum.

⁽¹⁾Societat d'Història Natural de les Balears. Sant Roc, 4; 07001 Palma de Mallorca

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se ha recurrido a la recopilación bibliográfica, para la que ha sido de gran ayuda la obra de NAVARRO (1942) y las publicaciones reseñadas en la bibliografía adjunta. Algunas obras no han podido ser consultadas directamente, y en GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) aparecen localidades baleares para algunas especies, de las que desconocemos la cita original.

La contribución del autor consiste en las citas de 65 especies de Equinodermos recogidos entre Julio de 1982 y Enero de 1984 mediante arrastre, palangre, trasmallo, inmersiones, recogida en la orilla de playas y estudio del contenido gástrico de los Asteroideos *Astropecten aranciatus* (L.), *Tethyaster subinermis* (Phil.) y *Luidia ciliaris* (Phil.), y del contenido intestinal del Equinoideo Irregular *Spatangus purpureus* (O. F. Müll).

Con un asterisco (*) se indican las especies citadas por el autor por vez primera en las Islas Baleares, y con dos (**) en el Mediterráneo español.

CL. CRINOIDEA

Antedon mediterranea (Lamarck, 1816)

ARANDA (1908) en Palma; RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, y en las proximidades de Menorca, Dragonera y Cabrera.

Leptometra phalangium (J. Müller, 1841)

ARANDA (1908) en Baleares; BUEN (1934) en Mallorca; MUNAR (1983, 1984) al Sur de Dragonera.

CL. HOLOTHURIOIDEA

Holothuria tubulosa Gmelin, 1788

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Holothuria stellati Delle Chiaje, 1823

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca.

Holothuria mammata Grube, 1840(*)

MUNAR (1983, 1984) en Bendinat (Mallorca) a 3-5 m en una pradera de *Posidonia*.

Holothuria polii Delle Chiaje, 1823

RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca) y Bahía de Palma de Mallorca; TORTONESE (1965) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Holothuria impatiens (Forskál, 1775)

CARUS (1885) en Baleares; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca) y San Antonio (Ibiza); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Holothuria sanctori Delle Chiaje, 1823 (*)

MUNAR (1983, 1984) en el Cap de Catalunya, Na Foradada, Illes Malgrats, El Toro, Portals Vells, Bendinat, Ses Illetes, S'Almonia y So'n Moll (Mallorca) y en Cabrera, sobre sustrato duro, en condiciones esciáfilas, entre 2 y 20 m, predominantemente en la grietas de las rocas, bajo las piedras, en los techos de las grutas, y más rara vez entre los rizomas de *Posidonia*.

Holothuria helleri Marenzeller, 1878

CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca) y Bahía de Palma de Mallorca; TORTONESE (1965) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Holothuria forskali Delle Chiaje, 1823

ARANDA (1908) en Baleares; RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Stichopus regalis (Cuvier, 1817)

ARANDA (1908) en Baleares; CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca; ALVAREZ (1960) en Dragonera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Cucumaria saxicola Brady y Robertson, 1871

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca.

Cucumaria planci (Brandt, 1835)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca).

Cucumaria petiti (Cherbonnier, 1958) (*)

MUNAR (1983, 1984) en El Toro y al S-SE de Cap Blanc (Mallorca), a 52 y 72 m, con *Vidalia volubilis*.

Cucumaria kirschbergi Cherbonnier 1958

CHERBONNIER (1958) al N. de S'Espardell (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca.

Thyone fusus (O. F. Müller, 1788)

ARANDA (1908) en Baleares

Trachythyone tergestina (M. Sars, 1857)

CHERBONNIER (1958) en San Antonio (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca.

Havelockia inermis (Heller, 1868)

ARANDA (1908) en Baleares.

Pseudothyone raphanus (Düben y Koren, 1844)

ARANDA (1908) en Baleares.

Leptosynapta makrankyra (Ludwig, 1898) (**)

MUNAR (1983, 1984) en la Platja de Muro (Mallorca) a 5-7 m en arena fina orgánica.

Labidoplax thomsoni (Herapath, 1865) (**)

MUNAR (1983, 1984) fue recogida con la especie anterior.

Labidoplax digitata (Montagu, 1815)

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca.

CL. ASTEROIDEA

Astropecten irregularis typicus (Koehler, 1909)

RIVERA (1934) en Mallorca.

Astropecten irregularis pentacanthus (Delle Chiaje, 1825)

RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca, N de S'Espardell y San Antonio (Ibiza), y Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, al SW de Menorca y al S de Dragonera.

Astropecten jonstoni (Delle Chiaje, 1825) (*)MUNAR (1983, 1984) en las playas de arenas finas de Mallorca, a 2-15 m de profundidad, asociada a *A. bispinosus*, *A. platyacanthus*, *Echinocardium mediterraneum* y ocasionalmente *A. aranciatus*. Asimismo ha sido abundante en el material recogido con palangres a 30-50 m, en fondo arenoso.**Astropecten aranciatus** (Linnaeus, 1758)

LUDWIG (1979) en Mahón (Menorca); CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca; ALVAREZ (1960) en Andraitx (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Astropecten bispinosus (Otto, 1823)

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Astropecten platyacanthus (Philippi, 1837)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Astropecten spinulosus (Philippi, 1837)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Tethyaster subinermis (Philippi, 1837)

RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Luidia ciliaris (Philippi, 1837)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); ARANDA (1908) en Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Luidia sarsi (Düben y Koren, 1846)

CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca, al N de S'Espardell (Ibiza), al SW de Ibiza y en la Bahía de Palma de Mallorca.

Chaetaster longipes (Retzius, 1805)

RIVERA (1934) en Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Sphaeriodiscus placenta (Müller y Troschell, 1842)

CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Cabrera.

Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816) (*)

MUNAR (1983, 1984) en Deià, Na Foradada, Port de Valldemossa, Port d'Es Canonge, Banyalbufar, Cap Enderrocat, Cap Blanc, S'Almonia, Cap d'es Pinar, Cala Murta (Mallorca) y en Cabrera; es una especie de hábitos esciáfilos, frecuente en las cuevas y en las paredes rocosas aunque esporádicamente ha sido recogida casi a flor de agua en arrecifes costeros, y en fondos de grava gruesa orgánica. Entre 0 y 35 m.

Hacelia attenuata (Gray, 1840)

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca y Cabrera.

Asterina gibbosa (Pennant, 1777)

RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en San Antonio (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca; TORTONESE (1965) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Anseropoda placenta (Pennant, 1777)

BUEN (in ARANDA, 1908) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Echinaster sepositus (Retzius, 1783)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza), en la Bahía de Palma de Mallorca y en Cap Blanc (Mallorca) y en Cabrera.

Coscinasterias tenuispina (Lamarck, 1816)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Marthasterias glacialis (Linnaeus, 1758)

LUDWIG (1979) en Mahón (Menorca); RIVERA (1934) en Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Sclerasterias richardi (Perrier, 1882) (**)

MUNAR (1983, 1984) al S de Cap Blanc (Mallorca) a 62 m en fondo detrítico con *Vidalia volubilis*

Brisingella coronata (O. Sars, 1871)

CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca.

CL. OPHIUROIDEA

Ophiomyxa pentagona (Lamarck, 1816)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA (1932, 1934) frente al Cap d'es Pinar (Mallorca); CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza), en la Bahía de Palma y en el Cap Blanc (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Cabrera y Dragonera.

Ophiacantha setosa (Retzius, 1805)

RIVERA (1927) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Amphiura apicula Cherbonnier, 1957

CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza).

Amphiura chiajei (Forbes, 1843)

RIVERA (1927) en Baleares; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), al N de S'Espardell y San Antonio (Ibiza), y en el Canal de Mallorca.

Amphiura delamarei Cherbonnier, 1958

CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell y al SW de Ibiza.

Amphiura mediterranea Lyman, 1882

CHERBONNIER (1958) en Cap Blanc (Mallorca).

Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828)

BUEN (en ARANDA, 1908) en Baleares; RIVERA (1927) en Baleares; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza), y al SW de Ibiza; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Cabrera y Dragонера.

Ophiactis balli (W. Thomson, 1840)

CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza) y al SW de Ibiza, y en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Ophiactrix fragilis (Abildgaard, 1789)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); ARANDA (1908) en Baleares; RIVERA en Baleares (1927) y en Mallorca (1934); CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza), en la Bahía de Palma y en Cap Blanc (Mallorca); ALVAREZ (1960) en Vedrà (Ibiza); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje, 1828) (*)

MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, en fondos detríticos y fangosos a 50 y 116 m.

Ophiocomina nigra (Abildgaard, 1789)

CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Ophiopsila aranea Forbes, 1843

ARANDA (1908) en Baleares; RIVERA (1927) en Baleares; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Ophiopsila annulosa (M. Sars, 1857)

CHERBONNIER (1958) en San Antonio (Ibiza); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Ophioderma longicaudum (Retzius, 1805)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Ophioconis forbesi (Heller, 1863)

CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Ophiocten abyssicolum Marenzeller, 1893

CHERBONNIER (1958) al SW de Ibiza y en el Canal de Mallorca.

Dictenophiura carnea (Lütken, 1858)

CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca.

Ophiura africana (Koehler, 1923)

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca.

Ophiura grubei (Heller, 1863)

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca.

Ophiura albida Forbes, 1839

RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza), y en la Bahía de Palma de Mallorca.

Ophiura texturata Lamarck, 1816

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA En Mahón (Menorca), al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza), en la Bahía de Palma y Cap Blanc (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

CL ECHINOIDEA

SUBCL. REGULARIA

Cidaris cidaris (Linnaeus, 1758)

ARANDA (1908) en Palma de Mallorca; RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca; GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) en Palma de Mallorca y Cabrera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Stylocidaris affinis (Philippi, 1845) (*)

MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, en fondos coralígenos y fangosos a 50-144 m.

Centrostephanus longispinus (Philippi, 1845)

RIVERA (1928) en Ibiza, Cala Figuera (Mallorca), y entre Cap d'es Pinar (Mallorca) y Dartruch (Menorca); BUEN (1934) al W de Ibiza; MUNAR (1983, 1984) entre Mallorca y Cabrera.

Arbaciella elegans Mortensen, 1910

PERES y PICARD (1964) en Sant Elm (Mallorca).

Arbacia lixula (Linnaeus, 1758)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); CHERBONNIER (1958) en San Antonio (Ibiza); ALVAREZ (1960) en San Antonio (Ibiza); GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) en Palma de Mallorca y Dragonera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Genocidaris maculata A. Agassiz 1869

RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza), en la Bahía de Palma y Cap Blanc (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Sphaerechinus granularis (Lamarck, 1816)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); ARANDA (1908) en Palma de Mallorca; RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell y en San Antonio (Ibiza), en la Bahía de Palma y Cap Blanc (Mallorca); GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) en Pollença (Mallorca) y Dragonera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Echinus acutus Lamarck, 1816

ARANDA (1908) en Baleares; BUEN (1934) en Baleares; RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca y Bahía de Palma de Mallorca; GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) en Pollença (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Echinus melo Lamarck, 1816

ARANDA (1908) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y entre Mallorca y Menorca.

Psammechinus microtuberculatus (Blainville, 1825)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza), en la Bahía de Palma y Cap Blanc (Mallorca); GALAN y LOPEZ-IBOR (1981) en Pollença (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)

LUDWIG (1879) en Mahón; CHERBONNIER (1958) en Ibiza y Cap Blanc (Mallorca); ALVAREZ (1960) en Espalmador y San Antonio (Ibiza), y Andraitx (Mallorca); MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

SUBCL. IRREGULARIA

Echinocyamus pusillus (O. F. Müller, 1776)

ARANDA (1908) en Palma de Mallorca; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), al N de S'Espardell (Ibiza) y al SW de Ibiza, y en la Bahía de Palma de Mallorca; DIAZ-COSIN y REY (1976) en el Port de Cabrera; LOPEZ-IBOR *et al.* (1982) en Mallorca; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Hemiaster expergitus Loven, 1874

CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca.

Spatangus purpureus (O. F. Müller, 1776)

LUDWIG (1879) en Mahón (Menorca); ARANDA (1908) en Palma de Mallorca; BUEN (1934) al W de Ibiza; RIVERA (1934) en Mallorca; CHERBONNIER (1958) en el Canal de Mallorca y Bahía de Palma de Mallorca; DIAZ-COSIN y REY (1976) en el Port de Cabrera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, Menorca, Cabrera y Dragonera.

Spatangus inermis Mortensen, 1913 (**)

MUNAR (1983, 1984) al S de Dragonera, en fondo detrítico a 60-70 m, junto con abundantes *S. purpureus*.

Echinocardium flavescens (O.F. Müller, 1776)

CHERBONNIER (1958) al N de S'Espardell (Ibiza) y en la Bahía de Palma de Mallorca.

Echinocardium mortenseni Thiery, 1909 (**)

MUNAR (1984) en Santanyí (Mallorca) en fondo detrítico a 40 m, en el contenido estomacal de una *Luidia ciliaris*, y entre Mallorca y Menorca en fondo fangoso a 610 m en una *Tethyaster subinermis*.

Echinocardium cordatum (Pennant, 1777)

ARANDA (1908) en Baleares; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Echinocardium fenauxi Pequignat, 1963

DIAZ-COSIN y REY (1976) en el Port de Cabrera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Echinocardium mediterraneum (Forbes, 1844) (*)

MUNAR (1983, 1984) en Mallorca, donde es muy abundante en las playas de arenas finas orgánicas a 3-12 m, asociado a *Astropecten jonstoni*, *A. platycanthus* y *A. bispinosus*.

Schizaster canaliferus (Lamarck, 1816)

BUEN (en ARANDA, 1908) en Baleares; CHERBONNIER (1958) en Fornells (Menorca), San Antonio (Ibiza) y Bahía de Palma de Mallorca; DIAZ-COSIN y REY (1976) en el Port de Cabrera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

Brissopsis lyrifera (Forbes, 1841)

CHERBONNIER (1958) en San Antonio (Ibiza) y Canal de Mallorca; MUNAR (1983, 1984) al S de Cabrera.

Brissopsis atlantica mediterranea (Mortensen, 1913) (*)

MUNAR (1983, 1984) entre Mallorca y Menorca, en fondo fangoso a 160-420 m.

Brissus unicolor (Leske, 1778)

CHERBONNIER (1958) en la Bahía de Palma de Mallorca; ALVAREZ (1960) en Cala Lladó (Dragonera); DIAZ-COSIN y REY (1976) en el Port de Cabrera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca y Cabrera.

Plagiobrissus costai (Gasco, 1876)

DIAZ-COSIN y REY (1976) en el Port de Cabrera; MUNAR (1983, 1984) en Mallorca.

DISCUSIÓN

Los Equinodermos de las Islas Baleares no han sido estudiados sistemáticamente más que parcialmente (RIVERA, 1934; CHERBONNIER, 1958; DIAZ-COSIN y REY, 1976; MUNAR, 1983 y 1984), no habiéndose reunido hasta ahora la totalidad de las citas, muchas veces dispersas e inexactas, que sobre ellos existen en la bibliografía.

Los Equinodermos hallados hasta el momento en el Mediterráneo español son 116: 5 Crinoidea, 30 Holothurioidea, 28 Asteroidea, 28 Ophiuroidea, 11 Echinoidea Regularia y 14 Echinoidea Irregularia.

Los Equinodermos citados en Baleares (tabla 1) son 89: 2 Crinoidea, 20 Holothurioidea, 21 Asteroidea, 21 Ophiuroidea, 11 Echinoidea Regularia y 14 Echinoidea Irregularia, que se desglosan en citas para las diferentes Islas del Archipiélago en la tabla 2.

Hay que destacar el hecho de que en la bibliografía consultada aparece con frecuencia como localidad de origen de los ejemplares estudiados "Baleares", término excesivamente vago pero que hemos querido constatar.

Con los resultados de nuestras recopilaciones bibliográficas y aportaciones personales ha podido establecerse que hay 27 especies de Equinodermos citados en el Mediterráneo español que aún no han sido recogidos en las Islas Baleares (tabla 3): 3 Crinoidea, 10 Holothurioidea, 7 Asteroidea y 7 Ophiuroidea.

En contraposición, en las Baleares han sido halladas 17 especies que no han aparecido en el resto del Mediterráneo español (tabla 4): 4 Holothurioidea, 3 Asteroidea, 6 Ophiuroidea y 4 Echinoidea Irregularia.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, J. 1960.- Una campaña biológica a bordo del "Cruz del Sur" por aguas de Baleares. *Bol. R. Soc. Esp. Hª Nat.* LVII: 151-168.
- ARANDA, F. 1908.- Contribución al conocimiento de los Equinodermos de España y en especial de los Holoturoideos. *Mem. R. Soc. Esp. Hª Nat.* 5: 215-255.
- BUEN, F. de 1934.- Fondos de terebrátulas y crinoideos en el Mediterráneo occidental. *Bol. R. Soc. Esp. Hª Nat.* 34: 439-444.
- CARUS, J. V. 1885.- *Prodomus faunae mediterraneae*, I. Stuttgart.
- CHERBONNIER, G. 1958.- Faune marine des Pyrenées Orientales. Echinodermes. *Vie et Milieu* 2: 1-65.
- DIAZ-COSIN, D. J. y REY, J. M. 1976.- Contribución al conocimiento de los Equinodermos Irregulares de la Isla de Cabrera *Bol. R. Soc. Esp. Hª Nat.* 76 (3-4): 227-231.
- GALAN, C. y LOPEZ-IBOR, A. 1981.- Nota preliminar sobre faunística y biogeografía de los Equinoideos y Ofiuroideos de la Península Ibérica y Baleares. *Bol. R. Soc. Esp. Hª Nat.* 79: 293-309.
- LOPEZ-IBOR, A. *et al.* 1982.- Echinodermes du Cabo de Palos (Murcia, Espagne) *Biol. Ecol. Médit.* IX (2): 3-18.
- LUDWIG, H. 1879.- Die Echinodermen des Mittelmeeres *Mith. Zool. St. Neapel* I.
- MUNAR, J. 1983.- *Contribución al conocimiento de los Equinodermos actuales en Mallorca* Memoria de Licenciatura. Universidad de Palma de Mallorca. I y II. 297 p. (inédito)
- MUNAR, J. y MORENO, I. 1984.- Equinodermos de las Islas Baleares (España) *Com. IV Simp. Bentos Ibérico*. Lisboa. (En prensa).
- NAVARRO 1942.- Bibliografía para un catálogo de la fauna y flora del mar en Baleares. *Trab. Inst. Esp. Ocean.*, 15.
- PERES, J. M. y PICARD, J. 1964.- Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume* 31 (47).
- TORTONESE, E. 1965.- *Fauna d'Italia. VI: Echinodermata* Ed. Calderini, Bologna.

	M	m	I	C	D	B
CRINOIDEA						
1. <i>Antedon mediterranea</i> (Lmk.)	X	*	-	*	*	-
2. <i>Leptometra phalangium</i> (J. Müll.)	X	-	-	-	*	X
HOLOTHURIOIDEA						
1. <i>Holothuria tubulosa</i> Gm.	X	X	-	*	-	-
2. <i>H. stellati</i> D. Ch.	X	-	-	-	-	-
3. <i>H. mammata</i> Gr. (*)	*	-	-	-	-	-
4. <i>H. impatiens</i> (Forsk.)	*	X	X	-	-	X
5. <i>H. polii</i> D. Ch.	X	X	-	*	-	X
6. <i>H. sanctori</i> D. Ch. (*)	*	-	-	-	-	-
7. <i>H. helleri</i> Mar.	X	X	-	-	-	X
8. <i>H. forskali</i> D. Ch.	X	-	-	*	-	X
9. <i>Stichopus regalis</i> (Cuv.)	X	-	-	*	X	X
10. <i>Cucumaria saxicola</i> (Br. Rob.)	X	-	-	-	-	-
11. <i>C. planci</i> (Brandt)	-	X	-	-	-	-
12. <i>C. petiti</i> (Cherb.) (*)	*	-	-	-	-	-
13. <i>C. kirschbergi</i> Cherb.	X	-	X	-	-	-
14. <i>Thyone fusus</i> (O.F. Müll.)	-	-	-	-	-	X
15. <i>Trachythyone tergestina</i> (M. Sars)	X	-	X	-	-	-
16. <i>Havelockia inermis</i> (Hell.)	-	-	-	-	-	X
17. <i>Pseudothyone raphanus</i> (Düb. Kor.)	-	-	-	-	-	X
18. <i>Leptosynapta makrankyra</i> (Ludw.) (**)	*	-	-	-	-	-
19. <i>Labidoplax thomsoni</i> (Her.) (**)	*	-	-	-	-	-
20. <i>Labidoplax digitata</i> (Mont.)	X	-	-	-	-	-
ASTEROIDEA						
1. <i>Astropecten irregularis typicus</i> (Koeh.)	X	-	-	-	-	-
2. <i>A. irregularis pentacanthus</i> (D.Ch.)	X	*	X	-	*	-
3. <i>A. jonstoni</i> (D.Ch.) (*)	*	-	-	-	-	-
4. <i>A. aranciacus</i> (L.)	X	X	X	*	*	-
5. <i>A. bispinosus</i> (Otto)	X	-	-	-	-	-
6. <i>A. platyacanthus</i> (Phil.)	*	X	-	-	-	-
7. <i>A. spinulosus</i> (Phil.)	*	X	-	-	-	-
8. <i>Tethyaster subinermis</i> (Phil.)	X	*	X	*	*	-
9. <i>Luidia ciliaris</i> (Phil.)	X	X	-	*	*	-
10. <i>L. sarsi</i> Düb. Kor.	X	-	X	-	-	-
11. <i>Chaetaster longipes</i> (Retz.)	X	*	-	*	*	-
12. <i>Sphaeriodiscus placenta</i> (Müll. Tr.)	X	-	-	*	-	-
13. <i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lmk.) (*)	*	-	-	*	-	-
14. <i>Hacelia attenuata</i> (Gray)	X	*	-	*	-	-
15. <i>Asterina gibbosa</i> (Penn.)	X	-	X	-	-	X
16. <i>Anseropoda placenta</i> (Penn.)	*	-	-	-	-	X
17. <i>Echinaster sepositus</i> (Retz.)	X	X	X	*	-	-

	M	m	I	C	D	B
18. <i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lmk.)	x	x	-	-	-	x
19. <i>Marthasterias glacialis</i> (L.)	x	x	-	*	-	-
20. <i>Sclerasterias richardi</i> (Perr.) (**)	*	-	-	-	-	-
21. <i>Brisingella coronata</i> (O. Sars)	x	-	-	-	-	-

OPHIUROIDEA

1. <i>Ophiomyxa pentagona</i> (Lmk.)	x	x	x	*	*	-
2. <i>Ophiacantha setosa</i> (Retz.)	*	-	-	-	-	x
3. <i>Amphiura apicula</i> Cherb.	-	-	x	-	-	-
4. <i>A. chiajei</i> (Forb.)	x	x	x	-	-	x
5. <i>A. delamarei</i> Cherb.	-	-	x	-	-	-
6. <i>A. mediterranea</i> Lym.	x	-	-	-	-	-
7. <i>Amphipholis aquamata</i> (D.CH.)	*	x	x	*	*	x
8. <i>Ophiactis balli</i> (W. Thom.)	x	-	x	-	-	-
9. <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abild.)	x	x	x	*	-	x
10. <i>O. quinquemaculata</i> (D. Ch.) (*)	*	-	-	-	-	-
11. <i>Ophiocomina nigra</i> (Abildg.)	*	-	-	x	-	-
12. <i>Ophiopsila aranea</i> Forb.	x	-	x	-	-	x
13. <i>O. annulosa</i> (M. Sars)	*	-	x	-	-	-
14. <i>Ophioderma longicaudum</i> (Retz.)	x	x	x	*	-	-
15. <i>Ophiocoris forbesi</i> (Hell.)	x	-	x	-	-	-
16. <i>Ophiocten abyssicolum</i> Mar.	x	-	x	-	-	-
17. <i>Dictenophiura carnea</i> (Lützk.)	x	-	-	-	-	-
18. <i>Ophiura africana</i> (Koeh.)	x	-	-	-	-	-
19. <i>O. grubei</i> Hell.	x	-	-	-	-	-
20. <i>O. albida</i> Forb.	x	x	x	-	-	-
21. <i>O. textura</i> Lmk.	x	x	x	*	*	-

ECHINOIDEA REGULARIA

1. <i>Cidaris cidaris</i> (L.)	x	*	-	*	*	-
2. <i>Stylocidaris affinis</i> (Phil.) (*)	*	-	-	-	-	-
3. <i>Centrostephanus longispinus</i> (Phil.)	x	x	x	*	-	-
4. <i>Arbaciella elegans</i> Mort.	x	-	-	-	-	-
5. <i>Arbacia lixula</i> (L.)	x	x	x	*	*	-
6. <i>Genocidaris maculata</i> (A. Ag.)	x	*	x	*	*	-
7. <i>Sphaerechinus granularis</i> (Lmk.)	x	x	x	*	x	-
8. <i>Echinus acutus</i> Lmk.	x	*	-	*	*	x
9. <i>E. melo</i> Lmk.	x	x	-	-	-	x
10. <i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blv.)	x	x	x	*	*	-
11. <i>Paracentrotus lividus</i> (Lmk.)	x	x	x	*	-	-

ECHINOIDEA IRREGULARIA

1. <i>Echinocyamus pusillus</i> (O. F. Müll.)	x	x	x	x	*	-
2. <i>Hemiaster expergitus</i> Loven	x	-	-	-	-	-
3. <i>Spatangus purpureus</i> (O.F. Müll.)	x	x	-	x	*	-
4. <i>S. inermis</i> Mort. (**)	-	-	-	-	*	-
5. <i>Echinocardium flavescens</i> (O.F. Müll.)	x	-	x	-	-	-

	M	m	I	C	D	B
6. <i>E. mortenseni</i> Th. (**)	*	*	-	-	-	-
7. <i>E. cordatum</i> (Penn.)	*	-	-	-	x	-
8. <i>E. fenauxi</i> Péq.	*	-	-	x	-	-
9. <i>E. mediterraneum</i> (Forb.) (*)	*	-	-	-	-	-
10. <i>Schizaster canaliferus</i> (Lmk.)	x	x	x	x	-	x
11. <i>Brissopsis lyrifera</i> (Forb.)	x	-	x	*	-	-
12. <i>B. atlantica mediterranea</i> (Mort.) (*)	*	*	-	-	-	-
13. <i>Brissus unicolor</i> (Leske)	x	-	-	x	x	-
14. <i>Plagiobrissus costai</i> (Gasco)	*	-	-	x	-	-

Tabla 1.—

Relación de las especies de Equinodermos citadas en cada Isla estudiada.

(M = Mallorca; m = Menorca; I = Ibiza; C = Cabrera; D = Dragonera; B = citas en Baleares; (*) = Primera cita en las Baleares, de MUNAR (1983); (**) = Primera cita en el Mediterráneo español, de MUNAR (1983); * = Primera cita, de MUNAR (1983), en la Isla de que se trata; x = cita de otros autores y/o MUNAR (1983) en cada Isla.)

	M	m	I	C	D	B
CRINOIDEA	2	1	-	1	2	1
HOLOTHURIOIDEA	16	5	3	4	1	8
ASTEROIDEA	21	11	6	9	5	3
OPHIUROIDEA	19	7	13	5	3	5
ECHINOIDEA REGULARIA	11	9	6	8	6	2
ECHINOIDEA IRREGULARIA	13	5	4	7	5	1
TOTAL	82	38	34	34	22	20

Tabla 2.—

Relación del número de especies de Equinodermos citadas en cada una de las Islas estudiadas.

(M = Mallorca; m = Menorca; I = Ibiza; C = Cabrera; D = Dragonera; B = Especies citadas en Baleares).

CRINOIDEA

1. *Antedon bifida* (Pennaf)
2. *Leptometra celtica* (Mc Andrew y Barret)
3. *Neocomatella europaea* (A. H. Clark)

HOLOTHURIOIDEA

1. *Mesothuria intestinalis* (Ascanius Rathke)
2. *Aslia lefevrei* (Barrois)
3. *Cucumaria syracusana* (Grube)
4. *Trachythyone elongata* (Düben y Koren)
5. *Thyone cherbonnieri* Reys
6. *Pseudothyone sculponea* Cherbonnier
7. *Phyllophorus granulatus* (Grube)
8. *Neocucumis marioni* (Marenzeller)
9. *Molpadia musculus* Risso
10. *Leptosynapta inhaerens* (O.F. Müller)

ASTEROIDEA

1. *Astropecten serratus* (Müller y Troschel)
2. *henricia abyssalis* (Perrier)
3. *Odontaster mediterraneus* (Marenzeller)
4. *Ceramaster balteatus* (Slader)
5. *Asterina pancerii* (Gasco)
6. *Allopatiria ocellifera* (Gray)
7. *Asterias rubens* (Linnaeus) (?)

OPHIUROIDEA

1. *Astropartus mediterraneus* (Risso)
2. *Amphiura filiformis* (O.F. Müller)
3. *A. securigera* (Düben y Koren)
4. *A. lacazei* Guille
5. *A. cherbonnieri* Guille
6. *Acrocnida brachiata* (Montagu)
7. *Ophiactis lymani* Ljüngmann

Tabla 3.—

Equinodermos citados en el Mediterráneo español que aún no han aparecido en las Islas Baleares.

(?) = especie considerada de presencia incierta en el Mediterráneo. TORTONESE (1965) niega su existencia en este Mar.

HOLOTHURIOIDEA

1. *Thyone fusus* (O.F. Müller)
2. *Havelockia inermis* (Heller)
3. *Labidoplax thomsoni* (Hérath) (**)
4. *Leptosynapta makrankyra* (Ludwig) (**)

ASTEROIDEA

1. *Astropecten spinulosus* (Philippi)
2. *Hacelia attenuata* (Gray)
3. *Sclerasterias richardi* (Perrier) (**)

OPHIUROIDEA

1. *Amphiura delamarei* Cherbonnier
2. *Ophiopsila annulosa* (M. Sars)
3. *Ophioconis forbesi* (Heller)
4. *Ophiocten abyssicolum* Marenzeller
5. *Dictenophiura carnea* (Lütken)
6. *Ophiura grubei* Heller

ECHINOIDEA IRREGULARIA

1. *Spatangus inermis* Mortensen (**)
2. *Echinocardium fenauxi* Péquignat
3. *E. mortenseni* Thiery (**)
4. *Plagiobrissus costai* (Gasco)

Tabla 4.—

Equinodermos citados en las Islas Baleares que no han sido hallados en el resto del Mediterráneo español.

(**) = Primera cita en el Mediterráneo español de MUNAR (1983).



SOBRE UNOS ORGANISMOS "INCERTAE SEDIS" ENCONTRADOS EN EL YACIMIENTO DEL LIÁS SUPERIOR MARGOSO, DE MULETA DE CA S'HEREU. (SÓLLER)

G. COLOM⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Organismos "incertae sedis", Lías Superior, Mallorca.

RESUMEN. Se da cuenta de la existencia de unos organismos "incertae sedis" del Superior de Mallorca, asociados a moluscos, branquiópodos y coralaris, entre otros revelan un ambiente de escasa profundidad.

Estas asociaciones faunísticas de Muleta (Sóller. Mallorca. Baleares) se encuentran en un sinclinal tumbado y corrido hacia el Norte de la Isla, que contiene lechos con conglomerados de la transgresión burdigaliense, asociados a antiguos cantos paleozoicos, provenientes, posiblemente, del antiguo Macizo Tirrenico.

Acaso relacionadas estas formas "incertae sedis" con el grupo de esponjas Faretronas, futuros estudios referidos a la fauna nerítica del Lías de Mallorca, podrán descifrar el enigma de su auténtica naturaleza.

RESULTADOS Y DISCUSION

Hace años que encontré estos enigmáticos organismos en las abandonadas canteras del yacimiento Liásico de Muleta de Ca s'Hereu, de los cuales guardaba unos pocos ejemplares maltrechos en mis colecciones, atribuyéndolos algunas veces a nódulos de "septaria" o a simples cristalizaciones de calcita o de yesos, como verdaderas curiosidades de la naturaleza.

Las segundas son bien conocidas y donde más abundan, es en las llanuras arenosas del Sahara central donde, desde hace años, exploradores y europeos les dieron el nombre de "rosas del desierto" y a las cuales el lector interesado

⁽¹⁾Societat d'Història Natural de les Balears. Sant Roc, 4; 07001 Palma de Mallorca

en ellas podrá acudir a una obra de estratigrafía publicada recientemente (CORRALES, *et al.*, 1977) en las que encontrará detalles más precisos sobre estas cuestiones.

Los nódulos de "septarias" son a veces numerosos en diferentes formaciones del Secundario y del Terciario, no tan sólo en España sino también en otros países. No obstante, sobre la posible presencia en Mallorca de "rosas del desierto" debe de desecharse por completo, porque ningún ejemplar típico de ellas no ha sido encontrado hasta el presente en la Isla.

El ambiente en que vivieron tales organismos "incertae sedis" se sitúa en el medio ecológico que ya conocíamos en las facies calizo-margosas del Lias superior, principalmente en el yacimiento de Muleta de Ca S'Hereu de donde provienen los ejemplares que he podido estudiar. Yacimiento conocido desde los tiempos de HAIME (1885), y compuesto de asociaciones propias de facies costeras a las cuales debió acompañar el enigmático organismo. Las formas más características que con él debieron de convivir son el *Pecten textorius* Schl.-Roemer, *P. lacazei* Haime, *Ostraea marmorai* Haime, *Inoceramus dubius* Sowerby, *Mactromya liasina* Agassiz, *Pholadomya reticulata* Agas., *Pleuromya glabra* Agass., *P. aequistriata* Agass., *Hinnites velatus* Goldfuss, *Rhynchonella tetraedra* Sowerby, *Terebratula davidsoni* Haime, *Belemnites cf. niger*, y unos pocos Coralarios, revelando todos ellos un ambiente litoral de escasa profundidad. La edad geológica la define la presencia de *Uptonia jamesoni* Sowerby, propia de los niveles altos del Lias superior.

Estas asociaciones del Lias superior en la mencionada localidad se hallan incluidas en un sinclinal tumbado y corrido hacia el Norte, conteniendo en su núcleo interior leños de conglomerados de la trasgresión burdigalense. Ambas formaciones se extendían hacia el Noroeste hasta alcanzar el predio de Muleta Gran, también con su Lias fosilífero, durante un kilómetro de extensión, hasta llegar a los alrededores del mencionado predio, pues a pesar de las dislocaciones tectónicas se observa que los organismos "incertae sedis" ocupan siempre el mismo nivel, calizo-margoso, tendiendo a formar agrupaciones o colonias; estratigráficamente tales posibles organismos ocupan la porción superior del Lias, con la mencionada fauna, sucediéndoles después con regularidad múltiples bancos arenosos, con granos de cuarzo deslustrados por la erosión eólica debido, al parecer, a los grandes vendavales de las tierras continentales colindantes, expuestas ciertamente a una fuerte acción de desgaste.

Entre ellos se hallan bastantes cantos paleozoicos, lisos y pulidos, que pudieron haber pertenecido, como los cuarzoes, a los Macizos situados al Norte de la que fue el área litoral de los mares liásicos. Esta fase erosiva, continental,

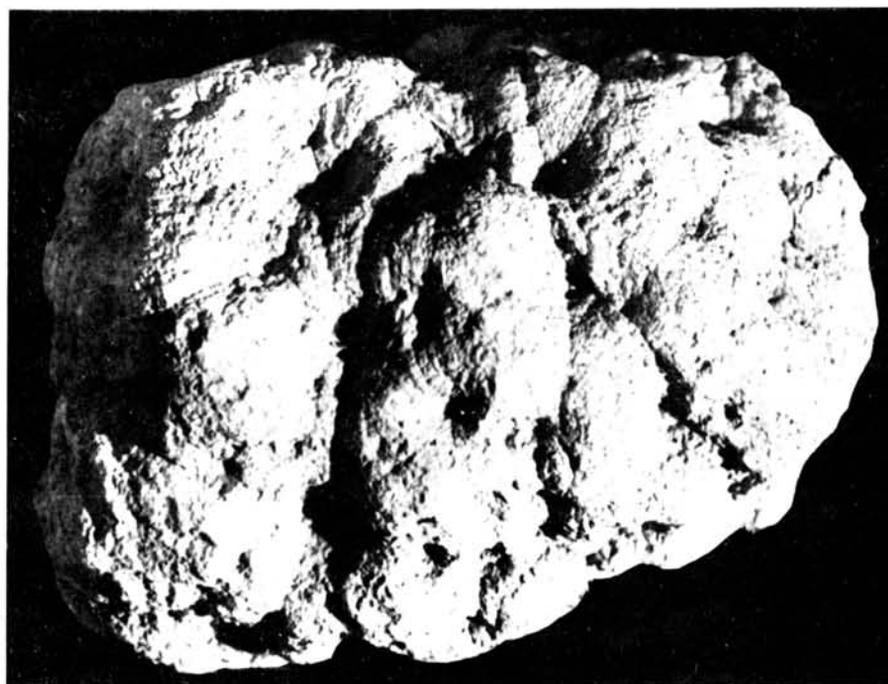


Fig. 1.- Nº 1. Organismo "incertae sedis", de tamaño más que mediano, asemejándose a un Espongiario.- Nºs 2 y 3. formas reducidas del mismo organismo.- Lias superior margoso, con *Uptonia jamesonii* Sowerby, de Muleta de Ca S'Hereu.- (Söllner).

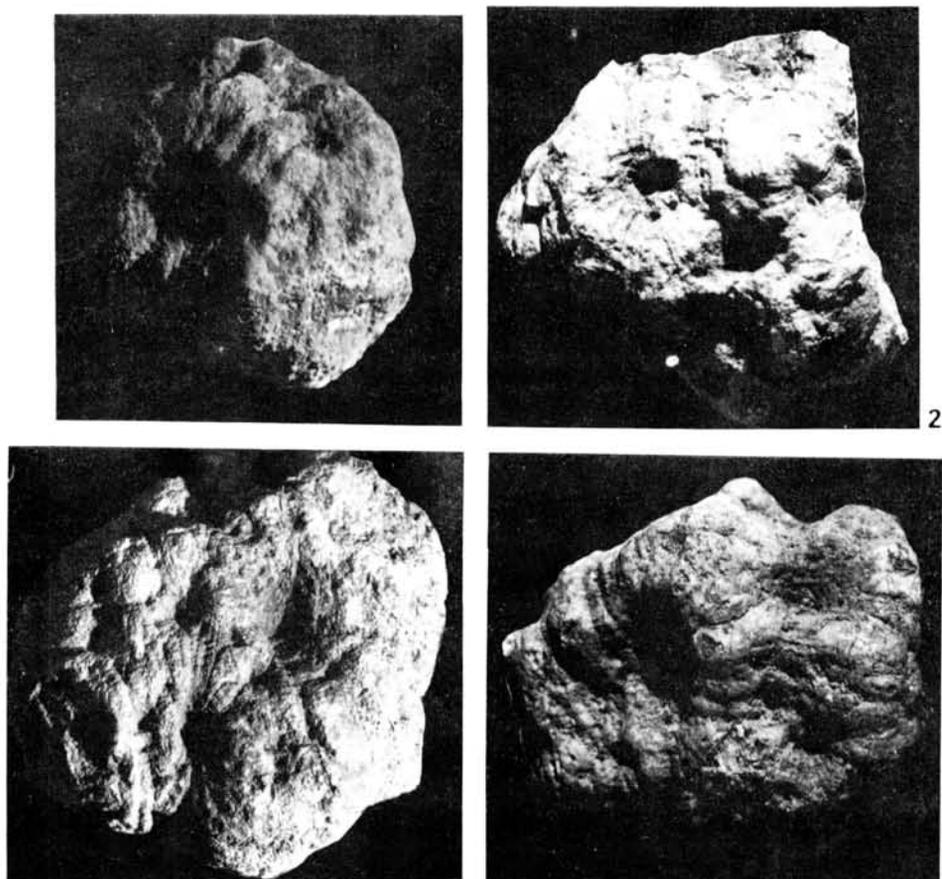


Fig. 2. N^{os} 1 a 4.- Organismos "incertae sedis" de reducidas dimensiones, asemejándose a Espongiarios:

Porción superior del Lias con *Uptonia jamesoni* Sowerbuy, de Muleta de Ca S'Hereu.

tan intensa, es la que hizo sospechar la presencia cercana de un continente desértico, en el cual la acción del viento arrastraba los cuarzos y los citados elementos de origen paleozoico, imprimiéndoles su pulido eólico y no hubiese sido extraño, por tal motivo, hallar entre ellos a las consabidas "rosas del desierto" en el yacimiento descrito.

Estos cantos paleozoicos fueron encontrados por vez primera, por el profesor J. Cadisch en una excursión que entre ambos hicimos al mencionado yacimiento. Pero fue él quién reconociéndolos rápidamente por la práctica que tenía de los terrenos primarios y juntos recogimos algunos de sus cantos, oscuros, de matriz muy fina, compacta y silíceo, pero de iguales dimensiones de los cuarzos, lo que indicaba una selección para ambos debido a las condiciones eólicas. Sus tamaños suelen variar entre ellos entre unos 20 y 30 mm. Este hallazgo nos hizo suponer que los cuarzos —que en mayor número existen— y los cantos paleozoicos pudieran provenir de Macizos emergidos situados al Norte y al Noroeste del área Liásica mallorquina o de las tierras Paleozoicas de Menorca, juntamente con las sierras costeras catalanas, que en su movimiento rotatorio, como pertenecientes al Macizo Tirrénico, derivan hacia el sentido Noroeste.

Unas preparaciones de secciones-delgadas, de estos mismos cantos que consulté con la Dra. C. Virgili con el deseo de que las comparara con las calizas del Trías que en Muleta forman la base del Lias inferior y de los cuales podrian proceder de tales niveles, pero por su carencia de fósiles o de minerales característicos que indicaran, unos u otros su edad, me llevó a recurrir a su experiencia, la cual podría serme una ayuda eficaz en la interpretación de los mencionados cantos por sus continuados estudios sobre las sierras costeras catalanas llevados a término hasta 1958 y que la habían proporcionado un conocimiento más amplio del triásico Catalan (Tesis) y me contestó lo siguiente. "...creo que és indiscutible que no se trata de materiales triásicos. Ni en las Cadenas Costeras Catalanas, ni en el Pirineo, ni en el SE de Francia aparecen unos materiales tan extraordinariamente silicificados, ni siquiera en las cuarcitas de la base del Werfeniense alpino. He tenido ocasión de ver preparaciones del Permotrias del Sahara en el I.F.P. (Inst. Franç. Petr.) y puedo asegurarle que la microfacies de los cantos rodados del Jurásico mallorquín es completamente distinta. Así es que creo que deben de proceder de materiales mucho más antiguos." "...pero a mí me parece que su edad paleozoica es indudable." (carta particular, 1961).

Con esta facie detrítica, tan acusada, que afectó a todas las asociaciones de organismos costeros, termina la secuencia margosa de las series estratigráfi-

cas del Lias superior de Muleta de Ca S'Hereu, barridas como tantas otras pertenecientes al período Secundario al quedar emergidas las tierras baleáricas al final del Maestrichtiense.

DESCRIPCIÓN DE LOS ORGANISMOS ENIGMÁTICOS

El tamaño puede ser desigual, pero su forma es siempre constante, lo mismo que su estructura, siendo un carácter típico de la mayoría de las formas del conjunto del grupo de los "incertae sedis" el de poseer una estructura uniforme en todos los ejemplares. Debido a ello y a pesar, en no pocos casos, de su deficiente estado de conservación, todos los ejemplares examinados permiten comprobar la unidad de sus formas morfológicas.

En todos los ejemplares examinados puede comprobarse que contienen siempre una serie de concavidades características, con líneas radiales hacia el centro de las mismas y simétricamente repartidas sobre su superficie y cuanto mayor tamaño alcancen más frecuentes y típicas son las mencionadas líneas, marcando siempre con precisión la estructura de las concavidades o de sus ósculos; además únicamente repartidas sobre su superficie, pero con tendencia a agruparse alrededor de los grandes ósculos, existen a veces otras pequeñas concavidades desigualmente situadas, pero reuniendo una unidad de caracteres, así como el de sus dimensiones que pueden ir, entre ellos, hasta alcanzar más de medio metro de altura a igual que de anchura y entre los ejemplares pequeños —que suelen ser los más abundantes— hasta los siete centímetros de anchura y a veces más de altura.

A pesar del desgaste de estos fósiles sus estructuras externas son siempre las mismas. Cuando se examinan con atención como puede comprobarse —aún sobre ejemplares desigualmente conservados— unas veces sus detalles son más precisos y en otros más gastados, tal como lo muestran la presencia de las estriaciones radiales alrededor de los indicados ósculos, además simétricamente repartidos, estos detalles sobre su superficie, las diferencias de sus respectivos tamaños y el número de ellos no altera su morfología, pues todos responden a la misma forma y detalles. Tales estructuras pueden verse en todos los ejemplares recogidos, como puede comprobarse en los dibujos de la fig. 3, correspondientes a un ejemplar bien conservado.

La presencia de dichas estriaciones radiales, como se ha mencionado ya, existentes alrededor de sus concavidades, se hallan en todos los ejemplares, como he podido comprobar en las colecciones de algunos aficionados que



Fig. 3.- Intento de reconstrucción detallada, por medio del dibujo, de la estructura de los organismos "incertae sedis" de Muleta de Ca S'Hereu, mostrando la diversidad de tamaño de sus ósculos (?) y las líneas concéntricas de sus "cavidades".- Figuras de ejemplares de mediano tamaño.

han buscado fósiles en las abandonadas canteras de Ca S'Hereu y que tuvieron la amabilidad de poner el conjunto de sus hallazgos a mi disposición. Así pues, estudiando detalladamente todos los ejemplares obtenidos, he podido comprobar en estas formas "incertae sedis" que poseen una estructura muy regular, como lo revelan las líneas y contornos de su morfología y que al dibujarlos he procurado hacer resaltar sus más complicados detalles, pero sin apartarme de la más rigurosa exactitud del dibujo, hasta lograr obtener una idea precisa de su forma externa, a pesar de lo castigados que han sido todos los ejemplares por la acción del tiempo; de todas maneras ello tiende a confirmar, con más o menos seguridad, la presencia de verdaderos Espongiarios.

Cuando se corta un ejemplar en varias direcciones y se pulen sus superficies correspondientes no permiten reconocer ningún detalle de la estructura interna, propia de los Espongiarios, como es habitual en los ejemplares de diversos yacimientos nacionales o extranjeros y en los cuales se pueden reconocer, más o menos conservados, sus cavidades pseudogástricas, sus poros y canales inhalantes y sus copas con coanocitos vibrátiles, demostrando ese método que se ha podido llegar a demostrar en los ejemplares de Muleta de Ca S'Hereu la presencia de la estructura de los ósculos, pero no la existencia de los múltiples canales internos que constituyen con su entrelazamiento, el esqueleto de los Espongiarios, con sus típicas espículas de formas tan variadas, seguidas a veces de los densos detalles, apuntados más arriba.

La constancia de la forma en los organismos "incertae sedis" así como el de poseer detalles típicos, constantes, coinciden algunas veces con las figuras de los Tratados de Paleontología, como el de Karl A. Zittel (1883) o el de M. Boule y J. Piveteau (1935) y el último del mismo autor (1958, Spongiaires, L. Moret) y ello me indujo a considerar a los mismos -aunque con alguna duda- la posible existencia en las abandonadas canteras de Ca s'Hereu de restos o fragmentos de Espongiarios.

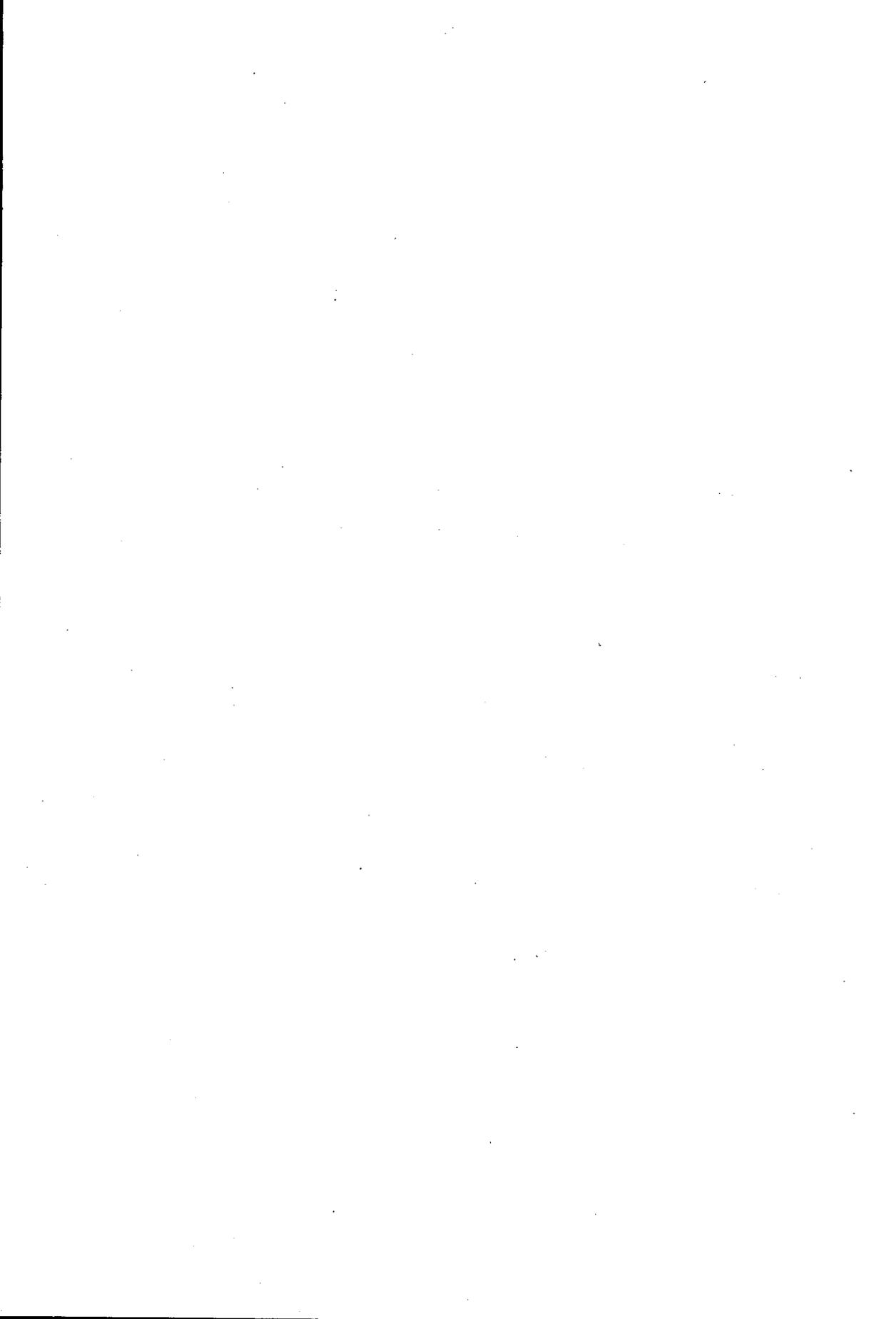
Entre las formas "incertae sedis" determinados ejemplares parecen pertenecer al grupo de las Faretronas, parecidos a los géneros *Eudea* Lamouroux, del Trias y del Jurásico, *Stellispongia* d'Orbigny, propia del Trias y del Jurásico, compuesta de formas hemisféricas, cada una de las cuales posee un óculo en forma de estrella; *Raphidonema* Hinde, que es propia del Cretáceo y finalmente el género *Paronidella* Zittel, que va del Devónico hasta el Cretáceo.

Los estudios en los yacimientos del Lias superior margoso, encontrados durante estos últimos años (COLOM, 1944-1970) puede que con el tiempo, cuidadosamente explorados nos proporcionen ejemplares de Espongiarios cuya estructura externa e interna llegue a confirmar, de manera segura, la presencia

de Espongiarios en los afloramientos del Lias superior de Mallorca, trabajo que dejo a los noveles geólogos, pues tanto como progresen las investigaciones geológicas, la abundancia y variedad de las asociaciones de organismos del tipo "incertae sedis" en los depósitos neríticos del Lias, llegará tal vez algún día que los ejemplares enigmáticos dejen de serlo y se desvanecerá el misterio de su verdadera naturaleza, en estas formas que hasta el presente no se habían podido definir con seguridad.

BIBLIOGRAFIA

- COLOM, G., 1944.- Nuevos yacimientos fosilíferos del Lias medio en la sierra Norte de Mallorca.- *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.- Madrid.* 42: 421-424.
- COLOM, G., 1951.- Notas estratigráficas y tectónicas sobre la sierra Norte de Mallorca.- *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.- Madrid.* 49: 45-71.
- COLOM, G., 1957.- Sur les caracteres de la sédimentation des géosynclinaux Mesozoïques.- *Bull. Soc. Géol. France.* 6me. Sér. T.VII, 1167-1187.
- COLOM, G., y DUFAUNE, Ph., 1962.- Présence de la zone a *Paleodasycladus mediterraneus* Pia, dans le Lias moyen du Pla de Cúber (Majorque).- *C. R. Acad. Scien. Paris. Séance* 12, Nov., 2617-2619.
- COLOM, G., 1970.- Estudio litológico y micropaleontológico del Lias de la sierra Norte y porción central de la Isla de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cien. Madrid.* T. XXIV N° 12, pps. 83, Láms. I-XII.
- CORRALES, I., ROSELL, J., SANCHEZ, L., VERA, J. A., y VILA, L., 1977.- *Estratigrafía.* 1 vol., 718 pps. Ed. Rueda, Madrid.
- FALLOT, P., 1914.- Sur la stratigraphie de la Sierra de Majorque. *C. R. Acad. Scien. Paris.* T. CLXIII. p. 817.
- FALLOT, P., 1922.- *Etude géologique de la Sierra de Majorque.* Thèse, 480 pps. 214 figs., 10 Pl. (cortés geológicos). Libr. Polyt. Ch. Béranger. Paris et Liège.
- HAIME, J., 1855.- Notice sur la géologie de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Géol. France.* T. XII, 734-752.
- HERMITE, H., 1879.- *Etudes géologiques sur les îles Baléares. Première partie: Majorque et Minorque.* Thèse, Paris 362 pps. Pls. I-III, (coup. géol., Pls. IV-V. fossiles), Ed. F. Savy.
- VIRGILI, C., 1958.- El Triásico de los catalánides. *Boll. Inst. Geol. Minero, España* T. LXIX 856 pps. 94 figs., 17 Pls.



CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FAMILIA CYPRAEIDAE (MOLLUSCA: GASTROPODA) EN LAS ISLAS BALEARES

M. BOSCH⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Cypraeidae, distribución, Baleares.

RESUMEN. Se revisa la distribución de las especies de la familia Cypraeidae en las Islas Baleares; dándose las primeras citas de *Erosaria spurca* y *Schilderia achatidea* para las Islas de Mallorca e Ibiza.

ABSTRACT. DISTRIBUTION OF CYPRAEIDAE FAMILY (MOLLUSCA, GASTROPODA) IN THE BALEARIC ISLANDS. The distribution of the species of the Cypraeidae Family in the Balearic Islands is revised, giving the first record of *Erosaria spurca* and *Schilderia achatidea* for the Islands of Majorca and Ibiza.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se revisa la distribución de las especies de la familia Cypraeidae en las Islas Baleares. HIDALGO (1917) cita la presencia de cuatro especies en nuestras islas, *Luria lurida*, *Erosaria spurca*, *Schilderia achatidea* y *Zonaria pyrum*; cuya descripción ya había sido recogida en una monografía anterior (HIDALGO, 1907).

⁽¹⁾ Departamento de Zoología y Biología Marina. Facultad de Ciencias. Palma de Mallorca.

Las citas realizadas hasta la actualidad son muy escasas, y se exponen a continuación:

Luria lurida (L. 1758)

Palma, Alcúdia, Cala S. Esteve, Maó, Eivissa (HIDALGO, 1917)

Es Grau (ALTAMIRA, 1973)

Santa Ponsa (TEMPLADO, 1982)

Erosaria spurca (L.1758)

Addaia, Illa de s'Aire, Cap Favàritx, Cabrera, Formentera (HIDALGO, 1917)

Illa de s'Aire (ALTAMIRA, 1972)

Schilderia achatidea (Sowerby 1857)

Illa de s'Aire (HIDALGO, 1917)

Zonaria pyrum (Gmelin, 1790)

Illa den Colom (HIDALGO, 1917)

Es Grau (ALTAMIRA, 1973)

MATERIAL

El material fue recolectado en distintos puntos del litoral de Mallorca, Menorca, Eivissa y Cabrera. Incluye tanto ejemplares hallados vivos, como procedentes de tanatocenosis, así como individuos facilitados por pescadores. La mayor parte del material objeto de este trabajo, fue cedido al autor para su estudio, por el desaparecido malacólogo D. Luis Gasull.

RESULTADOS Y DISCUSION

Entre el material estudiado se hallaron 82 ejemplares de la familia Cypraeidae; determinándose las siguientes especies *Luria lurida*, *Erosaria spurca* y *Schilderia achatidea*; cuya abundancia y distribución resultó bastante dispar. En la figura 1 se han representado las localidades donde fueron halladas las mencionadas especies; correspondiéndose la numeración con la de las citas que se relacionan a continuación:

Luria lurida (L. 1758)

MALLORCA: Portitxol (2), Es Carnatge (3), S'Arenal (4), S'Estanyol (5), Sa

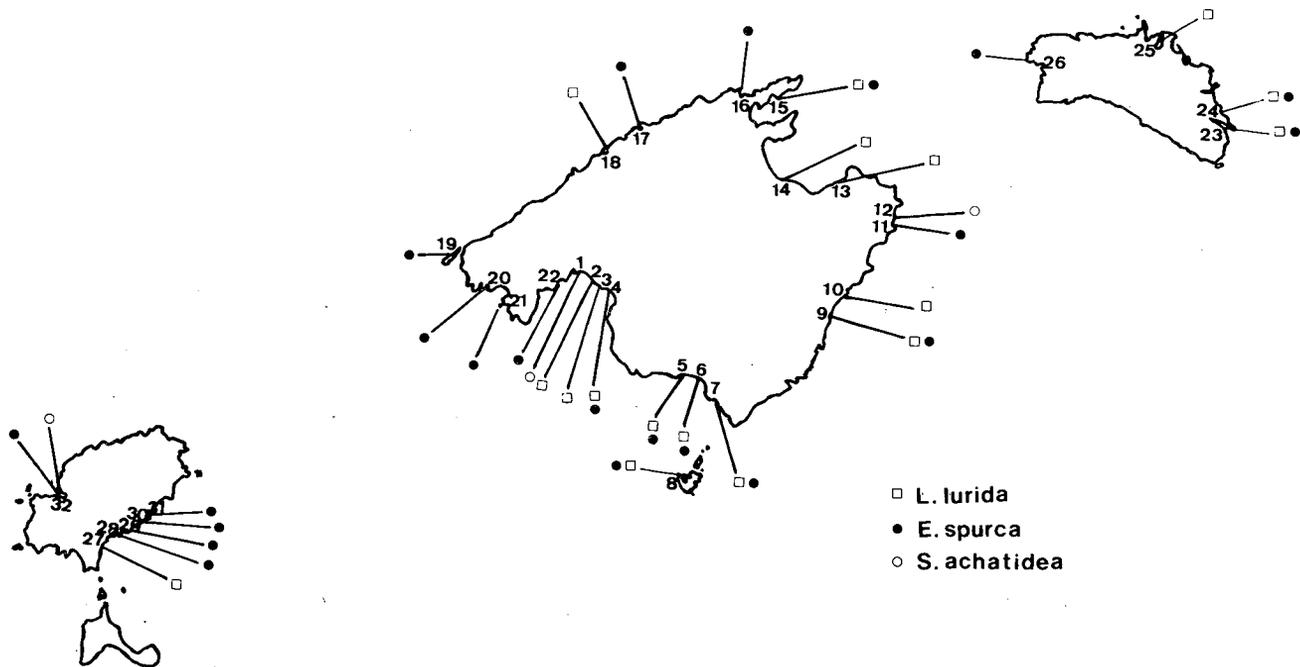


Fig. 1 Localidades donde se hallaron los ejemplares estudiados.

Ràpita (6), Colònia de Sant Jordi (7), Porto Cristo (9), S'Illot (10), Colònia de Sant Pere (13), Ca'n Picafort (14), Formentor (15), Port de Soller (18).

MENORCA: Port de Maó (23), Cala Mesquida (24), Fornells (25).

EIVISSA: Platja den Bossa (27)

CABRERA: Port (8)

Erosaria spurca (L. 1758)

MALLORCA: S'Arenal (4), S'Estanyol (5), Sa Ràpita (6), Colònia de Sant Jordi (7), Port Cristo (9), Cala Ratjada-Es Carregador (11), Formentor (15), Cala Sant Vicenç (16), Desembocadura Torrent de Pareis (17), Dragonera (19), Peguera (20), Illes Malgrats (21), Portals Nous (22).

MENORCA: Port de Maó (23), Cala Mesquida (24), Port de Ciutadella (26).

EIVISSA: Platja den Bossa (27), Port d'Eivissa (28), Talamanca (29), Santa Eularia (30), Es Canà (31), Sant Antoni de Portmany (32).

CABRERA: Port (8).

Schilderia achatidea (Sowerby, 1857)

MALLORCA: Port de Palma (1), Cala Ratjada (12).

EIVISSA: Sant Antoni de Portmany (31).

A los datos expuestos hay que añadir la presencia de *Zonaria pyrum* en la Bahía de Palma (CUERDA, comunicación oral).

Las medidas de los datos biométricos de los ejemplares estudiados, se exponen en la tabla I.

	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Altura (cm)	Nº dientes labiales	Nº dientes columelares	Peso concha (gr)	Abertura canal anterior (cm)
<i>L. lurida</i>	\bar{x} 3,84	2,23	1,85	23,13	18,79	6,38	0,23
n = 24	σ 0,78	0,45	0,38	2,15	2,02	3,82	0,06
<i>E. spurca</i>	\bar{x} 2,46	1,51	1,20	18,15	15,25	1,87	0,25
n = 52	σ 0,31	0,16	0,21	1,64	1,27	0,06	0,04
<i>S. achatidea</i>	\bar{x} 3,64	2,30	1,86	28,83	22,00	6,81	0,30
n = 6	σ 0,14	0,10	0,10	2,14	0,82	1,34	0,04

Tabla I. Datos biométricos de las especies estudiadas.

De todas las especies halladas, *Erosaria spurca* fué la mas abundante, siendo esta la primera cita para Mallorca y Eivissa habiéndose confirmado su presencia en Menorca. *Luria lurida* fué la segunda especie en abundancia, constatándose su presencia en las tres islas mayores y Cabrera. *Schilderia achatidea* fué la más escasa, sólo se conocía una referencia en S'Illa de S'Aire (Menorca); en el presente trabajo se hallaron tres ejemplares procedentes de la Bahía de Palma, dos en Cala Ratjada (Mallorca) y uno de Sant Antoni de Portmany (Eivissa), por tanto esta es la primera cita para Mallorca e Eivissa. Por lo que respecta a *Zonaria pyrum*, su presencia era conocida en Menorca: Illa den Colom (HIDALGO, 1917) y Es Grau (ALTAMIRA, 1973); nosotros únicamente tenemos referencia de su presencia en la Bahía de Palma (CUERDA, comunicación oral).

	<i>L. lurida</i>	<i>E. spurca</i>	<i>S. achatidea</i>	<i>Z. pyrum</i>
MALLORCA				
Palma	□		◀	◀
Portitxol	◀			
Es Carnatge	◀			
S'Arenal	◀	◀		
S'Estanyol	◀	◀		
Sa Ràpita	◀	◀		
Colònia de S. Jordi	◀	◀		
Porto Cristo	◀	◀		
S'Illot	◀	◀		
Cala Ratjada-Es Carregador		◀		
Cala Ratjada			◀	
Colònia de S. Pere	◀			
Ca'n Picafort	◀			
Alcúdia	□			
Formentor	◀	◀		
Cala Sant Vicenç		◀		
Desembocadura T. de Pareis		◀		
Port de Soller	◀			
Dragonera		◀		
Peguera		◀		
Santa Ponsa	◆			
Illes Malgrats		◀		
Portals Nous		◀		

	<i>L. lurida</i>	<i>E. spurca</i>	<i>S. achatidea</i>	<i>Z. pyrum</i>
CABRERA				
Port	◀	◻ ◀		
MENORCA				
Port de Maó	◻ ◀	◀		
Cala Mesquida	◀	◀		
Es Grau	▲			▲
Illa den Colom				◻
Cap de Favàritx		◻		
Addaia		◻		
Fornells	◀			
Port de Ciutadella		◀		
Illa de S'Aire		◻ ◦	◻	
Cla S. Esteve	◻			
EIVISSA				
Platja den Bossa	◀	◀		
Port d'Eivissa	◻	◀		
Talamanca		◀		
Santa Eulalia		◀		
Es Canà		◀		
S. Antoni de Portmany		◀	◀	
FORMENTERA				
		◻		

HIDALGO (1917): ◻; ALTAMIRA (1972): ◦; ALTAMIRA (1973): ▲; TEMPLADO (1982): ◆; Nuevas citas: ◀.

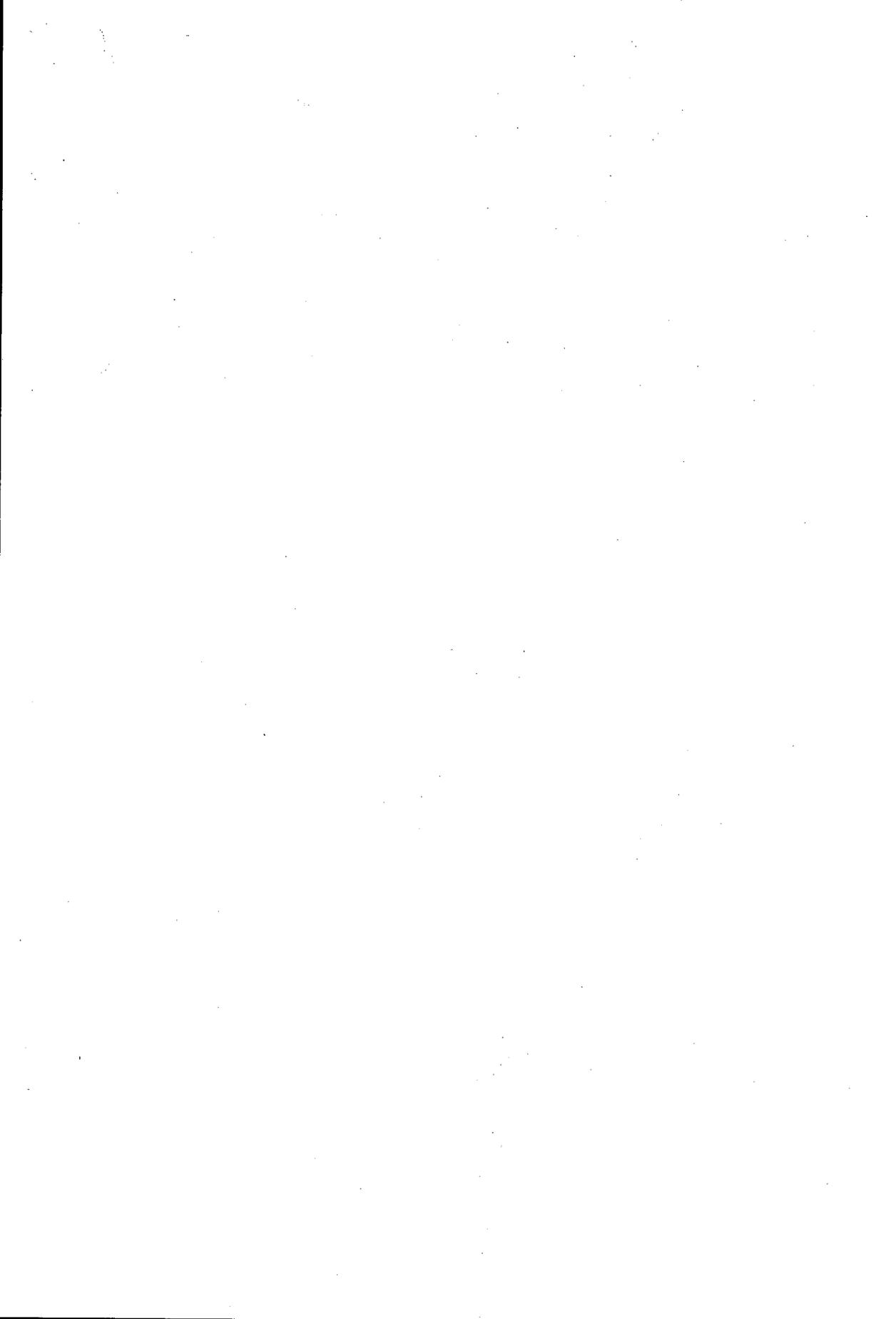
Tabla II. Citas de la familia Cypraeidae en Baleares.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento al desaparecido malacólogo D. Luis Gasull que me cedió desinteresadamente la mayoría del material para que procediera a su estudio, así como a la Dra. Isabel Moreno por su estímulo y sugerencias durante la realización del presente trabajo; finalmente a D. Juan Cuerda por sus comunicaciones y facilidades para la consulta de su biblioteca.

BIBLIOGRAFIA

- ALTAMIRA, C. 1972.- Notas Malacológicas: XVI. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica marina de Menorca. *Pub. Ins. Biol. Apl.* 53: 33-52.
- ALTAMIRA, C. 1973.- Datos sobre la fauna malacológica de la isla de Menorca, *Misc. Zool.* 3 (3): 9-10.
- HIDALGO, J. G. 1907.- Monografía de las especies vivientes del género *Cypraea*. *Mem. R. Acad. Cienc.* T. XXV, 588 pp.
- HIDALGO, J. G. 1917.- Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. Moluscos testáceos marinos. *Trab. Mus. Cienc. Nat.* Madrid. Serie Zoológica nº 30, 752 pp.
- TEMPLADO, J. 1982.- Contribución al conocimiento de los gasterópodos marinos de Mallorca. *Iberus* 2: 71-77.



CONTRIBUCION 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).*

E. PETITPIERRE⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Cromosomas, *Cyrtonus*, Coleoptera: Chrysomelidae

SUMMARY. CONTRIBUTION TO THE CYTOGENETIC KNOWLEDGE OF THE *Cyrtonus*: CHROMOSOMAL FORMULA AND SEX-DETERMINING SYSTEM OF *C. majoricensis* BREIT AND *C. dufouri* DUF. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). The chromosome analysis of *Cyrtonus majoricensis* Breit and *C. dufouri* Duf. have provided a male formula of 13+Xyp. All the four so far known species of *Cyrtonus* display this formula in agreement with their very close morphologic features. According to the present data the phylogenetic position of *Cyrtonus* should be near to the evolutionary basis within the *Chrysomelina* subtribe and allied to those of other genera like *Gastrophysa* and *Plagioderia*.

RESUMEN. El análisis cromosómico de *Cyrtonus majoricensis* Breit y *C. dufouri* Duf. ha dado la fórmula masculina de 13+Xyp. Las cuatro especies conocidas hasta ahora de *Cyrtonus* muestran dicha fórmula en concordancia con sus características morfológicas muy próximas. Según los datos presentes la posición filogenética de los *Cyrtonus* debe situarse cerca de la base evolutiva de la subtribu *Chrysomelina* y vecina a la de otros géneros como *Gastrophysa* y *Plagioderia*.

INTRODUCCIÓN

El género *Cyrtonus* Latr. constituye un grupo de especies estrechamente emparentadas que se hallan distribuidas por los países de la subregión Medite-

⁽¹⁾Dept. de Genètica, Fac. Ciències, 07071 Palma de Mallorca.

*Esta investigación se ha financiado en parte mediante la ayuda concedida por la CAICYT al proyecto nº 1361/82.

rráneo Occidental, desde el noroeste de Italia hasta el norte de Marruecos con un máximo de especies en la Península Ibérica. El carácter áptero de los *Cyrtonus* y su predilección por las áreas montañosas ha influido muy probablemente en la notable diversificación específica que manifiestan fruto de su aislamiento geográfico. Las obras de conjunto sobre el género son ya muy antiguas (FAIRMAIRE, 1850, 1883; MARSEUL, 1883), con posterioridad sólo se han añadido trabajos parciales (JOLIVET, 1951; COBOS, 1953, 1954a, 1954b, 1959; BASTAZO y VELA, 1985), que han incrementado los conocimientos biogeográficos y el número de especies hasta un total de 40. En un futuro resultaría muy conveniente realizar una revisión completa del género, basándose principalmente en datos biogeográficos y en el estudio detallado de los órganos genitales masculinos, a fin de identificar con la máxima certeza a las especies reales diferenciándolas de las formas locales y de las simples aberraciones individuales. Este trabajo de revisión reducirá probablemente por sinonimia el número de las supuestas "especies", pero quizás permitirá poder añadir alguna a las ya descritas.

En este estudio citogenético hemos analizado dos especies de *Cyrtonus*, *C. majoricensis* Breit, endemismo balear localizado en la Sierra de Tramuntana mallorquina, y *C. dufouri* Duf., especie distribuida por los Pirineos y la Cornisa Cantábrica, que alcanza hasta el Macizo Central francés. El estudio cromosómico de la primera de estas especies tiene un interés suplementario al ser un organismo testigo de excepción del último periodo geológico de conexión entre las Baleares y la Península, en el Mioceno Superior, hace unos 10 millones de años (COLOM, 1978).

MATERIAL Y METODOS

Hemos analizado tres individuos ♂♂ adultos de *Cyrtonus dufouri* capturados en el Port de la Bonaigua (Pirineos de Lleida, a 2.150 mts.), el 9.IX.1979, y cuatro ♂♂ adultos de *C. majoricensis* recolectados cerca de la cima del Teix (Mallorca), a una altitud próxima a 950 mts., la mitad de los cuáles fueron recogidos el 9.IX.1983 y la otra el 3.X.1984. Todos los individuos mencionados dieron resultados cromosómicos para nuestro estudio.

La técnica utilizada en su análisis consistió en la disección de las gónadas de los animales previamente eterizados, rotura de las mismas mediante agujas de entomología sobre un porta cubierto con varias gotas de orceina acética (de Gurr), tinción durante 10-15 minutos y aplastamiento del material entre porta y cubre. Los dos últimos individuos de *C. majoricensis* fueron sin embargo

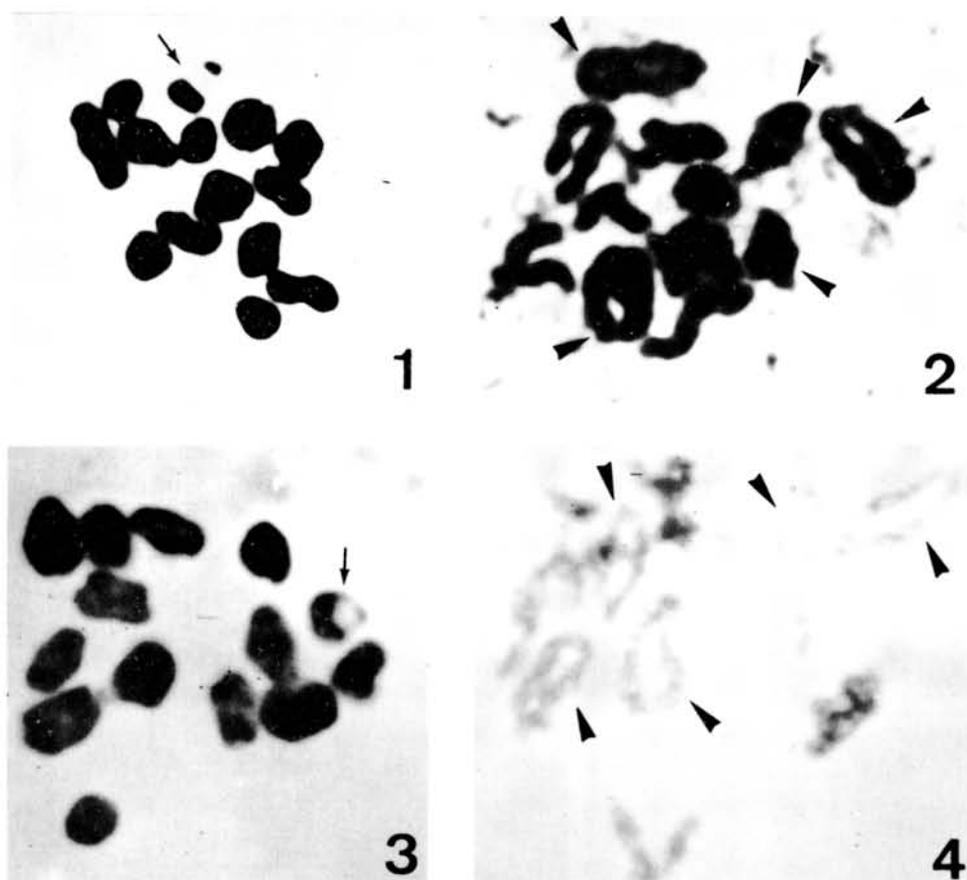


Fig. 1.- Metafase I de *Cyrtonus majoricensis* con trece bivalentes autosómicos y el sistema de la determinación del sexo en "paracaidas", fórmula 13+Xyp. El Xyp indicado por la flecha.

Fig. 2.- Diacinesis de *Cyrtonus majoricensis* con catorce bivalentes, dos de los cuales están solapados. Las puntas de flecha indican bivalentes biquiasmáticos en anillo.

Fig. 3.- Metafase I de *Cyrtonus dufouri* con trece bivalentes autosómicos y el sistema de la determinación del sexo en "paracaidas", fórmula 13+Xyp indicado por la flecha.

Fig. 4.- Diacinesis de *Cyrtonus dufouri* con catorce bivalentes. Las puntas de flecha indican bivalentes biquiasmáticos, casi todos en anillo.

Figs. 1 y 2: preparaciones secadas al aire y teñidas con Giemsa.

Figs. 3 y 4: preparaciones obtenidas por aplastamiento y tinción con orceína acética. Todas las micrografías a 3100 aumentos aproximadamente.

examinados a partir de preparaciones secadas al aire, según el siguiente procedimiento: 1) fijación en etanol-acido acético glacial (3:1) durante un mínimo de 30 minutos, 2) rotura de las gónadas sobre el porta en fragmentos lo más pequeño posibles, y 4) tinción en tampón fosfato-Giemsa (Merck) al 4% durante unos 20 minutos.

RESULTADOS

Las dos especies estudiadas muestran en metafase I una fórmula cromosómica y un sistema de la determinación del sexo idénticos, $13+Xyp$. Los trece bivalentes autosómicos son de tamaño medio, y el bivalente sexual adopta la típica figura en "paracaidas" común a la mayoría de los coleópteros (figs. 1-2). Algunas células meióticas en diacinesis prueban la existencia de bivalentes en anillo tanto en una como en otra de las dos especies, pero los bivalentes más comunes tiene forma de bastón (figs. 3-4).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los datos cromosómicos sobre *Cyrtonus majoricensis* y *C. dufouri* son concordantes con los hallados anteriormente en otras dos especies, *C. plumbeus* Fairm. y *C. punctipennis* Fairm. (PETITPIERRE, 1978). Las cuatro especies hasta ahora analizadas de este género poseen pues una fórmula idéntica: $13+Xyp$. Esta constancia en la fórmula cariotípica de las especies de *Cyrtonus* indica una estrecha relación citogenética y concuerda con la gran uniformidad morfológica que manifiestan las especies de este género. Las plantas huésped de estas especies parecen ser siempre Compuestas, aunque las observaciones de esta índole son realmente difíciles al ser insectos de hábitos nocturnos y muy localizados, a pesar de que en ciertos biotopos puedan llegar a ser bastante abundantes. Así, *C. rotundatus* H. S. especie del sudeste de Francia y de la región alicantina, vive sobre *Hyoseris radiata* L. en la primera area geográfica, y *C. punctipennis* también del sur de Francia pero distribuida además por montañas de la mitad norte de Cataluña, parece alimentarse de *Lappa communis* Coss. et Germ. y de *Hieracium pilosella* L., otras Compuestas (JOLIVET, 1951; 1966). Por nuestra parte, hemos hallado *Cyrtonus plumbeus* en Nacimiento (Almería) al pie de *Artemisia herba-alba* Asso, en un lugar donde prácticamente eran estas las únicas plantas aparentes, y los *C. majoricensis* del Teix en microzonas

abundantes en *Leodontodon tuberosum* (L.), que comen en cautividad, ambas plantas también de la familia de las Compuestas. Los *Cyrtonus* parecen ser pues oligófagos con una selección trófica limitada a las Compuestas.

Como los análisis cromosómicos se han realizado sobre meiosis en tres de las cuatro especies, no ha sido posible reconocer diferencias apreciables en el tamaño de los bivalentes, pero parece posible que un estudio cariométrico como los llevados a cabo recientemente en especies de *Chrysolina* (PETITPIERRE, 1983) y de *Leptinotarsa* (HSIAO and HSIAO, 1983) permita detectar características diferenciales. Las únicas metafases de espermatogonias en *Cyrtonus* se han obtenido en *C. plumbeus*, cuyo cariotipo está constituido por 28 cromosomas metacéntricos de tamaños regularmente decrecientes (PETITPIERRE and SEGARRA, 1985). Si la regularidad de tamaños de los bivalentes meióticos guarda una clara correlación con los cariotipos, cabe esperar también en las otras especies de *Cyrtonus* complementos cromosómicos muy similares al de *C. plumbeus*, constituidos por metacéntricos.

Los pocos datos sobre la frecuencia y distribución de los quiasmas en los bivalentes meióticos de *Cyrtonus majoricensis* y *C. dufouri*, muestran la existencia de figuras en anillo asociadas por dos quiasmas, aunque los bivalentes uniquiasmáticos sean mayoría. Los cromosomas de tamaño mediano serían susceptibles de experimentar dos intercambios mientras los más pequeños manifestarían siempre un solo intercambio entre homólogos.

En cuanto a la posición sistemática de los *Cyrtonus*, se clasifican dentro de la subtribu Chrysomelina de la subfamilia Chrysomelinae (SEENO and WILCOX, 1982). Esta subtribu ocupa una posición filogenética avanzada dentro de los Chrysomelinae en base a la morfología larvaria principalmente (KIMOTO, 1962), lo cual concuerda con los datos citogenéticos porque el valor cromosómico modal de los Chrysomelina es $2n = 34$, superior a los valores modales de los otros grupos incluidos en la subfamilia (PETITPIERRE, 1982, 1984; PETITPIERRE and SEGARRA, 1985). La posición de los *Cyrtonus* en el interior de los Chrysomelina sería poco evolucionada porque el valor diploide general para el género, de $2n = 28$ cromosomas, es más bajo que el valor modal. En este sentido los *Cyrtonus* se aproximarían a los géneros *Gastrophysa* y *Plagioderia*, cuyas especies están caracterizadas por números cromosómicos menores que $2n = 34$, y se separarían perfectamente de los géneros más avanzados como *Phaedon*, *Hydrothassa*, *Linnaeidea* y *Chrysomela* (= *Melasoma*) porque estos últimos presentan 34 cromosomas (SMITH and VIRKKI, 1978; PETITPIERRE, 1982).

AGRADECIMIENTOS

Deseo hacer constar la ayuda prestada por el Dr. L. Llorens en la determinación de ciertas plantas, y la de Carlos Juan en algunas de las preparaciones cromosómicas del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

- BASTAZO, G. y VELA, J.M. 1985.— El género *Cyrtonus* Latreille (Col. Chrys. Chrysomelinae). Notas sinonimicas y taxonómicas. *Actas II Congr. Ibér. Ent.* 2: 141-149.
- COBOS, A. 1953.— Especies nuevas de Coleópteros de la provincia de Almería. *Arch. Inst. Acl. Almería* 1: 127-134.
- COBOS, A. 1954a.— Nota sobre el género *Cyrtonus* Latr. (Coleoptera, Chrysomelidae) y diagnóstico de formas nuevas ibero-marroquies. *Tamuda* 2: 318-324.
- COBOS, A. 1954b.— Coleópteros de Sierra Nevada (familias *Cerambycidae* y *Chrysomelidae*). *Arch. Inst. Acl. Almería* 2: 139-155.
- COBOS, A. 1959.— Nota sobre *Chrysomelidae* ibéricos (Coleoptera). *Graellsia* 17: 45-51.
- COLOM, G. 1978.— *Biogeografía de las Baleares*. Palma de Mallorca, 2ª edición.
- FAIRMAIRE, L. 1850.— Monographie du genre *Cyrtonus*. *Ann. Soc. ent. Fr.* pp. 535-548.
- FAIRMAIRE, L. 1883.— Notes complémentaires sur le genre *Cyrtonus*. *Anales Hist. Nat.* 12: 251-271.
- HSIAO, T. H. and HSIAO, C. 1983.— Chromosomal analysis of *Leptinotarsa* and *Labidomera* species (Coleoptera: Chrysomelidae). *Genetica* 60: 139-150.
- JOLIVET, P. 1951.— Les *Cyrtonus* de la France (Col. Chrys.). *L'Entomologiste* 7: 106-109.
- JOLIVET, P. 1966.— Notes systématiques et écologiques sur les chrysomélides marocains (Coleoptera) (1^{ère} note: Chrysomelinae). *Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc* 46: 127-143.
- KIMOTO, S. 1962.— A phylogenetic consideration of *Chrysomelinae* based on immature stages of Japanese species. *J. Agric. Kyushu Univ.* 12: 67-114.
- MARSEUL, S.A. 1883.— Monographie des chrysomélides de l'ancien monde. *L'Abeille* 21: 3-28.
- PETITPIERRE, E. 1978.— Chromosome number and sex-determining system in fourteen species of *Chrysomelinae* (Coleoptera, Chrysomelidae) *Caryologia* 31:219-223.
- PETITPIERRE, E. 1982.— Chromosomal findings on 22 species of *Chrysomelinae* (Chrysomelidae: Coleoptera). *Chrom. Infor. Serv.* 32: 22-23.
- PETITPIERRE, E. 1983.— Karyometric differences among nine species of the genus *Chrysolina* Mots. (Coleoptera, Chrysomelidae). *Can. J. Genet. Cytol.* 25: 33-39.
- PETITPIERRE, E. 1984.— Shifts in the number of chromosomes and remodelling of karyotypes in the evolution of *Chrysomelinae* leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae). *Chromosomes Today* vol. 8 (M.D. BENNETT; A. GROPP and U. WOLF Eds.), p. 332.
- PETITPIERRE, E. and SEGARRA, C. 1985.— Chromosomal variability and evolution of *Chrysomelidae* (Coleoptera) particularly that of *Chrysomelinae* and Palearctic *Alticinae*. *Entomography* 3: 403-426.
- SEENO, T.N. and WILCOX, J. A. 1982.— Leaf-beetle genera (Coleoptera: Chrysomelidae). *Entomography* 1: 1-221.
- SMITH, S. G. and VIRKKI, N. 1978.— Coleoptera. In: *Animal Cytogenetics 3 Insecta* 5 (B. JOHN Ed.) G. Borntraeger, Berlin.

LÍQUENS EPÍFITS DE *Quercus ilex* A L'ILLA DE MALLORCA (II)

M. A. FONT i LL. A. Fiol⁽¹⁾

PARAULES CLAU: Líquens, epífits, *Quercus ilex*, Mallorca.

RESUM. Amb aquest treball prosseguim el catàleg de líquens epífits de *Quercus ilex* de l'illa de Mallorca, presentant, procedents de catorze localitats, 27 espècies de les quals 7 són noves per a les Illes Balears i Pitiüses (*Leptogium brebissonii*, *L. lichenoides*, *Maronea constans*, *Opegrapha celtidicola*, *Parmelia soredians*, *Pyrenula nitidella* var. *chlorospila*, i *Usnea hirta*) i 3 per a Mallorca.

RESUMEN. En este trabajo proseguimos el catálogo de líquenes epífitos de *Quercus ilex* de la isla de Mallorca, presentando 27 especies, procedentes de catorce localidades, de las cuales 7 son nuevas para las Islas Baleares (*Leptogium brebissonii*, *L. lichenoides*, *Maronea constants*, *Opegrapha celtidicola*, *Parmelia soredians*, *Pyrenula nitidella* var. *chlorospila* y *Usnea hirta*) y 3 para Mallorca.

SUMMARY. EPIPHYTIC LICHENS OF *Quercus ilex* FROM MAJORCA (II). In this work we continue the catalogue of epiphytic *Quercus ilex* lichens of the Island of Majorca, presenting 27 species, collected in fourteen places, 7 of which are new for the Balearic Islands (*Leptogium brebissonii*, *L. lichenoides*, *Maronea constans*, *Opegrapha celtidicola*, *Parmelia soredians*, *Pyrenula nitidella* var. *chlorospila* and *Usnea hirta*) and 3 are new for Majorca.

CATÀLEG FLORÍSTIC.

A la figura 1 s'indica la situació geogràfica de les localitats visitades i a la taula 1 les seves característiques més notables. Per a cada espècie assenyalam: localitat, orientació i líquens acompanyats, i per a uns quants dels taxons catalogats incloem una breu descripció.

⁽¹⁾Laboratori de Botànica. Facultat de Ciències. Universitat de les Illes Balears.

Testimonis de les espècies esmentades es conserven a l'herbari del Laboratori de Botànica de la Facultat de Ciències de Palma de Mallorca.

Arthonia melanophthalma Duf.

Son Verí i Ses Païsses. A les dues localitats junt amb *Opegrapha atra* i *Dirina ceratoniae*. A un altra mostra de Son Verí acompanyada de *Lecanactis patellarioides*, *Buellia canescens*, *Dirina ceratoniae* i un fong del gènere *Histeridium*.

Tal·lus blanc, ben delimitat, K⁺ groc i algues *Trentepohlia*. Té les fructificacions disperses per tot el tal·lus, amb aparença de taquetes negres i sense marge de cap casta. Teci i hipoteci foscos, epiteci negre. Espores hialines, 3 septes i amb les cèl·lules desiguals, 15-17-20 x 3,5-7,5 µm.

Nova cita per a Mallorca. Anteriorment citada a Eivissa (KLEMENT, 1965) i a Cabrera (LLIMONA, 1976).

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr.

Binifaldó, Castell de Bellver i Serra d'Alfàbia, en aquest darrer lloc junt amb *Schismatomma graphidioides*.

Citada a Eivissa (KLEMENT, 1965) i a Mallorca (HANSEN & SØCHTING, 1970).

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.

Castell de Bellver, Coma de N'Arbona, Coma Freda i Es Castellot. Freqüentment acompanyada de *Lecanora chlarotera*, *Lecidella elaeochroma* i *Ramalina canariensis*.

Tal·lus reduït, gris blanquinós, K⁻, Cl⁻, P⁻. Apotecis no pruinosos, amb disc bru clar, teci i hipoteci incoloros. Espores per 8, 5-8-12 x 5-7 µm.

Coneguda, saxícola, d'Eivissa (KLEMENT, 1965) i de Mallorca (FIOL, 1984).

Lecanora sienae B. de Lesd.

Torrent de Coa Negra i Castell de Bellver, especialment abundant en el tronc i amb orientació SE i S respectivament. A les dues localitats acompanyada d'*Opegrapha atra* i *Lecidella elaeochroma*.

Citada a Cabrera (LLIMONA, 1976) i Mallorca (FIOL, 1984).

Leptogium brebissonii Mont.

Torrent de Coa Negra, a la banda N de la base del tronc i acompanyada de *Leptogium lichenoides* i de la molsa *Rhynchostegiella tenella*.

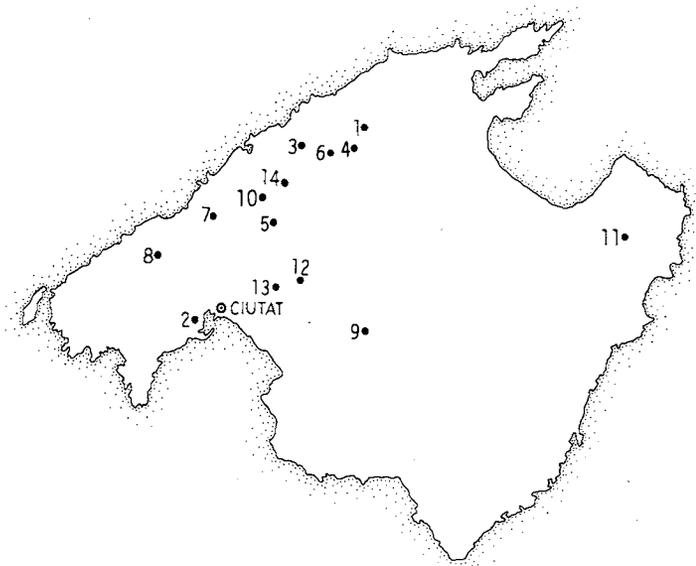


Fig. 1.— Situació de les localitats citades a la taula 1.

<u>LOCALITAT</u>	<u>UTM</u>	<u>ALT.</u>	<u>TIPUS DE VEGETACIÓ</u>
1. Binifaldó (Escorca)	DE9308	750	Alzinar
2. Castell de Bellver (Ciutat de Mallorca)	DD6779	70	Alzines aïllades
3. Coma de N'Arbona (Escorca)	DE8005	700	Alzinar
4. Coma Freda (Selva)	DE8906	700	Alzinar
5. Comuna de Bunyola (Bunyola)	DD7796	720	Alzinar
6. Es Castellot (Escorca)	DE8506	740	Alzinar
7. Font de S'Abeurada (Valldemossa)	DD6995	620	Alzinar
8. Mola de Planici (Esporles)	DD5991	700	Alzinar
9. Puig de Randa (Algaida)	DD9375	450	Alzinar degradat
10. Serra d'Alfàbia (Bunyola)	DD7699	1050	Alzinar degradat
11. Ses Païses (Arta)	ED3093	160	Alzinar degradat
12. Son Cauelles (Marratxí)	DD8086	80	Alzinar degradat
13. Son Verí (Marratxí)	DD7786	100	Alzines aïllades
14. Torrent de Coa Negra (Orient)	DD7998	470	Alzinar

Taula 1.— Localitats visitades i característiques més notables.

Tal·lus gris, polpós en estat hidratat i amb lòbuls de 0,5 a 1,5 mm d'amplada. Cara inferior grisa, amb taques de color terrós-groc. Apotecaris concaus o plans i de color ferruginós, de fins a 1 mm de diàmetre. Espores hialines i murals, 25-30-37 x 10-12-15 μm .

No citat a les Illes Balears i Pitiüses.

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.

Torrent de Coa Negra, junt amb *Leptogium brebissonii*.

Tal·lus en forma de roseta, de color gris i amb aspecte de *Physcia*. Lòbuls lleugerament reticulats i d'aparença papiràcia, mesurant fins a 2 mm d'amplària. Marge dels lòbuls ciliat.

Nova cita per a les Illes Balears i Pitiüses.

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.

Mola de Planici i Binifaldó. Sempre a la part baixa del tronc i orientada al N.

Maronea constans (Nyl.) Hepp

Torrent de Coa Negra, damunt branques primes a mitja altura i amb orientació SE. Junt amb *Ramalina subfarinacea*.

Tal·lus petit, de 10 mm com a màxim, granulós-fissurat, gris blanquinós K⁻ i Cl⁻, amb un hipotal·lus negre molt poc visible. Apotecis negres lecanorins amb ascis multiesporats, epiteci terrós obscur. Espores simples o amb un septe, 5-6 x 2-3.5 μm .

Nova cita per a les Illes Balears i Pitiüses.

Opegrapha celtidicola Jatta (figura 2a)

Son Verí, Son Caulelles, Ses Païses i Castell de Bellver. És freqüent trobar-la devora d'*Opegrapha atra* i *Lecanactis patellaroides*. A Son Verí també acompanyada de *Pertusaria leucostoma*. Indiferent a l'orientació, creix sobretot entre les rugositats de l'escorça, igual que *Opegrapha atra*.

Tal·lus blanc, ben delimitat, no lobulat ni amb línia hipotal·lina. Lirel·les pruïnoses i amb el parateci obert a la base. teci bru clar, I⁺ blau, parateci negre-vermellós. Espores incolores amb 3 septes, 12,5-15-17,5 x 3-5 μm .

Nova cita per a les Illes Balears i Pitiüses.

Parmelia caperata (L.) Ach.

Binifaldó, Torrent de Coa Negra, Son Verí, Son Caulelles i Ses Païsses. Normalment orientada al N o NO i associada a *Parmelia exasperata*, a Ses Païsses també amb *Parmelia perlata*. A Binifaldó junt amb la molsa *Hypnum cupressiforme*.

Parmelia perlata (Huds.) Ach. (figura 2b)

Torrent de Coa Negra, Mola de Planici, Es Castellot i Ses Païsses. Sempre orientada al N o NE. A la Mola de Planici acompanyada d'*Evernia prunastri*, *Usnea articulata* ssp. *mediterranea* i *Usnea hirta*. En el torrent de Coa Negra i Es Castellot amb l'hepàtica *Frullania dilatata*. A Ses Païsses devora de *Parmelia caperata*.

Nova cita per a Mallorca. Abans citada a Menorca (RODRIGUEZ FEMENÍAS, 1904).

Parmelia soledians Nyl.

Son Verí, aïllada i a la part N del tronc. Exempler de tal·lus verd-gris, blanquinós a les zones d'aflorament de la medul·la. Còrtex K⁺ vermell, medul·la Cl⁺ groc i soralis P⁺ carabassa. Estèril.

Nova cita per a les Illes Balears i Pitiüses.

Parmelia subaurifera Nyl.

Puig de Randa, aïllada i orientada al SE.

Ja citada anteriorment a Mallorca per TØNSBERG (1980).

Parmelia tiliacea (Hoffm.) Ach.

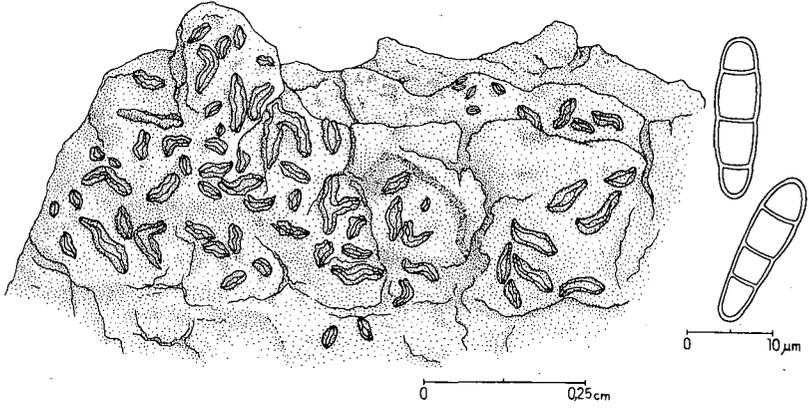
Son Verí, Son Caulelles i Binifaldó, sempre amb orientació N o a llocs ombrejats. Són acompanyants freqüents: *Lecanora atra*, *Parmelia carporrhizans* i *Parmelia exasperata*.

Coneguda anteriorment de Mallorca segons BURNAT & BARBEY, (1882) i HERMANN (1914).

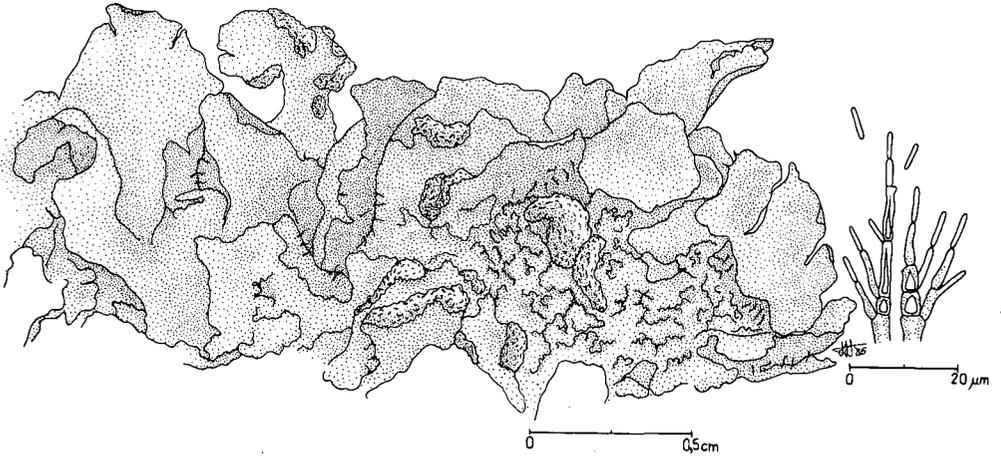
Pertusaria albescens (Huds.) Choisy et Werner

Torrent de Coa Negra, Binifaldó i Coma Freda. Sovint a les bandes menys il·luminades del tronc. Forma amplis tal·lus, generalment aïllats. A Binifaldó amb *Pertusaria pertusa* com acompanyant.

Citada anteriorment a Mallorca per HANSEN & SØCHTING, (1970).



a) *Opegrapha celtidicola* Jatta



b) *Parmelia perlata* (Huds.) Ach.

Fig. 2.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. (figura 3a)

Castell de Bellver i Mola de Planici. Freqüent a la banda N del tronc, aïllada o associada a líquens crustacis de tal·lus reduït com *Opegrapha atra* i *Bacidia effusa*.

Tal·lus granulós K⁻, Cl⁻ i KCl⁺ rosa fugaç, amb soralis ben limitats P⁺ vermell.

Trobada a Mallorca damunt roca d'origen volcànic (M. Mus, comunicació personal).

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnrrohr

Serra d'Alfàbia i Coma Freda, orientada al N.

Abans citada a Mallorca per HANSEN & SØCHTING (1970).

Physcia stellaris (L.) Nyl.

Coma de n'Arbona a una branca prima, acompanyada de *Lecanora chlorotera*.

Tal·lus ben visible, còrtex K⁺ groc i medul·la K⁻. Cara inferior blanca, epiteci terrós clar, hipotecí incolor. Espores fosques amb 1 septe, 15-17-21 x 7,5-10-12 µm.

Nova cita per a les Illes Balears i Pitiüses.

Pyrenula nitidella (Flk. in Schaer.) var. **chlorospila** (Nyl.) Degel. (figura 3b)

Ses Païsses, a les parts del tronc amb orientació N i devora de *Dirina ceratoniae*, *Opegrapha celtidicola* i *Lecanactis patellarioides*.

Tal·lus olivaci, llis ben delimitat, sovint amb línia hipotal·lina de color terrós. Algues *Trentepohlia*. Peritecis negres mig enfonsats en el tal·lus i amb un diàmetre de 0,1 a 0,2 mm. Pireni sencer, himeni K⁺ vermell. Espores fusiformes, brunes i amb 3 septes, 28-30-32,5 x 8-10-12,5 µm.

Nova cita per a les Illes Balears i Pitiüses.

Ramalina calicaris (L.) Fr. (figura 4a)

Binifaldó i Font de S'Abeurada, damunt branques orientades al N o NO i sovint associada a *Parmelia carporrhizans*, *P. exasperata*, *Ramalina subfarinacea* i *R. fastigiata*.

Citada abans a Mallorca per MAHEU et GILLET (1921-1922).

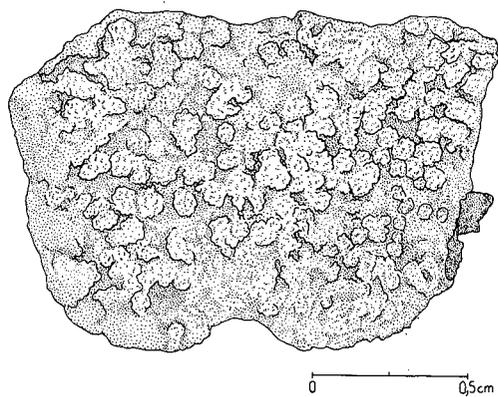
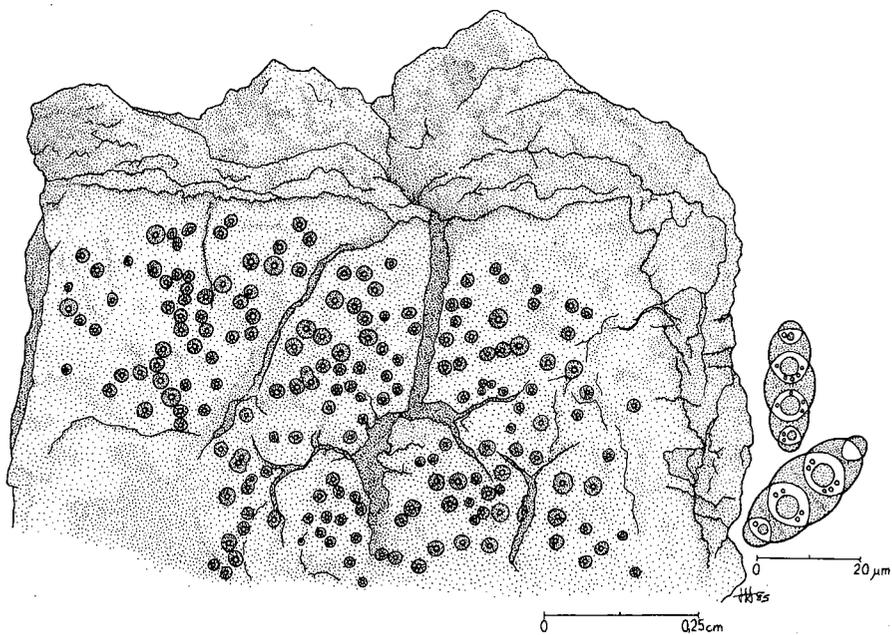
a) Pertusaria amara (Ach.) Nyl.b) Pyrenula nitidella (Flk. in Schaer.) Müll. Arg. var. chlorospila (Nyl.) Degel.

Fig. 3.

Ramalina farinacea (L.) Ach.

Coma Freda, Serra d'Alfàbia, Comuna de Bunyola i Puig de Randa.

Tal·lus de color gris verdós de fins 4 cm de llargària, format per lacínies estretes, lleugerament reticulades a la base, però que en algun cas arriben fins a 10 mm d'ampla. Amb soralis circulars o un poc ovalats, en general marginals però repartits per tota la superfície a les parts més amples. Medul·la i soralis K⁻ i P⁺ vermell viu.

Ramalina fraxinea (L.) Ach.

Mola de Planici, Serra d'Alfàbia i Binifaldó. Damunt branques de diferents diàmetres, més o manco ombrívols.

Ramalina panizzei DN.

Coma Freda, Coma de N'Arbona i Font de S'Abeurada. Sobretot damunt les branques més o menys ombrívols, junt amb *Lecanora atra*, *L. chlarotera*, *L. dispersa*, *Lecidella elaeochroma* i *Pertusaria pertusa*.

Ramalina pusilla Le Prév. (figura 4b)

Puig de Randa, indiferent a l'orientació i acompanyada freqüentment de *Ramalina farinacea* i *Lecanactis patellarioides*.

Citada per TØNSBERG (1980) a Mallorca.

Ramalina subfarinacea (Nyl. ex Crombie) Nyl.

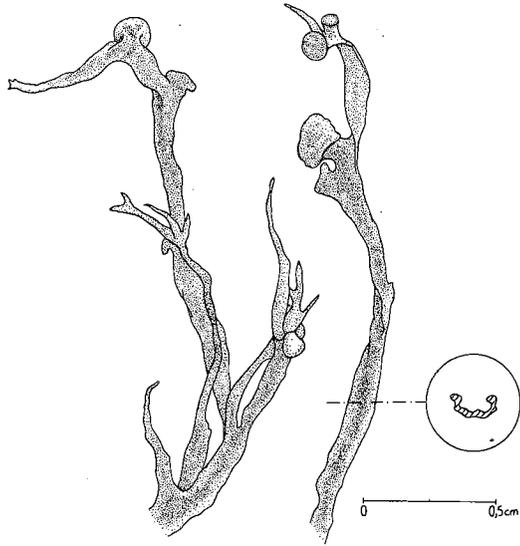
Serra d'Alfàbia, Binifaldó, Torrent de Coa Negra i Puig de Randa. Abundant a les branques de la copa orientades al N o NE i acompanyada de *Maronea constans*, *Parmelia carporrhizans*, *P. exasperata* i *Xanthoria parietina*.

Tal·lus de color gris verdós, bastant rígid, de fins 3 cm de llargària, format per lacínies que no superen en cap cas els 3 mm d'amplària. Amb soralis circulars o allargats de fins 1 mm i sobretot marginals. Medul·la i soralis K⁺ groc i P⁺ vermell ataronjat.

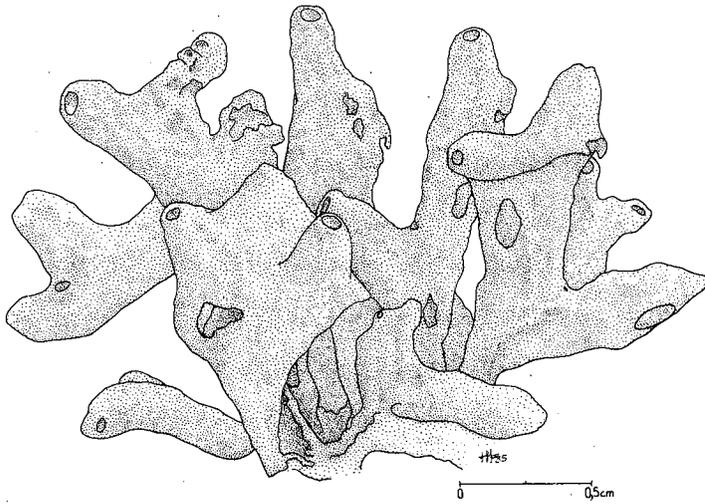
No citada a Mallorca. Citada saxícola a Menorca per MAHEU et GILLET (1921-1922).

Schismatomma graphidioides (Leig.) Zahlbr.

Serra d'Alfàbia, damunt la part del tronc orientada al N, junt amb *Caloplaca ferruginea*.



a) *Ramalina calicaris* (L.) Fr.



b) *Ramalina pusilla* Le Prév.

Fig. 4.

Tal·lus blanquinós, ben desenvolupat, continu-fissurat i algues *Trentepohlia*. Apotecis negres no pruïnosos, més o menys allargats que no solen superar els 0,5 mm de longitud, amb un marge tal·lí blanc a vegades poc visible, epiteci terrós fosc i hipoteci casi negre. Espores hialines, per 8 i amb 3 septes, 28-36-42 x 3.5-4-5 μm .

Citada a Mallorca per MAHEU et GILLET (1921-1922).

Usnea hirta (L.) Wigg.

Mola de Planici, Binifaldó i Comuna de Bunyola. A la Mola de Planici junt amb *Usnea articulata* ssp. *mediterranea*, a Binifaldó acompanyada de *Lecanora chlorotera*, *Lecidella euphorea* i *Evernia prunastri*.

Tal·lus (K⁻, Cl⁻, I⁻, P⁻) de fins 4 cm de llargària, gris-verd, però de color més fosc a les ramificacions principals, que a la base mesuren fins a 1,2 mm de diàmetre. Fibril·les nombroses sobretot en els extrems de les branques secundàries. Soralis isidífers blanquinosos presents al llarg de tot el tal·lus. Cordó axial blanc, I⁻.

No citada abans a les Illes Balears i Pitiüses.

AGRAÏMENTS

Als Drs. X. Llimona i A. Gómez-Bolea per l'aclariment dels problemes sistemàtics i a J. A. Rosselló per la determinació dels briòfits.

BIBLIOGRAFIA

- BURNAT, D. & BARBEY, W., 1882.— Notes sur un voyage botanique dans les îles Baléares, Genève et Bâle.
- FIOL, L. A., 1984.— Estudio líquénico de la habitación urbana de Palma de Mallorca. *Anales de Biología* 1: 237-243.
- HANSEN, E. S. & SØCHTING, U., 1970.— Om Mallorcas Likener. In: *Theophrastos Studierejse-rapport*: 110-118. Pubs. de la Kobenhavns Universitet.
- HERMANN, F., 1914.— Ein botanischer Ausflug nach Majorca. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg*, 54: 239-257.
- KLEMENT, O., 1965.— Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pithyusen. *Nova Hedwigia*, 9: 435-501.
- LLIMONA, X., 1976.— Vegetació Lliquènica, in Impressions sobre la vegetació de l'illa de Cabrera. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 7: 123-137.
- MAHEU, J. et GILLET, A., 1921-1922.— Contribution à l'étude des lichens des îles Baléares. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 68: 426-436; 516-525; 69: 41-50; 96-104; 196-205.
- RODRIGUEZ FEMENIAS, J.J., 1904.— *Flórula de Menorca*. Imprenta Fábregas, Mahón.
- TØNSBERG, T., 1980.— Contribution to the lichen flora of Majorca (Spain). *Norweg. J. Bot.* 27: 193-198.



ANOMALIAS EN LA SIMETRIA DE LOS ASTEROIDEA (ECHINODERMATA). CASOS OBSERVADOS EN AGUAS DE MALLORCA.

J. MUNAR⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Simetría, equinodermos, asteroidea. Mallorca.

RESUMEN. Se hace una recapitulación sobre las causas de anomalías en la simetría original pentarradiada de los Equinodermos, haciendo alusión a mutaciones por exceso, de transmisión constante; a la fisiparidad que manifiestan algunas especies, y a la autotomía y regeneración. Asimismo se comentan los casos anómalos de Asteroideos y Ofiuroideos observados en Mallorca como fruto de 196 muestreos efectuados entre Julio de 1982 y Septiembre de 1983. Se describen casos de tri, tetra, hexa y heptamería en especies habitualmente pentámeras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los meses de Julio de 1982 a Septiembre de 1982 se han llevado a cabo 196 muestreos (mediante arrastre, trasmallo, palangre, inmersión, recogida en orillas y estudio del contenido gastrointestinal de grandes Equinodermos) a lo largo de la costa mallorquina. Estudiando más de 3000 ejemplares de 65 especies distintas de Equinodermos (MUNAR, 1983), han aparecido abundantes anomalías en la simetría original.

RESULTADOS

Además de *Luidia ciliaris* (Philippi, 1837) y *Sclerasterias richardi* (Perrier, 1882), que presentan 7 y 6 brazos de manera constante en todos los indivi-

(1) Societat d'història Natural de les Balears. Sant Roc, 4; 07001 Palma de Mallorca.

duos, han sido recogidos y estudiados abundantes casos, muy variados, de *Coscinasterias tenuispina* (Lamarck, 1816), con distinto número y desarrollo de los brazos (figura 1), desde 6 a 10, con 2-4 madreporitos (Tabla I).

Nº de brazos	nº de madreporitos		
	2 m.	3 m.	4 m.
6	1 ej.	1 ej.	
7	4 ej.	9 ej.	2 ej.
8		2 ej.	
10	1 ej.		

Tabla I. Relación entre nº brazos/nº madreporitos en la especie fisípata mediterránea *Coscinasterias tenuispina* (Lmk.)

Cinco especies de Asteroideos y una de Ofiuroideo no siguen la norma de simetría típica de su especie (Tabla II):

	3 br.	4br.	6 br.	7br.	bifurcado
<i>Astropecten jonstoni</i>		*	*		
<i>Astropecten aranciacus</i>		*			
<i>Chaetaster longipes</i>	*	*	*		
<i>Echinaster sepositus</i>		*	*	*	*
<i>Marthasterias glacialis</i>		*	*		
<i>Ophiomyxa pentagona</i>		*			

Tabla II. Anomalías en las especies de Asteroideos y Ofiuroideos, habitualmente no fisíparas, estudiadas en Mallorca.

Astropecten jonstoni (Delle Chiaje, 1825)

De entre más de 400 ejemplares han aparecido un tetrámero, de 30 mm de brazo, procedente de la Platja de Muro (figura 2), y otro hexámero, de 31 mm de brazo, de Portals Nous.

***Astropecten aranciacus* (Linnaeus, 1758)**

Un individuo tetrámero, de 147 mm de brazo, procedente de la Platja de Muro (figura 3).

***Chaetaster longipes* (Retzius, 1805)**

En el centenar de ejemplares estudiados hemos tropezado con gran variabilidad morfológica (figura 4): un rarísimo caso de tan solo tres brazos perfectamente simétricos, de 78 mm cada uno, primer caso de trimería que conocemos pues no hemos hallado referencia alguna en la bibliografía consultada; uno tetrámero de 102 mm de brazo; y otro de cuatro brazos de 91 mm que posteriormente ha regenerado sus tejidos tras dos heridas, dando lugar a la aparición de brazos supernumerarios en lugares anómalos: entre dos de los brazos primitivos (45 mm) y en la cara dorsal (53 mm).

***Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)**

Es, sin duda, la especie más abundante en los muestreos realizados, y ha mostrado asimismo gran variabilidad: han sido localizados siete ejemplares tetrámeros con brazos de 32, 46, 48, 53, 57, 66 y 70 mm de longitud; dos hexámeros de 53 y 58 mm de brazo, y uno heptámero con manifiesta diferencia entre dos tipos de brazos: los tres más antiguos, de 92 mm de longitud, y los cuatro regenerados, de 61 mm (figura 5). Asimismo se ha recogido un individuo que, por regeneración tras una herida vertical en el extremo de uno de sus cinco brazos (de 86 mm) ha dado lugar a dos brazos menores (de 33 y 41 mm), dando así un ejemplar bifurcado (figura 6).

***Marthasterias glacialis* (Linnaeus, 1758)**

Han aparecido un ejemplar tetrámero (130 mm de longitud de brazo) y uno hexámero (87 mm de brazo), ambos a escasa profundidad (figura 7).

***Ophiomyxa pentagona* (Lamarck, 1816)**

Es el único Ofiuroideo en que hemos hallado una anomalía: un ejemplar tetrámero (figura 8).

DISCUSIÓN

El aspecto típico de los Asteroideos es el de estrella de cinco puntas; sin embargo, encontramos ejemplares con número de brazos muy diferente, desde tres (figura 4) hasta más de cincuenta.

Las estrellas de mar presentan con cierta frecuencia *mutaciones* en más o en menos respecto al número original de cinco brazos. En la mayoría de las familias hay especies o géneros que poseen normalmente más de cinco brazos, reproduciendo así de manera fija la mutación por exceso. Algunos Asteroideos tienen siempre 6 radios, como un grupo de especies del género *Leptasterias*, común en el Pacífico. *Solaster* puede tener de 7 a 14 radios, y en *Pycnopodia helianthoides*, de 20 radios, se hallan de 15 a 24 brazos. Todos los miembros de la familia de aguas profundas Brisingidae tienen al menos siete brazos; el género *Labidiaster* (Asteriidae) tiene de 25 a 45 radios, y *Heliaster* (Heliasteridae) es también multirradiada con 15 a 20 brazos (HYMAN, 1955). Ese número de brazos superior a cinco, que es constante cuando es de seis (*Sclerasterias richardi*) o de siete (*Luidia ciliaris*), varía mucho con los individuos en las especies con ocho (*Patiriella calcar*) hasta más de cincuenta (*Labidiaster annulatus*) por sucesivas adiciones de brazos jóvenes entre los más antiguos. Las especies multirradiadas presentan normalmente un exceso de lóbulos del hidrocele durante el desarrollo, pero el número de radios puede también aumentar durante el crecimiento, generalmente sin ningún orden establecido. Sin embargo, *Pycnopodia helianthoides* tiene al principio 5 radios, después produce un sexto radio entre los radios B y C, y entonces procede a formar nuevos brazos en pares bilaterales a cada lado del sexto radio entre éste y B y C (RITTER y CROCKER, 1900), de modo que los nuevos radios están todos en la misma región del cuerpo.

Nos encontramos también con que algunas especies recurren a la *fisiparidad* como sistema de reproducción asexual: el individuo escinde su cuerpo en dos mitades, cada una de las cuales regenera el resto del disco y los brazos, aunque no siempre en número constante y permaneciendo largo tiempo menores que los primitivos. Un ejemplo de fisiparidad lo constituye la especie mediterránea *Coscinasteria tenuispina* (figura 1), que tiene normalmente siete brazos y 1-5 madreporitos; por fisión a través del disco da lugar a ejemplares con 3 y 4 brazos, cada uno de los cuales regenera la mitad restante. La existencia de más de un madreporito está asociada normalmente a irregularidades en el incremento del número de brazos o a la existencia de fisiparidad (Tabla I). Hay especies de Asteriidae con 6-12 brazos que pueden tener hasta 5 madreporitos.

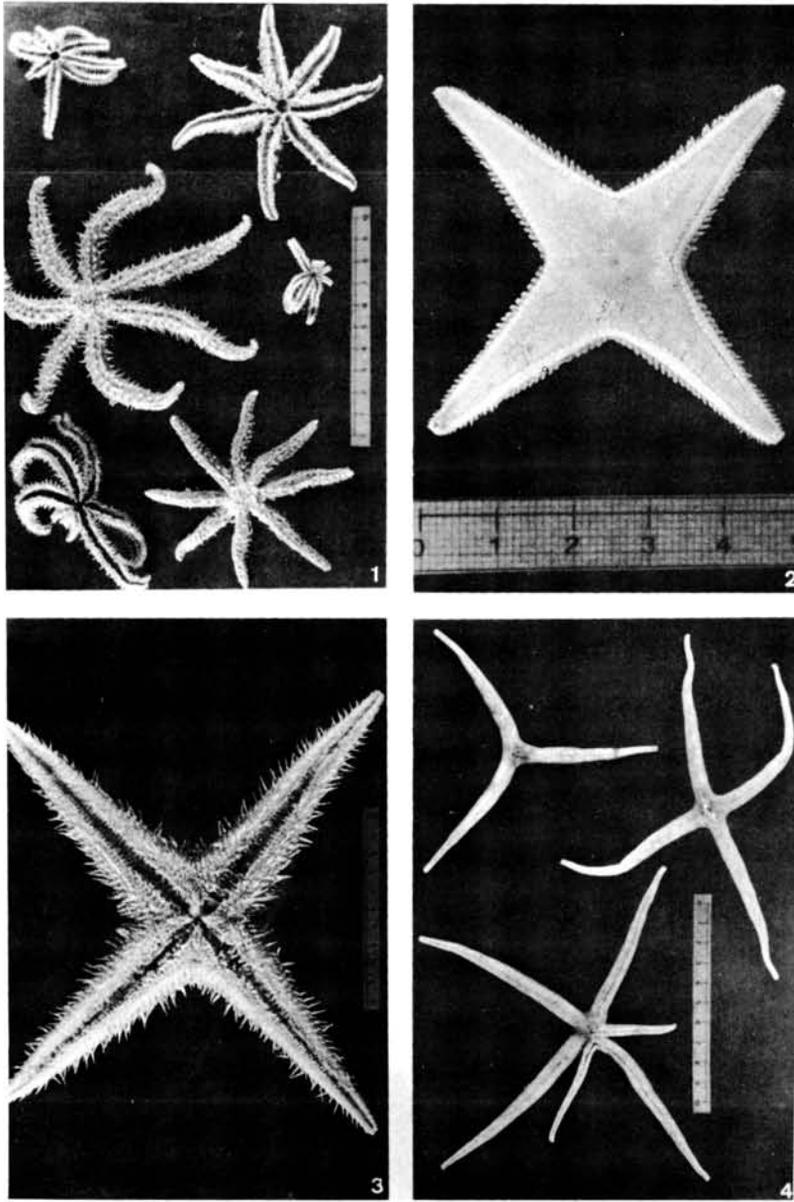


Fig. 1.- *Coscinasterias tenuispina* (Lmk.) con 7-10 brazos.

Fig. 2.- *Astropecten jonstoni* (D.CH.) tetrámera.

Fig. 3.- *Astropecten aranciacus* (L.) tetrámera.

Fig. 4.- Trimería, tetramería y brazos supernumerarios de implantación secundaria en *Chaetaster longipes* (Retz.)

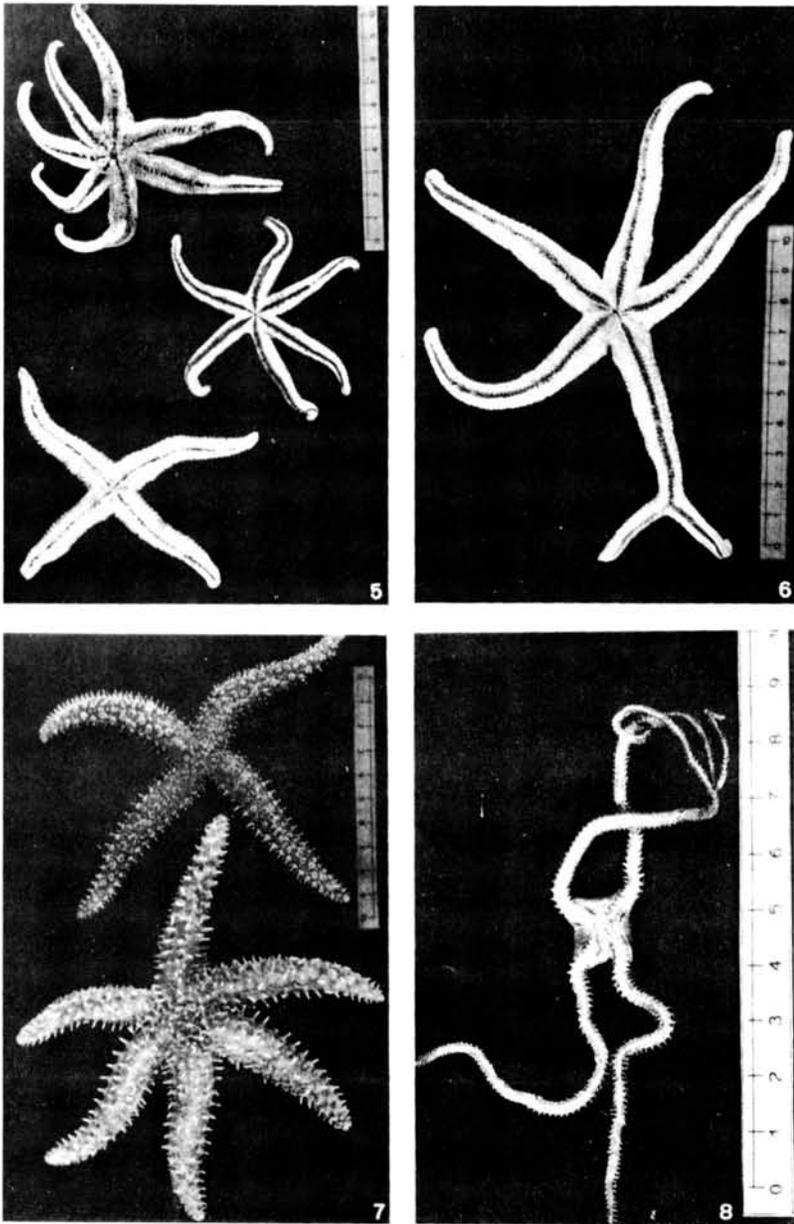


Fig. 5.- Tetramería, hexamería y heptamería en *Echinaster sepositus* (Retz.)
 Fig. 6.- *Echinaster sepositus* (Retz.) con un brazo bifurcado.
 Fig. 7.- Tetramería y hexamería en *Marthasterias glacialis* (L.)
 Fig. 8.- *Ophiomyxa pentagona* (Lmk.) tetrámera.

Entre algunos de los asteroideos fisíparos el número de brazos regenerados difiere muy frecuentemente del número original, y así nos encontramos con el discutido caso de *Sclerasterias richardi*, de 6 brazos, que dará origen a un adulto de 5 brazos. TORTONESE (1965) aún separa en su revisión de los Equinodermos de Italia las formas juvenil y adulta en las dos especies *S. richardi* y *S. neglecta*, si bien cita a LUDWIG (1897), FISHER (1928) y KOEHLER (1930), que las consideran dos formas, juvenil y adulta, de una misma especie.

La *fisión espontánea* que ocurre en algunas especies de Crinoideos, Ofiuroides, Asteroideos y Holoturoideos es seguida generalmente por la *regeneración* de cada parte, dando lugar a un individuo completo. Se ha comprobado (KING, 1900) que diferentes especies de asteroideos tienen distintas capacidades de regeneración: para reconstruir un individuo completo, *Echinaster sepositus* precisa como mínimo la mitad del disco, *Astropecten* las tres cuartas partes con el madreporito, y *Marthasterias glacialis* el disco completo. Asimismo, es conocido que tras una división transversal sólo sobrevive la parte anterior de una holoturia *Synapta* (CLARK, 1901) y que en *Cucumaria planci* la reproducción agamética por división transversal parece limitada a los individuos más jóvenes (TORTONESE, 1965). En el curso de la campaña realizada en Mallorca ha sido recogido un ejemplar de *Holothuria tubulosa* proveniente de regeneración a partir de la parte anterior de una división transversal.

Las estrellas de mar tienen muy desarrollada la facultad de *regeneración*: los brazos seccionados experimentalmente o por autotomía son reemplazados rápidamente por otros que genera el disco. Un brazo aislado cicatriza su herida, permanece vivo durante algunas semanas, pero acaba por morir al agotar sus reservas, la excepción a esto último la constituye el género *Linckia*, cuyos brazos aislados regeneran el disco y los cuatro brazos restantes, pasando por una etapa característica conocida por "cometa" (HYMAN, 1955; CUENOT, 1966; CLARK, 1977; entre otros).

Es sabido que en muchos asteroideos el número de brazos regenerado es normalmente el característico para la especie y coincide con el número que ostentaba el animal originalmente. Sin embargo, aunque con menor frecuencia, varía el número de brazos regenerados. Hay abundantes citas de asteroideos y ofiuroides tetrámeros; se han discutido los equinoideos tetrarradiados, que evidentemente no provienen de regeneración alguna, y SWAN (1960) ha apuntado la posibilidad de que esta característica esté determinada genéticamente. Si se hallara una especie con gran capacidad regenerativa y un número significativo de ejemplares de cuatro radios sería interesante determinar si tendría tendencia a regenerarse en individuos de cuatro brazos.

Si un brazo se escinde verticalmente cada mitad se completa y resulta una bifurcación del brazo. Si se corta en horizontal, la sección ventral regenera la cara dorsal y la mitad dorsal degenera. Se encuentran así a veces estrellas que presentan un brazo suplementario, con canal ambulacral y podia, inserto en la cara dorsal del disco o de un brazo normal.

BIBLIOGRAFIA

- CLARK, A. M. 1977.- *Starfishes and related Echinoderms*. 3ª ed. T. F. H. Publ. Inc. Ltd. London 199 pp.
- CLARK, H. L. 1881.- The Synaptas of the New England coast. *Bull. U. S. Fish. Commn.* 19 (1899): 21-31.
- CUENOT, L. 1966.- Anatomie, éthologie et systématique des Echinodermes. En: GRASSE, P. P. (ed.): *Traité de Zoologie XI*: Mason et Cie. Paris: 1-363.
- FISHER, W. K. 1928.- Asteroidea of the North Pacific and adjacent waters. *Bull. U. S. Nat. Mus.* 76: 1-245.
- HYMAN, L. H. 1955.- *The invertebrates IV: Echinodermata. The Coelomate Bilateria*. Mc. Grau-Hill Book Co. New York, Toronto, London. 763 pp.
- KING H. D. 1900.- Further studies on regeneration in *Asterias vulgaris*. *Arch. Entw. Mech. Org.* 9: 724-737.
- KOEHLER, R. 1930.- Asteroidea. En *Faune. Fl. Méditerranée*. En TORTONESE, 1965.
- LUDWIG, H. 1897.- Die Seesterne des Mittelmeeres. En *Fauna und Flora Golfes von Neapel*. En TORTONESE, 1965.
- MUNAR, J. 1983.- *Contribución al conocimiento de los Equinodermos actuales en Mallorca*. Memoria de Licenciatura. Universitat de les Illes Balears. I y II, 297 p. (Inédito).
- RITTER, W. E. & CROCKER, G. R. 1900.- Papers from the Harriman Alaska expedition. VI. Multiplication of rays and bilateral symmetry in the 20 rayed star-fish *Pycnopodia helianthoides*. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 2: 247-274.
- SWAN, E. F. 1960.- Growth, autotomy and regeneration. En BOOLOOTIAN, R. A. (ed.) *Physiology of Echinodermata* Intersc. Publ. New York, London, Sidney. 397-434.
- TORTONESE, E. 1965.- *Fauna d'Italia VI: Echinodermata*, ed. Calderini. Bologna 418 pp.

EL PLEISTOCENO DEL TORRENTE DE SON GRANADA (BALEARES)

J. CUERDA, S. ANTICH y A. SOLER¹

PALABRAS CLAVE: Cuaternario. Sedimentos. Cauces torrenciales. Moluscos

RESUMEN. El presente trabajo trata de los materiales de arrastre observados en la desembocadura del Torrente de Son Granada, situado en la parte levantina de la Bahía de Palma, en las proximidades del Cabo Enderrocat.

La naturaleza de estos sedimentos y las plataformas y cavidades de erosión observados en sus márgenes permiten correlacionar los aportes torrenciales con los niveles marinos correspondientes al Eutyrrheniense y Neotyrrheniense del Pleistoceno superior y con otro atribuible al Pleistoceno medio.

RESUM. El present treball tracta dels materials d'arrossegament observats a la desembocadura del Torrent de Son Granada, situat a la part de Llevant de la Badia de Palma, en les proximitats del Cap Enderrocat.

La naturalesa d'aquests sediments i les plataformes i cavitats d'erosió observades en els seus marges permetren correlacionar els aportaments torrencials amb els nivells marins corresponents al Eutyrrhenià i Neotyrrhenià del Pleistocè superior i amb un altre atribuible al Pleistocè mig.

INTRODUCCION

El torrente objeto de este estudio está situado en la costa levantina de la Bahía de Palma, en el saliente formado por el Cabo Enderrocat.

⁽¹⁾ Societat d'Història Natural de les Balears. Sant Roc, 4; 07001 Palma de Mallorca.

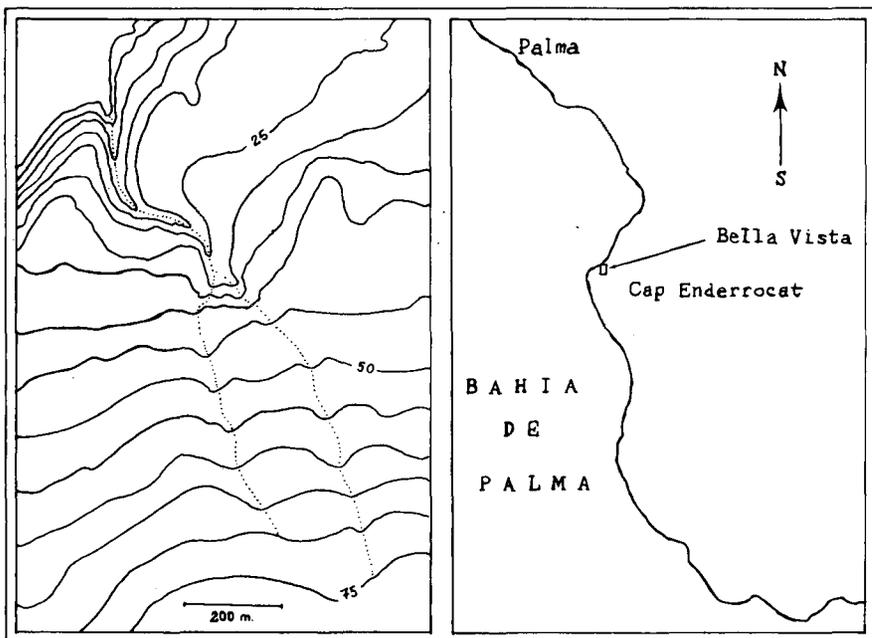


Fig. 1.- El recorrido del Torrente de Son Granada y su situación en la costa oriental de la Bahía de Palma (No figura el trazado de las urbanizaciones próximas al cauce torrencial).

Su cauce, hoy prácticamente seco, se inicia en la cota de los 75 metros, próxima al llamado Camp d'Alt (Mapa Militar de España 1: 10.000), teniendo su desembocadura al mar junto a la Urbanización de Bella Vista (Término de Lluçmajor).

Su recorrido es de unos 1200 metros excavados en una compacta caliza miocénica de base recubierta por dunas pleistocénicas en las proximidades de su desembocadura.

Su cauce, en sus inicios, discurre algo sinuoso en dirección SE. a NO. hasta llegar a los 400 mts antes de su desembocadura, donde recibe como afluente otro cauce torrencial de menor importancia.

A partir de esta bifurcación, el torrente, describe una amplia curva para terminar orientando los últimos 150 mts de su desembocadura en dirección S. a N. (figura 1).

Este último tramo es precisamente el escogido para ser estudiado ya que por razón de ser el más profundo facilita la obtención de buenos cortes estratigráficos y además en él es donde mejor puede ser apreciada la naturaleza de

los aportes torrenciales acumulados en sus márgenes, especialmente en la situada en su parte Occidental.

La gran cantidad y proporción de los elementos detríticos allí presentes y sus efectos erosivos nos dan a entender que la actividad torrencial, debió ser en otros tiempos considerable, como consecuencia de periodos de intensas lluvias.

En su desembocadura el lecho del torrente se encuentra relleno de arena no dejando entrever su profundidad original, que se prolonga por debajo del actual nivel marino.

CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS Y PALEONTOLOGICAS

El estudio estratigráfico realizado en la desembocadura del Torrente de Son Veri, como se ha dicho, vino facilitado por la profunda escavación de su cauce en este tramo, donde los márgenes alcanzan hasta los + 14 mts de altitud.

Una visión de conjunto de la margen oriental del torrente viene representada en la figura 2, con la sucesión estratigráfica que a su pie se relaciona.

Un corte transversal efectuado por A-B (figura 2), en la margen oriental del torrente, nos da mayor detalle la siguiente secuencia estratigráfica (figura 3).

a) Caliza miocénica color pardo claro (10 Y R 6/3)⁽¹⁾ visible en este punto hasta unos 3 mts de altitud, pero que hacia el interior va tomando mayor altura.

Esta caliza es mas margosa en su base donde ha sido hondamente excavada por la erosión marina, lo que es causa de que en el lecho del torrente aparezcan, arrañadas de la misma, numerosas valvas de *Ostrea lamellosa* Brocchi, que parece ser la especie mas abundante y significativa de esta formación marina terciaria.

b) Sobre ella se observan hasta unos 0.25 m. de espesor de arenas limosas color pardo (7,5 YR 5/4), conteniendo numerosos fragmentos de conchas marinas indeterminables. Estos restos de playa se presentan muy cementados y por sus características litológicas se identifican con un nivel marino observado bajo dunas risienses en varios puntos de la costa comprendida entre el Arenal y Cala Blava, próximos al que hoy es objeto de este estudio.

¹Munsell Soil Color Charts

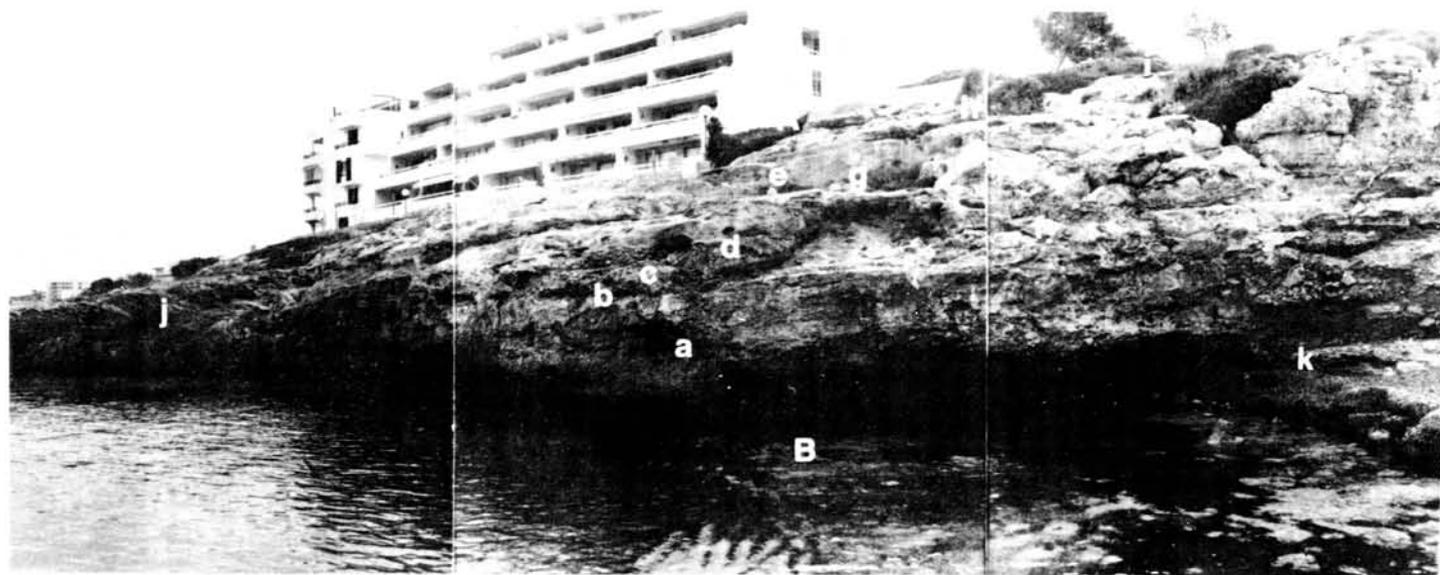


Fig. 2.- Margen oriental del Torrente de Son Granada.

- a) Mioceno marino de base.
- b) Nivel marino pleistocénico prerisiense conteniendo numerosos fragmentos de conchas, atribuido al Paleotyrrheniense.
- c) Brecha de origen torrencial de hasta 1 mt. de potencia.
- d) y e) Formaciones dunares pleistocénicas risienses separadas por un suelo de alteración poco desarrollado.
- f), g), h) e i) Plataformas de erosión a + 4.5 m -+ 6,25 m -+ 11 m - y a + 14 m. relacionadas con transgresiones marinas del Eutyrrheniense.
- j) Dunas Eutyrrhenienses adosadas sobre las más antiguas d) y e).
- k) Restos de playa Neotyrrheniense conteniendo a + 2 m. conchas de moluscos marinos.

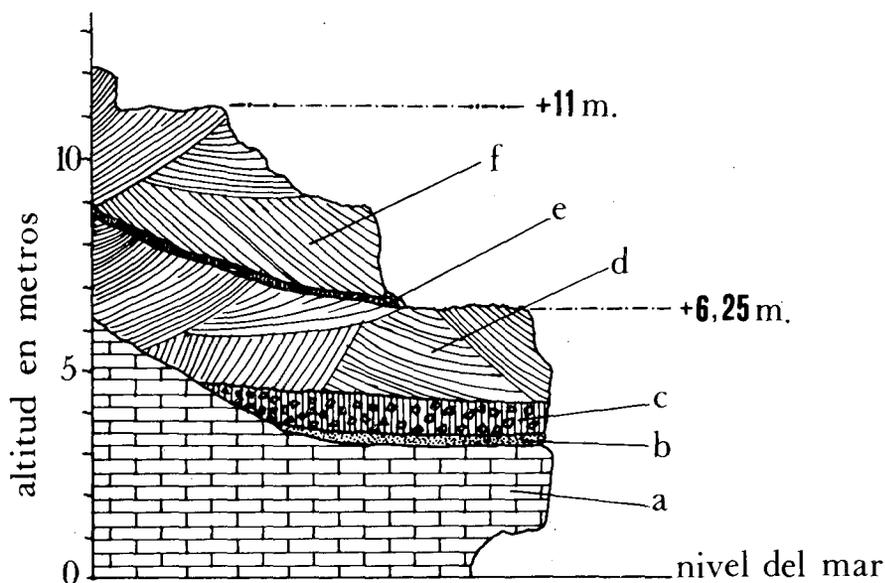


Fig. 3

A los efectos de datación de este nivel marino se hace constar que por aplicación del método Th 230/U 234 sobre conchas recogidas en el mismo, en el yacimiento de Cala Blava, se le consideró de una antigüedad superior a los 250.000 años (STEARNS y THURBER, 1967) y por consiguiente anterior a la glaciación del Riss, lo que dió motivo a que en principio, por su situación estratigráfica, fuera atribuido al Paleotyrrheniense del Pleistoceno medio. Hasta la fecha las pocas especies que han podido ser determinadas procedentes de dicho nivel marino indican una facies muy litoral con abundancia de *Patella* (CUERDA, 1975) y carecen de valor estratigráfico pues viven hoy en nuestras costas.

c) Sobre estos sedimentos marinos se observa una formación de brecha de hasta 1 metro de espesor, integrada por cantos angulosos cementados por limos de un color pardo intenso (7,5 YR 5/8) Se trata de elementos de arrastre depositados por la corriente torrencial en un periodo en que esta debió ser bastante continua pero no muy intensa, a juzgar por el tamaño de los cantos contenidos de este horizonte.

d) Recubriendo esta brecha se observa una duna de espesor variable y grano fino, color pardo muy claro (10 YR 7/3). Por la finura de su grano se deduce

que esta eolianita procede de un litoral bastante alejado de la misma y por consiguiente señalaría una regresión marina de bastante amplitud, relacionada con una de las fases frías de la glaciación risiense.

e) Sobre la anterior formación dunar se observa un horizonte de sólo unos 10 centímetros de espesor de limos pardo rojizos. Se trata de un suelo de alteración poco desarrollado que en algunos puntos engloba excepcionalmente, alguno que otro canto de brecha torrencial.

f) Sobre este suelo de alteración se sedimenta otra formación dunar que por su granulometría y coloración ofrece unas características muy parecidas a la descrita en *d)*, pero de mayor potencia, pues ha sido observada hasta unos 14 metros de altitud en ambas márgenes del torrente.

Por último, en el corte se observan sobre las dunas risienses las entalladuras correspondientes a las plataformas de erosión de + 6,25 y + 11 mts., altitudes que se correlacionan con las alcanzadas por los altos niveles del Eutyrrheniense del Pleistoceno superior, niveles marinos que con altitudes semejantes han sido observados en otros puntos de la costa levantina de la Bahía de Palma (CUERDA y MUNTANER, 1960)

Sin embargo no figura en el corte la plataforma de erosión a + 14 m señalada en la figura 2, observada en lo alto de ambas márgenes del torrente. Esta plataforma termina en un escalón, que presenta en su base una brecha de origen torrencial, integrada por cantos angulosos, de tamaño mas bien pequeño, entremezclados con limos pardo rojizos. Esta brecha está recubierta por una nueva formación dunar pleistocénica que va ganando altura hacia el interior presentando una estratificación más visible que las dunas risienses *c)* y *e)*. Esta nueva formación eólica podría estar relacionada con los más altos niveles marinos eutyrrhenienses (+ 12-+14 m) si bien las labores de cantera y trabajos de desmonte llevados a cabo con motivo de la urbanización allí existente impiden llegar a conclusiones más concretas.

En cambio si son indudablemente eutyrrhenienses los restos de duna, que más próximos al litoral, se adosan a las dunas risienses *c)* y *e)* (ver figura 2, *j)*), y que presentan una estratificación muy acusada, indicadora de que fue sedimentada por vientos de componente 0.

En cuanto a la fauna marina fósil recogida en esta margen oriental del Torrente de Son Granada puede decirse que se presenta en mal estado de conservación, siendo escaso el número de especies recogidas, debido, a nuestro ver, a la acción de arrastre de las aguas torrenciales. Por ello únicamente han

ido halladas en arenas limosas adosadas a la base de la caliza miocénica, en el lugar señalado en *k*) (ver figura 2), entre los + 1 a + 2 m sobre el mar, las siguientes especies:

Celentéreos

Cladocra caespitosa. Linné,

Moluscos

Striarca lactea (Linné)

Glycymeris pilosa (Linné)

Glycymeris violascens (Lamarck)

Spondylus gaederopus Linné

Lima lima (Linné)

Ctena reticulata (Poli)

Chama gryphoides Linné

Pseudochama gryphina (Lamarck)

Acanthocardia tuberculata (Linné)

Chamelea gallina (Linné)

Dentalium vulgare Da Costa.

Patella sp.

Gibbula ardens (Von Salis)

Tricolia pulla (Linné)

Turbona cimex (Linné)

Bittium reticulatum var. *latreillei* (Payraudeau)

Theridium vulgatum (Bruguiere)

Theridium rupestre (Risso)

Ocenebrina aciculata (Lamarck)

Columbella rustica (Linné)

Hinia costulata (Renieri)

Pusia tricolor (Gmelin)

Mitra ebenus (Lamarck)

Gibberula miliaria (Linné)

Conus mediterraneus Bruguiere

Esta fauna es indicadora de una facies estrictamente litoral, señalando prácticamente el nivel alcanzado por las aguas marinas, como lo indica la presencia en ella de *Gibbula* y *Patella*.

Todas las especies que la integran viven hoy en el Mediterráneo y por consiguiente indican un clima muy parecido al hoy reinante en nuestras costas.

Es de observar en la relación la ausencia de las especies denominadas senegalesas, tan características del piso Eutyrrheniense del último interglacial cuaternario, las cuales invadieron el Mediterráneo, durante este periodo, a favor de un clima más cálido que el actual, (para más tarde extinguirse debido a las bajas temperaturas de la glaciación wurmiense).

Por todo ello y por su posición estratigráfica consideramos los sedimentos que contienen la fauna anteriormente relacionada como pertenecientes al Neotyrrheniense del Pleistoceno superior, separado del Eutyrrheniense por un periodo frío acaecido en los inicios del Würm, que fue causa, en nuestras costas, de la gran regresión de las especies senegalesas que terminaron por extinguirse completamente en ellas debido a las bajas temperaturas wurmienses.

Nuevos datos estratigráficos que confirman la datación de estos sedimentos marinos fosilíferos, observados en la desembocadura del Torrente de Son Granada, los suministra su margen occidental que viene representada en la figura 4.

Un corte transversal al cauce del torrente efectuado por A-B nos da una detallada serie estratigráfica (figura 5):

a) Caliza miocénica de base de idénticas características que la que presenta la observada en la parte inferior de la otra margen, que ha sido en esta más profundamente excavada pues presenta una plataforma de erosión entre los + 1 m + 1,5 m atribuible al Eutyrrheniense final, que depositó sobre ella sus sedimentos.

Otro indicio de que la corriente torrencial fue más intensa en este lado del torrente lo constituye el hecho de que en él no aparecen restos del nivel marino antiguo prerisiense localizado en la otra margen a + 3 mts de altitud, que debió ser arrasado por la corriente. Debido a ello en muchos tramos de esta margen queda al descubierto el mioceno de base que alcanza en el lugar de este corte hasta unos + 6 m. de altitud, conteniendo moldes de conchas marinas.

Esta caliza terciaria ofrece a + 4,5 m. una plataforma de erosión bastante amplia, presente también en la otra margen del torrente a la misma altitud. Esta plataforma la consideramos debida a la acción erosiva de un nivel marino atribuible al Eutyrrheniense inicial. Sobre ella se observan, al pie de un alto cantil, grandes bloques arrancados de la formación terciaria de base y dunas pleistocénicas que la recubren.

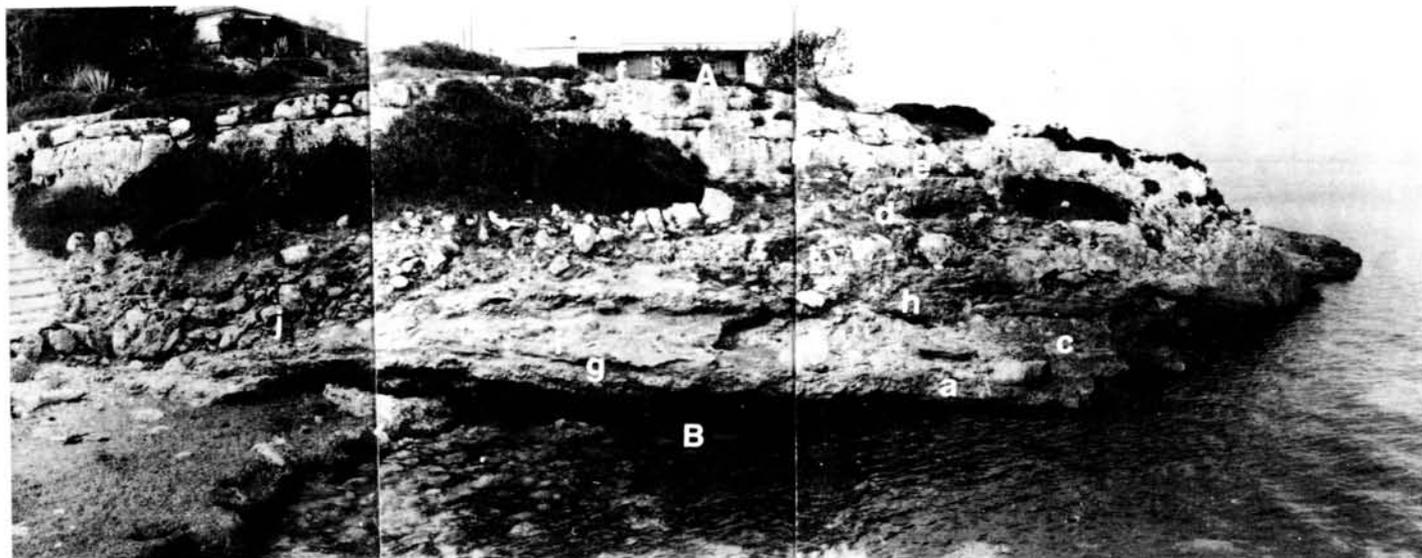


Fig. 4.- Margen occidental del Torrente de Son Granada.

- a) Mioceno marino de base.
- b) Dunas pleistocénicas risienses.
- c) Plataforma de abrasión marina a + 1,5 mts.
- d), e) y f) Plataformas de erosión relacionadas con niveles marinos del Eutyrrheniense a + 4,5 -+ 6,25 y + 11 m.
- g) Restos de playa eutyrrheniense
- h) Duna eutyrrheniense
- i) Arenas marinas entremezcladas con limos neotyrrhenienses.
- j) Aportes torrenciales correspondientes al Würm.

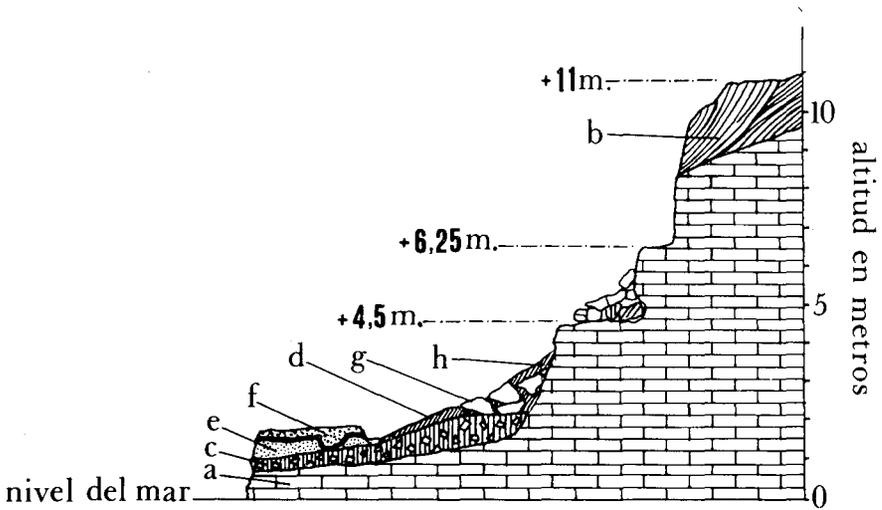


Fig. 5

b) Formación dunar risiense de grano fino que ofrece un color pardo muy claro (10 YR 7/3), muy cementada, presentando dos plataformas de erosión marina a + 6,25 m y + 11 m de altura sobre el mar, relacionadas con los mas altos niveles de la transgresión marina del Eutyrreniense del último interglacial cuando las aguas marinas invadian el cauce torrencial.

A partir de los + 11 metros la plataforma superior va ganando altura en amplio declive hasta alcanzar los + 14 m donde se observa una brecha de unos 0.80 m de espesor, integrada por limos rojo amarillentos (7,5 YR 6/6) y cantos angulosos, que pueden ser considerados como elementos de arrastre de vaguada. Sobre esta brecha nueva duna cuaternaria que va cobrando altura hacia el interior y presenta una estratificación más acusada que la de la formación dunar rissiense. Como ya se dijo, al tratar de la margen oriental del torrente, esta formación dunar puede estar correlacionada con los mas altos niveles marinos del Eutyrrheniense, si bien su morfología ha sido muy alterada por los trabajos de desmonte llevados a cabo en esta margen occidental, cuya disposición estratigráfica en su parte mas alta es idéntica a la de la otra margen del torrente.

c) Brecha de origen torrencial integrada por limos pardo rojizos (5 YR 6/4) y cantos angulosos (algunos alcanzan los 10 cms de diámetro mayor). En este lugar ofrece hasta los 0.80 m de potencia, y presenta en su parte superior delgada costra caliza.

d) Restos de duna limosa también encostrada en su parte superior. Retazos mas completos de esta duna se observan más hacia el final de la desembocadura del torrente (ver figura 4, h), donde presenta una clara estratificación y una coloración rosada (7,5 YR 7/4) y grano basto, señalando la proximidad de una playa. Esta duna es atribuible al Eutyrrheniense.

e) Arenas marinas entremezcladas con limos a unos + 1,5 m. sobre el nivel del mar. En ellas se observan fragmentos de conchas de moluscos terrestres y marinos, muy pequeños. El color de estos sedimentos es pardo rojizo (5 YR 6/4) y deben ser considerados como un final de playa removido por las aguas torrenciales en un periodo en que la corriente era de escasa o casi nula intensidad. Dichos sedimentos los situamos cronologicamente en el Eutyrrheniense final. Seguidamente un descenso del nivel marino permite la consolidación de estos sedimentos de playa eutyrrheniense, en los que se observa alguna marmitta de origen torrencial y la formación de una costra caliza de recubrimiento de sólo 1 a 2 centímetros de espesor. Todo ello indica que la regresión marina debió ser de bastante duración y por ser posterior al Tyrrheniense final la consideramos acaecida a inicios del Wurm (Wurm 1).

f) Esta hipótesis viene confirmada por los nuevos sedimentos marinos de unos 0.50 m espesor, que recubren los anteriores e incluso rellenan una marmitta excavada en ellos, que viene representada en la figura 5. Estos nuevos sedimentos marinos estan integrados por arenas bastas de final de playa entremezcladas con limos color rosado (7,5 YR 7/4) y cantos angulosos de aporte torrencial. Contienen muchos pequeños fragmentos de conchas marinas e incluso algunos pertenecientes a moluscos terrestres. Este nivel marino se identifica con el observado en la otra margen del Torrente a unos + 2 m altitud (punto k en la figura 2) si bien allí el mejor estado de conservación de las conchas fósiles ha permitido determinar cierto número de especies. La ausencia entre ellas de las llamadas especies senegalesas frecuentes durante el clima cálido del Eutyrrheniense, nos hacen considerar los sedimentos ahora descritos como correspondientes al Neotyrrheniense.

g) Sobre esta formación marina se observan grandes cantos angulosos y bloques entremezclados con limos de color rojizo amarillento (5 YR 6/6). A juzgar por el gran tamaño de estos aportes se deduce que su arrastre debio ser debido a una muy activa corriente torrencial relacionada con un periodo de intensas lluvias que tuvo lugar en el transcurso de la glaciación wurmiense. Los limos entremezclados con estos cantos y bloques contienen conchas de molus-

cos terrestres, muchas de ellas reducidas al estado fragmentario, pertenecientes a las especies que a continuación se relacionan:

Mastus pupa (Bruguier)

Helicella frater (Dorhn & Heynemann)

Iberellus companyoni (Aleron)

Tudorella ferruginea (Lamarck)

Este conjunto de especies es muy frecuente en las formaciones de limos wurmienses del Pleistoceno superior de las Baleares Orientales. Destaca entre ellas el característico *Mastus pupa* especie hoy desaparecida de las mencionadas islas debido a que las bajas temperaturas de la glaciación Würm no le eran propicias para su supervivencia, por tratarse de especie de clima mas bien calido que en la región mediterránea se ha ido acantonando hacia sus costas mas meridionales (CUERDA, 1959).

Es de observar que entre los elementos de arrastre torrencial a que nos referimos, ha sido localizado un gran bloque de playa eutyrrheniense arrancado por la corriente cuando ya se habian consolidados los sedimentos marinos que lo integran. De él hemos extraido de un ejemplar de *Patella lusitanica* Gmelin, gasterópodo marino que indica una facies mesolitoral, afectada por el régimen de las mareas. Este bloque muy posiblemente corresponde el nivel marino de Eutyrrheniense inicial relacionado con la plataforma de los + 4,5 m observada en ambas margenes del torrente.

h) Por último y sobre todos estos elementos de arrastre torrencial que acabamos de describir se observan retazos de limos arenosos rosados (7,5 YR 7/4) correspondientes a un periodo wurmienses más adelantado.

CONCLUSIONES

Del estudio de las formaciones pleistocénicas observadas en la desembocadura del Torrente de Son Granada se pueden entresacar las siguientes conclusiones:

1.- La excavación de su cauce se inició con anterioridad al penúltimo glacial cuaternario (Riss), como lo indica la presencia en su margen oriental de un nivel marino prerrisiense, localizado a una altitud de 3 mts sobre el nivel actual del mar. Estos restos de playa están recubiertos por una brecha de un

metro de espesor, constituida por elementos de arrastre, que indican un periodo lluvioso con continuada actividad torrencial.

2.- La regresión rissienne viene representada por dos dunas de grano fino, separadas por un suelo de alteración poco desarrollado, lo que indica que dicha regresión se produjo a dos fases y debió ser de bastante amplitud.

3.- Sobre estas formaciones eólicas rissienenses se observan plataformas de erosión a + 4,5 - + 6.25, + 11 y a + 14 mts, altitudes relacionadas con los mas altos niveles alcanzados durante el Eutyrrheniense por el mar, que durante este periodo debió invadir el cauce torrencial ya excavado, como lo prueba la existencia en sus margenes de bloques de playa eutyrrheniense, arrastrados por la corriente de las aguas torrenciales, cuando ya estaban consolidados. Alguno de estos bloques contiene conchas de moluscos propios de una facies mesolitoral (*Patella*).

4.- También ha sido localizados restos de un bajo nivel correspondiente al Eutyrrheniense final, a unos + 2 mts sobre el mar y sobre ellos arenas marinas fosilíferas del Neotyrrheniense inicial. Ambos niveles marinos aparecen separados por una costra caliza indicadora de que entre ellos debió mediar una regresión marina, acaecida en la primera fase de la última glaciación pleistocénica (Wurm 1), como consecuencia de un periodo frio, causante de la casi total desaparición de las especies denominadas senegalesas, características del Eutyrrheniense. Por ello en los mencionados sedimentos del Neotyrrheniense únicamente han sido recogidas especies banales, hoy vivientes en nuestras costas e indicadoras de un clima parecido al actual reinante en ellas.

Seguidamente se produce un periodo de gran actividad torrencial representado en la margen occidental, por grandes bloques y cantos angulosos que entremezclados con limos fueron arrastrados por las aguas torrenciales... Los limos contienen conchas de moluscos terrestres entre los que destaca por su interés estratigráfico el característico *Mastus pupa*, Enido extinto en las Baleares Orientales debido a las bajas temperaturas del Wurm.

BIBLIOGRAFIA

- BUCQUOY, E., DAUTZENBERG Ph. y DELLFUS G. 1882-98.- *Les mollusques marins du Roussillon*. 2 vol. 1, 454 fg. y 165 pl. Paris.
- CUERDA, J. 1959.- Presencia de *Mastus pupa* Bruguiere en el Tirreniense de las Baleares Orientales. *Boll. Soc. Hist. Nat. Baleares*, Tomo V pg. 45-50, y lám.- Palma de Mallorca.
- CUERDA, J. y MUNTANER, A. 1960.- Nota sobre diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanías de Cap Orenol. *Boll. Soc. Hist. Nat. Baleares*, Tomo VI pg. 37-46 y 1 lám.- Palma de Mallorca.
- CUERDA, J. 1975.- *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Publ. Institut d'Estudis Baleàrics de la Diputació Provincial de Baleares, 1 vol. 304 pags. 51 fgs. y 20 Lams.- Palma de Mallorca.
- NORDSIECK, F. 1968.- *Die europaischen Meeres Gehauseschnecken* 1 vol. 275 pg., 31 pl. Stuttgart.
- NORDSIECK, F. 1969.- *Die europaischen Meeremuschemeln*.- 1 vol. 256 pag. y 25 lam, Stugart.
- STEARNS, CH. y THURBER, D. 1967.- Th 230/U. 234 dates of late Pleistocene marin fossils from the Mediterranean and Morocan littorals.- *Publ. Progres in Oceanography*, Vol. 4 pp. 230-305, New York.

EVOLUCION DEL CONTENIDO DE OXIGENO DISUELTO EN LAS AGUAS DE LOS EMBALSES DE LA SERRA DE TRAMUNTANA (MALLORCA). ESTUDIO COMPARADO

G. MOYA, y G. RAMON⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Oxígeno disuelto, termoclina, embalses, Mallorca.

RESUMEN. Se estudia la dinámica del oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca), en base a la información obtenida durante algo más de dos ciclos anuales.

En los dos embalses la concentración de oxígeno disuelto sigue una evolución paralela a la de la temperatura, con un período de mezcla durante el otoño y el invierno y con otro de estratificación a lo largo de la primavera y el verano.

Los mínimos hipolimnéticos muestran características particulares en cada uno de los embalses, relacionadas con el régimen térmico y dependientes, en último término, de las diferencias morfométricas.

La utilización del oxígeno como indicador del estado trófico permite catalogar a los dos embalses como oligotróficos, si bien con una cierta tendencia a la mesotrofia.

RESUM. Al llarg de més de dos cicles anuals es va determinar la concentració de l'oxigen dissolt a les aigües dels embassaments de Cúber i del Gorg Blau (Mallorca). La informació obtinguda ens permet analitzar la dinàmica d'aquest gas a les esmentades aigües.

Les variacions de l'oxigen als dos embassaments venen condicionades pel règim tèrmic i caracteritzades per l'existència d'un període d'estratificació durant la primavera i l'estiu i mescla la resta de l'any.

El dèficit d'oxigen que té lloc a l'hipolímnion durant els mesos d'estiu presenta característiques particulars en cada un dels embassaments, resultat de les diferències en el règim tèrmic com a conseqüència de la distinta morfometria.

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias. Universidad de las Islas Baleares.

Emprat l'evolució que segueix la concentració d'oxigen al llarg de l'any a l'hipolimnion com un indicador de l'estat tròfic de Cúber i del Gorg Blau, aquests es situen entre els oligotròfics si bé amb una certa tendència a la mesotròfia.

SUMMARY. OXYGEN CONDITIONS WITHIN TWO RESERVOIRS OF THE "SERRA DE TRAMUNTANA" (MAJORCA). A COMPARED STUDY. The oxygen conditions within the Cúber and Gorg Blau reservoirs are analyzed from the oxygen concentrations values during more than two annual cycles.

The seasonal variation and distribution of dissolved oxygen in both reservoirs, follows a regular pattern related to the thermal regime. At times of circulation, during the winter and autumn, oxygen is distributed uniformly from top to bottom. During the restricted circulation of summer stratification, oxygen depletion occurs in the hypolimnion. Differences between hypolimnetic oxygen minima are due to unequal morphometry of reservoirs.

Oxygen conditions in both reservoirs illustrate features comparable to those found in oligotrophic or lightly mesotrophic lakes.

INTRODUCCION

Desde el trabajo de BIRGE & JUDAY (1911) relativo al contenido de oxígeno disuelto en los lagos, esta variable se ha mostrado como una de las fundamentales en los estudios limnológicos, tanto por la facilidad con que se determina como por la amplia cantidad de información que proporciona (ROUND, 1981).

La concentración y distribución del oxígeno disuelto en una masa de agua vienen determinadas por factores de naturaleza distintas. Unos son de tipo físico, como la temperatura, la presión atmosférica y el viento. Otros son propiamente biológicos, tal es el caso de los procesos que determinan la liberación -fotosíntesis- y el consumo -respiración- del oxígeno por parte de los organismos. Finalmente se han de considerar factores de tipo químico que, esencialmente, se hallan referidos a la salinidad del agua, a la presencia de materia orgánica y a la existencia de nutrientes inorgánicos susceptibles de ser oxidados (HUTCHINSON, 1957; MARGALEF, 1974; WETZEL, 1975; GOLDMAN & HORNE, 1983; entre otros).

La distribución del oxígeno disuelto a lo largo del perfil vertical de una masa de agua está estrechamente relacionada con las condiciones de mezcla o estratificación del momento. Aguas con una mezcla vertical intensa suelen presentar una distribución uniforme del oxígeno en toda la columna; mientras que capas superiores bien oxigenadas, consecuencia de procesos de fotosíntesis, y niveles profundos deficitarios en oxígeno, debido al consumo por respiración y

oxidación de la materia orgánica que va sedimentando, son características de aguas estratificadas (HAPPEY, 1970; VIDAL, 1972; entre otros). La variación del oxígeno a lo largo del perfil vertical y particularmente el déficit de oxígeno en el hipolimnion ha venido siendo utilizado como un índice del grado de eutrofia de un lago (THIENEMANN, 1928; STRØM, 1931; HUTCHINSON, 1938 y 1957; MARGALEF, 1974; MOSS, 1980; entre otros).

En el caso concreto de los embalses, la aparición de unas condiciones reductoras, originadas como consecuencia de la falta de oxígeno en los niveles profundos, favorece el desarrollo de bacterias cuya actividad determina la acumulación de gases, como el sulfuro de hidrógeno y el metano, que pueden afectar a las estructuras de hierro y cemento (ARMENGOL & PRAT, 1979; AMBROGGI, 1980; MARGALEF, 1983; entre otros), asimismo se producen cambios en el sedimento, como consecuencia de la presencia de sulfuro ferroso y de materia orgánica sin oxidar, todo ello conlleva un deterioro en la calidad del agua con los consiguientes problemas, entre los que no es posible descartar los de tipo sanitario (MARGALEF, 1976). De ahí que la predicción del régimen del oxígeno asociado a los cambios tróficos sea una medida de sumo interés, no sólo a nivel teórico sino también por las implicaciones prácticas derivadas del control de la calidad de las aguas (VOLLENWEIDER & JANUS, 1982).

En el presente trabajo se analiza la distribución del oxígeno disuelto en las aguas de los dos embalses localizados en la porción central de la Serra de Tramuntana de Mallorca (figura 1). Ambos embalses vienen tipificados por el alto grado de mineralización de sus aguas, claro reflejo de las características litológicas de la zona circundante (MOYA & RAMON, 1981); por las reducidas dimensiones, reflejadas en los bajos valores de un buen número de parámetros morfométricos, si bien con diferencias notables entre ambos embalses para algunos de tales parámetros (RAMON & MOYA, 1982) y, desde un punto de vista térmico, por el hecho de poder ser considerados como lagos del tipo monomítico cálido (RAMON & MOYA, 1983).

MATERIAL Y METODOS

A lo largo de un período de prácticamente tres ciclos anuales, los embalses se visitaron con una periodicidad mensual y, en cada una de las dos estaciones en el embalse de Cúber y en las tres consideradas en el Gorg Blau (figura 1), se obtuvieron, entre las 10 y las 12 horas, muestras de agua procedentes de diferentes profundidades, mediante un tomamuestras Hydro-Bios de 5 litros de capacidad.

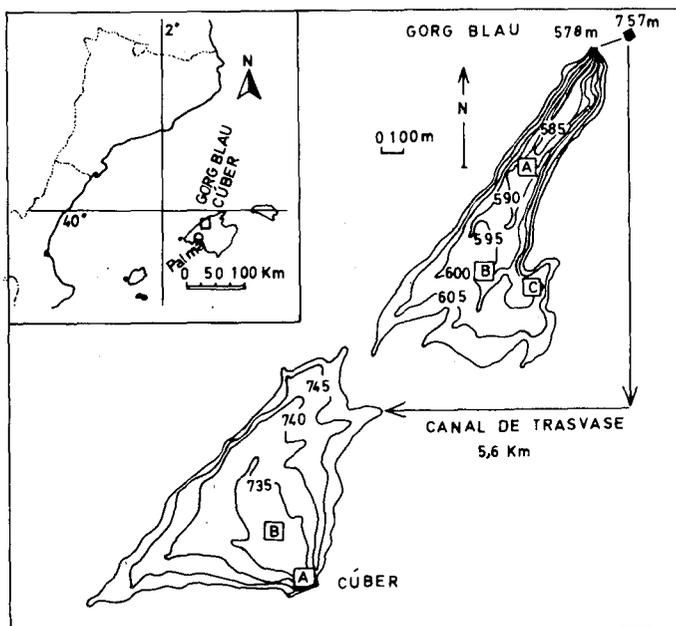


Fig. 1.- Localización, morfología y morfometría del área de estudio. Se indican las estaciones de muestreo.

Para la determinación del contenido de oxígeno se recogía una fracción del volumen del tomamuestras en frascos Winkler de 100 mililitros de capacidad e inmediatamente se añadían los reactivos fijadores. Los análisis y valoración final se realizaron en el laboratorio, dentro de las 24 horas siguientes a la obtención de la muestra y sobre el contenido total del frasco.

Las precauciones seguidas para la obtención de las muestras, la fijación y el análisis de las mismas fueron las establecidas en la modificación de la técnica titrimétrica original de Winkler recogida en STRICKLAND & PARSONS (1972).

El cálculo de la concentración de oxígeno disuelto, en forma del tanto por ciento de saturación, se ha realizado haciendo uso de las expresiones y tablas recogidas en GOLTERMAN *et al.* (1978).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que se presentan y discuten corresponden al período comprendido entre agosto de 1976 y octubre de 1978, incidiéndose fundamentalmente sobre los obtenidos en las estaciones situadas en la parte central de ambos embalses, la estación A en el embalse del Gorg Blau y la estación B en el

de Cúber (figura 1), ya que son la que se hallan menos influenciadas por el efecto de las orillas.

En las figuras 2 y 4 se han referido las variaciones del nivel del agua, tomando como referencia la cota medida sobre el nivel del mar alcanzada por la columna de agua, obtenida a partir de las mediciones efectuadas en cada uno de los días de muestreo.

DISTRIBUCION DEL OXIGENO DISUELTO. Si se considera únicamente el contenido de oxígeno en la capa superficial de agua, se aprecia un comportamiento muy similar en ambos embalses. Los valores máximos absolutos se dan durante los meses de invierno, habiendo sido de 11,76 mg O₂/l, lo que suponía un 117,71% de saturación, en el embalse de Cúber –enero de 1977– y de 11,09 mg O₂/l, que suponía un 111,31% de saturación, en el del Gorg Blau –diciembre de 1977–. Por su parte, los mínimos correspondieron a los meses de verano, obteniéndose en ambos embalses durante el mes de agosto, si bien en años distintos, 1977 en Cúber y 1976 en Gorg Blau; dichos valores fueron de 6,44 mg O₂/l, suponiendo un 80,75% de saturación, y 6,56 mg O₂/l, que representaban un 84,95% de saturación, respectivamente.

Respecto a tales valores de oxígeno en superficie determinados cabe señalar inicialmente que son claramente coincidentes con los obtenidos en las mismas épocas del año en otros embalses peninsulares (MARGALEF *et al.*, 1976). Por otra parte cabe remarcar que si los valores obtenidos se comparan con los que teóricamente se podrían esperar, dada la solubilidad del oxígeno en agua pura, en equilibrio con la atmósfera saturada de humedad y para las condiciones de temperatura y presión existentes en el punto de muestreo (GOLTERMAN *et al.*, 1978; MORTIMER, 1981), se constata la existencia de un déficit de oxígeno en ambos embalses; este déficit es algo inferior a 1 mg O₂/l para los máximos y del orden de los 2 mg O₂/l para los valores mínimos.

Al examinar las variaciones del contenido de oxígeno disuelto en toda la columna de agua (figura 2) se observa la existencia de dos períodos claramente diferenciados a lo largo del año. Una época, que comprende desde la segunda mitad del otoño hasta el inicio de la primavera, en la que la concentración de oxígeno es prácticamente uniforme en todo el perfil vertical; los valores medidos durante la misma oscilaron en torno a los 9,93 ($\pm 0,11$) mg O₂/l, en el embalse de Cúber, y los 9,57 ($\pm 0,31$) mg O₂/l en el del Gorg Blau. El resto del año viene caracterizado por la existencia de diferencias notorias en la concentración de oxígeno a lo largo de toda la columna de agua, y así, al calcular el valor medio para esta época en la capa más superficial y en la más próxima

al fondo del embalse, se obtienen unos resultados de 9,01 y 2,95 mg O₂/l en el de Cúber y de 8,30 y 2,49 mg O₂/l en el del Gorg Blau.

OXIGENO Y TEMPERATURA. El contenido de oxígeno disuelto en una masa de agua muestra un comportamiento que se halla condicionado por la existencia o no de estratificación térmica en la columna de agua, manifestándose por tanto un marcado efecto de la temperatura sobre la concentración del oxígeno en solución (HAPPEY, 1970; VIDAL, 1972; PLANAS, 1973; KING & TYLER, 1981; TAGGART & McQUEEN, 1981; entre otros).

La dinámica del oxígeno en los embalses de Cúber y del Gorg Blau, a lo largo de todo ciclo anual, guarda efectivamente un estrecho paralelismo con las variaciones experimentadas por la temperatura del agua. En líneas generales los dos períodos, apuntados en el apartado anterior (figura 2), se corresponden con las épocas de homotermia y estratificación térmica señaladas para la temperatura (RAMON & MOYA, 1983).

Durante el período de mezcla el contenido de oxígeno disuelto permanece próximo a la saturación en todo el perfil vertical (figura 3). Únicamente en el embalse del Gorg Blau y para el año 1977 se observa un comportamiento irregular, con valores de saturación ligeramente inferiores a los normales en los diez primeros metros de la columna de agua y progresivamente más bajas a partir de aquella profundidad; tal situación no guarda relación con el estado de homotermia del embalse, debiéndose buscar su origen en procesos oxidativos de tipo respiratorio, ocasionados por los importantes acúmulos de materia orgánica algal antes y después de la época de estratificación (RAMON & MOYA, 1984 y 1985).

Cuando las aguas se hallan estratificadas térmicamente, la evolución del contenido medio de oxígeno disuelto, referido en tanto por ciento de saturación, muestra un perfil muy similar en ambos embalses (figura 3). Los niveles superiores se encuentran sobresaturados, o próximos a la saturación como ocurre en el embalse del Gorg Blau en 1977, mientras se observa una disminución de tipo exponencial a partir de una determinada profundidad. El estrato superior, prácticamente coincidente con el epilimnion, se halla constituido por aguas bien oxigenadas debido a la concurrencia de procesos de producción de oxígeno -fotosíntesis- y al efecto de mezcla por acción del viento. La parte inferior, que se corresponde con el hipolimnion, presenta una disminución progresiva de la concentración de oxígeno disuelto como consecuencia del predominio de la oxidación sobre la fotosíntesis y de la escasa o nula circulación. A pesar de la existencia de unas diferencias, en base al contenido de oxígeno

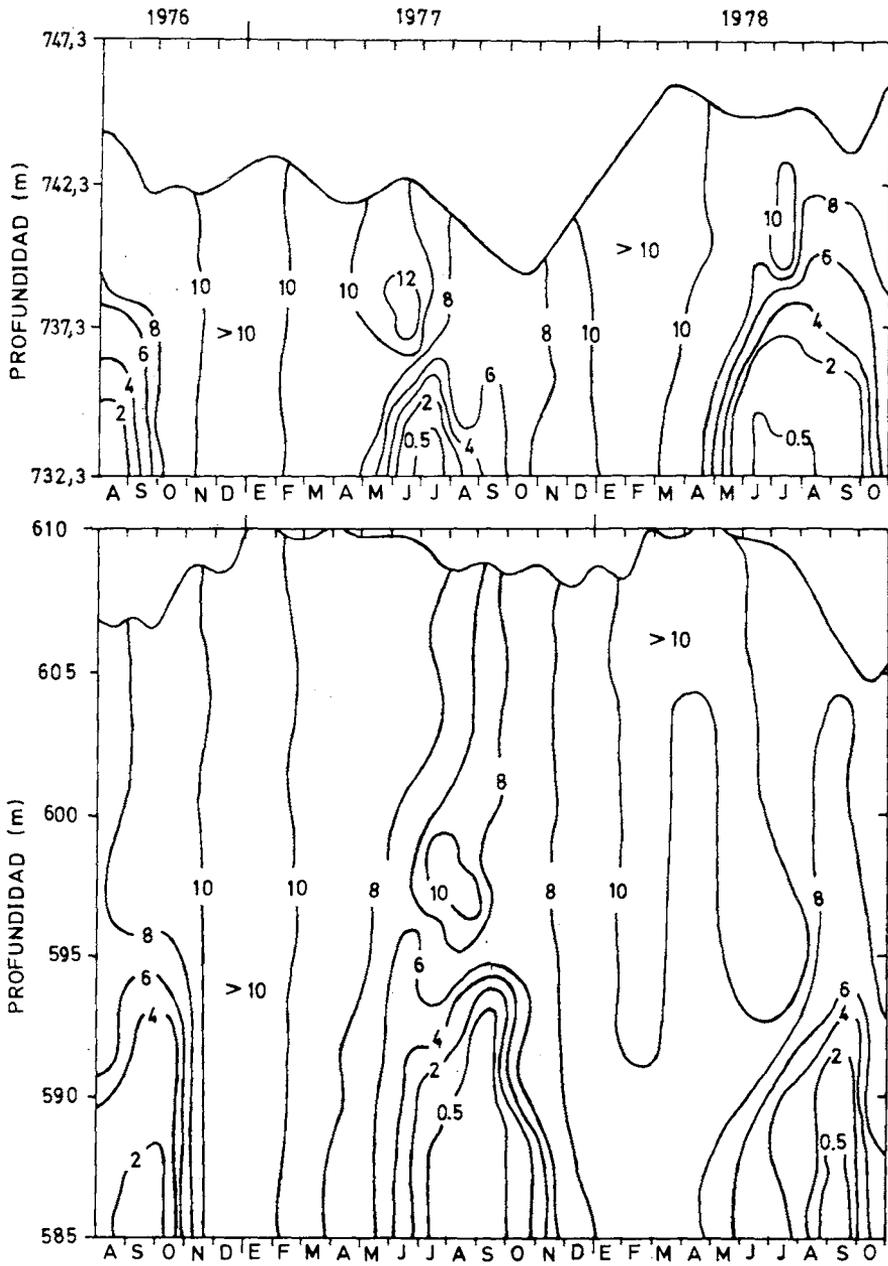


Fig. 2.- Variación espacio-temporal del oxígeno disuelto, expresado en mg l⁻¹, en los embalses de Cúber (arriba) y Gorg Blau (abajo).

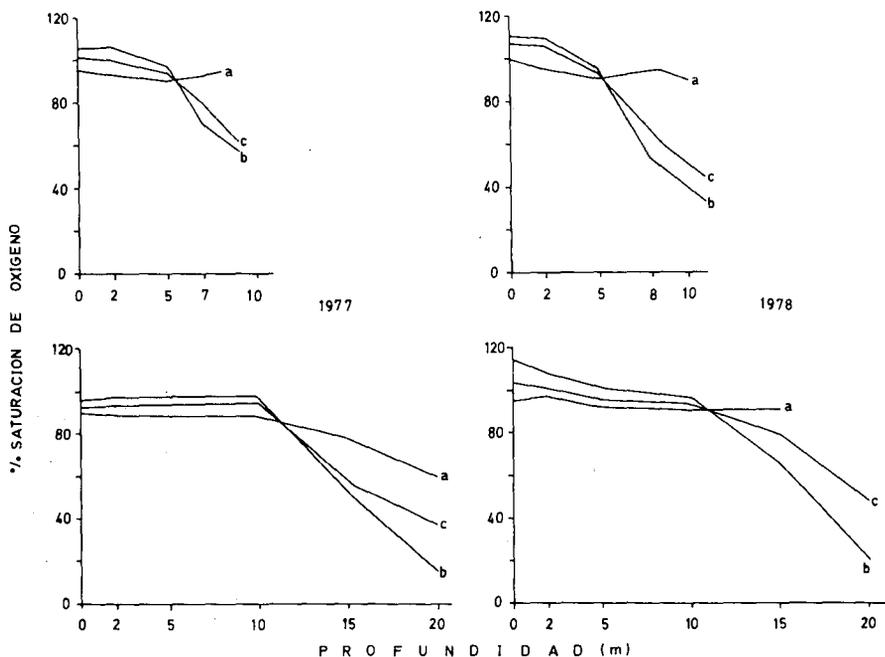


Fig. 3.- Valores promedio a diferentes profundidades del tanto por ciento de saturación de oxígeno durante el período de mezcla (a), la época de estratificación (b) y el ciclo anual completo (c); en los embalses de Cúber (arriba) y Gorg Blau (abajo).

disuelto, claras y evidentes entre las dos capas, la distinción precisa entre las mismas presenta a veces complicaciones (HAPPEY, 1970).

En las masas de agua estratificadas suele ser habitual la presencia de una tercera zona –la termoclina o metalimnion– en la que se determinan fuertes gradientes y que, debido a ello, actúa como una importante barrera entre el epilimnion y el hipolimnion.

En el embalse de Cúber la termoclina se presenta como una estructura esporádica y transitoria, localizada muy superficialmente; mientras que en el del Gorg Blau, si bien esencialmente restringida a las zonas más profundas del embalse, aquélla es mucho más estable y duradera (RAMON & MOYA, 1983). No obstante el examen de las gráficas correspondientes a la estratificación del oxígeno (figura 3) muestra claramente que los gradientes más significativos se producen precisamente en el embalse de Cúber, aproximadamente entre los cinco y los ocho metros de profundidad. En el embalse del Gorg Blau el gradiente de oxígeno correspondiente a la termoclina, entre los diez y los doce metros de profundidad, se halla suavizado debido a los persistentes máximos metilimnéticos de oxígeno disuelto que se dieron en dicho embalse y que, co-

mo ocurre en otros lagos y embalses (HUTCHINSON, 1957; WETZEL 1975; RUGGIU *et al.*, 1979; entre otros), fueron debidos a la actividad del fitoplancton (RAMON & MOYA, 1984).

OXIGENO Y ESTADO TROFICO. Los resultados comentados en los apartados anteriores (figuras 2 y 3), juntamente con la información aportada por la figura 4, muestran claramente la disminución progresiva de la concentración de oxígeno disuelto en las aguas de capas más profundas, a medida que transcurre el verano. No obstante, la evolución de la concentración de oxígeno en las zonas hipolimnéticas de ambos embalses presenta particularidades distintivas en cada uno de ellos, relacionadas con las diferentes características morfométricas, la térmica de sus aguas y la dinámica del fitoplancton (VALLENTYNE, 1978).

Las diferencias morfométricas (RAMON & MOYA, 1982) son determinantes en cuanto al comportamiento del oxígeno disuelto en los dos embalses durante la época de estratificación. En efecto, la mayor profundidad media del Gorg Blau condiciona una estratificación térmica más tardía (RAMON & MOYA, 1983) y la existencia de una zona hipolimnética con un volumen dos veces mayor que el de la correspondiente a Cúber. En definitiva, todo ello se traduce en una mayor disponibilidad de oxígeno en las capas profundas del embalse de Gorg Blau respecto al de Cúber, tanto en el espacio como en el tiempo.

Por otra parte, en ambos embalses es característica una importante producción fitoplanctónica, centrada en los meses de primavera en Cúber y prolongándose hasta el mes de agosto en el del Gorg Blau (MOYA & RAMON, 1983 y 1984; RAMON & MOYA, 1984). El resultado es una precipitación de materia orgánica hacia el fondo, breve e intensa en el embalse de Cúber y más paulatina y prolongada en el del Gorg Blau.

El efecto combinado de estos dos factores origina una reducción rápida del oxígeno disuelto en los niveles profundos del embalse de Cúber, alcanzándose los mínimos durante los meses de junio y julio; mientras que en el del Gorg Blau el proceso es más lento, presentándose las mínimas concentraciones de oxígeno disuelto en agosto y setiembre, con un desfase de prácticamente dos meses respecto al embalse de Cúber (figuras 2 y 4).

Si bien en ninguno de los dos embalses se llega a un agotamiento total del oxígeno disuelto, únicamente en muy reducidas porciones del Gorg Blau se detectó anoxia, en ambos se alcanzan valores muy bajos, inferiores a los 2 mg O₂/l, determinando unas condiciones consideradas como intolerables para un buen número de animales (WETZEL, 1975), y marcando una clara subsaturación por debajo del 20% (figuras 2 y 4). Estas zonas deficitarias en oxígeno representarían aproximadamente un 13,2% y un 10,5% del volumen total del

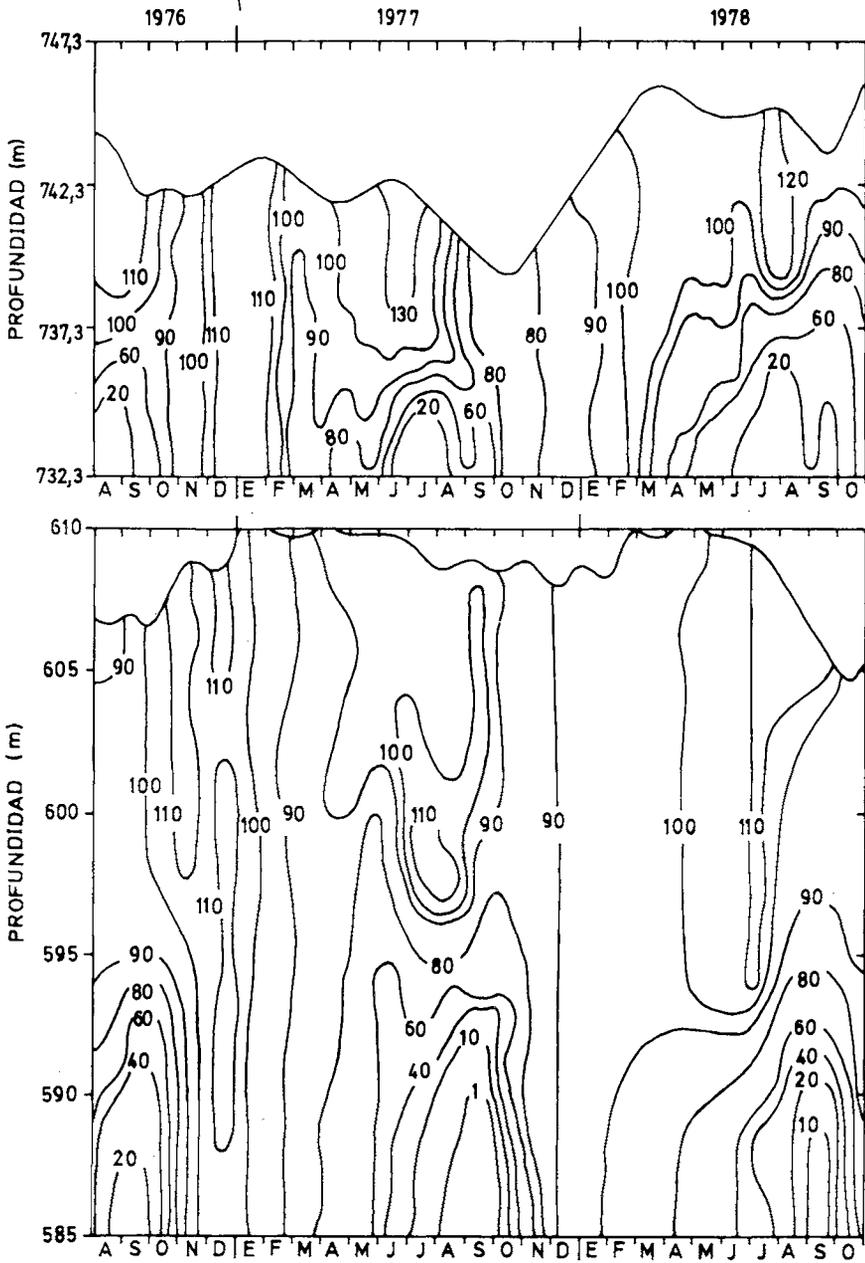


Fig. 4.- Variación espacio-temporal del oxígeno disuelto, expresado en forma del tanto por ciento de saturación, en los embalses de Cúber (arriba) y Gorg Blau (abajo).

agua del Gorg Blau y de Cúber, respectivamente y como valores máximos. La importancia real de tales valores puede ser mucho más significativa que la reflejada en términos absolutos, si tenemos presente que el límite superior de aquellas zonas estuvo cada año por encima del nivel de toma de agua en el embalse del Gorg Blau; mientras en Cúber sólo superó el mencionado nivel durante el año 1977.

En el mes de octubre la concentración de oxígeno prácticamente se ha uniformizado en el embalse de Cúber; mientras en el del Gorg Blau todavía es posible constatar diferencias importantes entre la concentración de oxígeno disuelto en la capas superiores y en las profundas. La uniformización es total en ambos embalses a partir de finales de noviembre, con sólo ligeras diferencias en los tantos por ciento de saturación (figura 4) como consecuencia de pequeñas desigualdades de origen biológico (RAMON & MOYA, 1985) y de tipo térmico (RAMON & MOYA, 1983).

El comportamiento del oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de Cúber y del Gorg Blau manifiesta signos de un cierto grado de eutrofia (EBERLY, 1975; STEWART, 1976; SECHI & COSSU, 1979; LACHAVANNE, 1980; entre otros). No obstante, tal tendencia a la eutrofia se ve frenada por las características y la evolución de la estratificación térmica, fuertemente influida por fenómenos de tipo meteorológico (VIDAL, 1972; RAMON & MOYA, 1983). Por otra parte, de acuerdo con la clasificación elaborada por YOSHIMURA (1935, en HUTCHINSON, 1957, pgs. 598-599) para los lagos japoneses, los valores de oxígeno disuelto, en términos de tanto por ciento de saturación, son indicadores de masas de agua con características oligotróficas o, todo lo más, ligeramente mesotróficas.

BIBLIOGRAFIA

- AMBROGGI, P.P. 1980.- *Water. Sci. Amer.*, 243: 100-116.
- ARMENGOL, J. y PRAT, N. 1979.- Els embassaments. *Quad. Ecol. Apl.*, 4: 69-85.
- BIRGE, E. A. y JUDAY, C. 1911.- The inland lakes of Wisconsin. The dissolved gases and their biological significance. *Bull. Wis. geol. nat. Hist. Surv.*, 22: 1-259.
- EBERLY, W.R. 1975.- The use of oxygen deficit measurements as an index of eutrophication in temperate dimictic lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 19: 439-441.
- GOLDMAN, C.R. y HORNE, A.J. 1983.- *Limnology*. McGraw-Hill. New York. 464 pgs.
- GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S. y OHNSTAD, M.A.M. 1978.- *Chemical Analysis of Fresh Waters*. I.B.P. Handbook No.8. 2nd. ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 214 pgs.
- HAPPEY, C.M. 1970.- Some physico-chemical investigations of stratification in Abbot's Pool, Somerset: Studies on the dissolved substances. *J. Ecol.*, 58: 621-634.

- HUTCHINSON, G.E. 1938.- On the relationship between the oxygen deficit and the productivity of lakes. *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 36: 336-55.
- HUTCHINSON, G.E. 1957.- *A Treatise on Limnology. I. Geography, Physics and Chemistry.* John Wiley & Sons. New York. 1015 pgs.
- KING, R.D. y TYLER, P.A. 1981.- Limnology of Perched Lake, Southwest Tasmania. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 32: 501-515.
- LACHAVANNE, J.B. 1980.- Les manifestations de l'eutrophisation des eaux dans un grand lac profond: Le Léman (Suisse). *Schweiz. Z. Hydrol.*, 42: 127-154.
- MARGALEF, R. 1974.- *Ecología.* Omega. Barcelona. 915 pgs.
- MARGALEF, R. 1976.- Biología de los embalses. *Inv. Ciencia*, 1: 50-62.
- MARGALEF, R. 1983.- *Limnología.* Omega. Barcelona. 1010 pgs.
- MARGALEF, R.; PLANAS, D.; ARMENGOL, J.; VIDAL, A.; PRAT, N.; GUISET, A.; TOJA, J. y ESTRADA, M. 1976.- *Limnología de los embalses españoles.* Dirección General de Obras Hidráulicas. M.O.P. Madrid. 2 vols. 422+85 pgs.
- MORTIMER, C.H. 1981.- The oxygen content of air-saturated fresh waters over ranges of temperature and atmospheric pressure of limnological interest. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 23 pgs.
- MOSS, B. 1980.- *Ecology of fresh waters.* Blackwell Scientific Publications. Oxford. 332 pgs.
- MOYA, G. y 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.
- MOYA, G. y RAMON, G. 1983.- Características limnológicas del embalse de Cúber (Mallorca). *Actas I Congreso Español Limnología*, 83-92.
- MOYA, G. y RAMON, G. 1984.- Composition and dynamics of phytoplankton in the Cúber reservoir. Spain. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 1541-1545.
- PLANAS, D. 1973.- Composición, ciclo y productividad del fitoplancton del lago de Bañolas. *Oecología aquatica*, 1: 3-106.
- RAMON, G. y MOYA, G. 1982.- Características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 145-150.
- RAMON, G. y MOYA, G. 1983.- Regímenes térmicos de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 91-102.
- RAMON, G. y MOYA, G. 1984.- Seasonal variations in the vertical distribution of *Oscillatoria rubescens* D.C. in the Gorg Blau reservoir. Spain. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 1546-1549.
- RAMON, G. y MOYA, G. 1985.- Distribución estacional de *Planctonema lauterbornii* Schmidle (Ulotrichaceae) en dos embalses de aguas mineralizadas (Cúber y Gorg Blau, Mallorca). *Limnetica*, 1: en prensa.
- ROUND, F.E. 1981.- *The ecology of algae.* Cambridge University Press. Cambridge. 635 pgs.
- RUGGIU, D.; SARACENI, C. y MOSELLO, R. 1981.- Fitoplancton, produzione primaria e caratteristiche chimiche di un lago fortemente eutrofizzato: il lago di Varese. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 39: 47-64.
- SECHI, N. y COSSU, A. 1979.- Prime valutazioni sui livelli trofici di alcuni bacini artificiali della Sardegna. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 37: 259-276.
- STEWART, K.M. 1976.- Oxygen deficits, clarity and eutrophication in some Madison Lakes. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 61: 563-579.

- STRICKLAND, J.D.H. y PARSONS, T.R. 1972.- A Practical Handbook of Seawaters Analysis. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 167: 311 pgs.
- STRØM, K.M. 1931.- Feforvatn. A physiographic and biological study of a mountain lake. *Arch. Hydrobiol.*, 22: 491-536.
- TAGGART, C.T. y MCQUEEN, D.J. 1981.- Hypolimnetic aeration of a small eutrophic kettle lake: Physical and chemical changes. *Arch. Hydrobiol.*, 91: 150-180.
- THIENEMANN, A. 1928.- *Der Sauerstoff im eutrophen un oligotrophen Seen. Die Binnengewässer*, 4. Schweizerbarth. Stuttgart. 175 pgs.
- VALLENTYNE, J.R. 1978.- *Introducción a la Limnología. Los lagos y el hombre*. Omega. Barcelona. 169 pgs.
- VIDAL, A. 1972.- Dinámica del hipolimnion anóxico en el embalse de Sau (Barcelona). *Pirineos*, 105: 120-169.
- VOLLENWEIDER, R.A. y JANUS, L.L. 1982.- Statistical models for predicting hypolimnetic oxygen depletion rates. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 40: 1-24.
- WETZEL, R.G. 1975.- *Limnology*. Saunders. Philadelphia. 752 pgs.



PLEISTOCENE NON-MARINE MOLLUSCS FROM COVA DE CA NA REIA, EIVISSA

C. R. C. PAUL⁽¹⁾

KEY WORDS: Pleistocene, molluscs, Eivissa.

SUMMARY. Fourteen taxa of non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa are described, including two new to science: *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* subsp. nov. and *Oesteophora dentata* sp. nov. The fauna is probably of Lower Pleistocene age and lived during an interglacial period adjacent to, but not in, the cave.

RESUM. MOL·LUSCS NO MARINS DEL PLEISTOCÈ DE LA COVA DE CA NA REIA. S'ha estudiat la malacofauna no marina del jaciment de la Cova de Ca Na Reia. S'hi han detectat 14 taxa; n'hi ha dos nous per a la ciència: *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* subsp. nov. i *Oesteophora dentata* sp. nov. Es discuteix la significació estratigràfica i ecològica de la fauna de la Cova de Ca Na Reia.

INTRODUCTION

The non-marine mollusc fauna described in this paper was originally discovered during an expedition to recover fossil vertebrates. The presence of molluscs was briefly reported (TORRES & ALCOVER, 1981; GASULL & ALCOVER, 1982) and it was intended that Señor Gasull would describe them thoroughly. Unfortunately Señor Gasull died before he could complete this work and Dr. Alcover very kindly invited me to do so. All the fossil molluscs were sent to me, but I have not seen the cave deposits in which they were found. I should like to dedicate this paper to the memory of Señor Gasull in recognition of his prolonged study of Balearic molluscs, both fossil and Recent.

⁽¹⁾ Department of Geology, Liverpool University, L69 SBX. England.

The mollusc fauna at Cova de Ca Na Reia is particularly important because it is only the second older Pleistocene fauna so far discovered on Eivissa and because it adds substantially to the total number of species of fossil non-marine molluscs known. *Leiostryla* sp., *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* subsp. nov., *Limax majoricensis*, *Theba pisana*, *Sphincterochila candidissima* and *Otala punctata* are recorded for the first time, while a previously reported species, "*Helicodontinae* sp., A", PAUL, 1982, is identified as *Oestophora* cf. *boscae*. The age of the fauna is still not fully settled, but it must be at least pre-Würm. Undoubtedly it is of a very similar or identical age to the first older Pleistocene fauna discovered at Cala Salada, Eivissa (PAUL, 1982).

The deposit which yielded the molluscs is a cave breccia, more or less lithified by a calcareous cement. The fossils are preserved as internal moulds, moulds with some shell material still adhering, well preserved shells with colour bands, or as shell material of a uniform dark grey colour. Some species exhibit all types of preservation, others only one type. It is possible that the fauna is not all of the same age. Certainly among the material was a single fragment of *Oxychilus pityusanus* which is so fresh and transparent that it must be a Recent contaminant. The preservation of material is recorded for each species in case it should prove to be significant in the future (table 1). As at Cala Salada, dark grey shell material appears to include the best preservation of original shell structure, with internal growth lines and fine surface details such as hair pits still evident. Specimens are deposited at Barcelona University, with a small representative collection at the Sedgwick Museum, Cambridge, England.

The precise age of the fauna is difficult to establish. However, something of its relative age can be settled by comparison with other Pleistocene faunas in the Balearic Islands. In Menorca and Mallorca *Rumina decollata* only occurs in the oldest of the Pleistocene deposits (CUERDA, 1975). It appears to have become locally extinct by the Middle Pleistocene. In Menorca *R. decollata* is accompanied by *Tudorella ferruginea* and a species of *Otala* (BOURROUILH & MAGNÉ, 1963; MERCADAL *et al.*, 1970 and personal collecting). The next younger faunas in Menorca contain *Mastus pupa*, which is considered to be characteristic of the Würm and possibly older (MERCADAL *et al.*, 1970, p. 90). Certainly it does not occur in the oldest deposits, nor in the youngest Pleistocene and post glacial deposits. In Eivissa a similar situation obtains although no record of *Mastus* is known. The vast majority of deposits which yield non-marine molluscs are obviously not very old (late glacial or post glacial) and contain only the endemic helicelline species and, rarely, the endemic zonitid, *Oxychilus*

Table 1.
Preservation

Species	shells		moulds		
	with colour	white	dark grey	with shell	without shell
<i>T. ferruginea</i>		+	+	+	+
<i>Leiostyla</i> sp.		+			
<i>O. pityusanus</i>				+	+
<i>L. ?majoricensis</i>		+			
<i>R. decollata</i>				+	+
<i>S. candidissima</i>		+		+	+
<i>T. e. ebusitana</i>			+	+	
<i>T. e. gasulli</i>		+			
<i>T. caroli</i>	+	+	+		
<i>O. dentata</i>		+			
<i>I. minoricensis</i>		+		+	
? <i>T. pisana</i>				+	
<i>O. punctata</i>	+	+	+		+
<i>H. aspersa</i>					+

pityusanus. Only at Cala Salada, and now at Cova de Ca Na Reia, is there a varied fauna and this contains *Rumina decollata*, *Tudorella ferruginea*, *Otala punctata* and a variety of other species. The simplest hypothesis is that it is of the same age as deposits with these three species in Mallorca and Menorca, i.e. early to middle Pleistocene.

SYSTEMATIC PALAEOONTOLOGY

SUBCL. PROSOBRANCHIA

FAM. POMATIIDAE

Tudorella ferruginea (Lamarck, 1822) (figures 1-2)

DESCRIPTION. Shell (figure 1) conical, turritid, up to six moderately tumid whorls. Apex rounded, smooth for the first two whorls (figure 2d), then characteristic spiral ridges and weak growth lines begin and become progressively stronger (figure 2e). 16 and 24 ridges occur on the penultimate whorl above the aperture on the two examples where the number can be counted. The

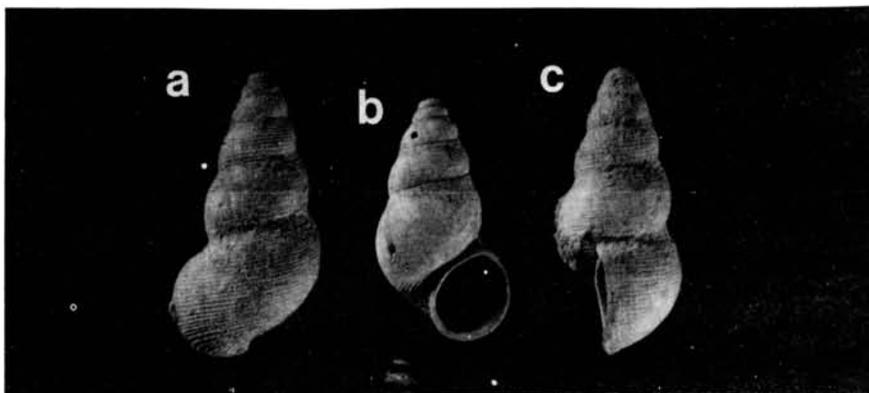


Fig. 1.— *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822), dorsal (a), apertural (b) and lateral (c) views of two shells. (a) and (c) the same specimen. Specimens whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2.

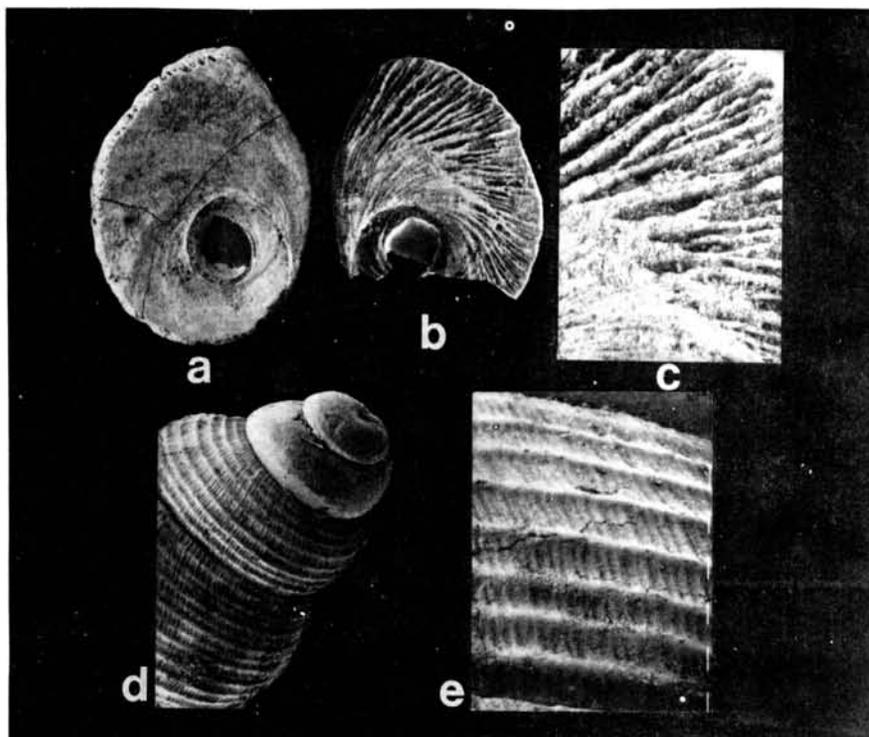


Fig. 2.— *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822), scanning electron micrographs of opercula (a-c) and shells (d-e). (a) Internal surface of operculum, x8. (b) External surface of operculum, x8. (c) Detail of external lamellae, x19. (d) General view of apex of shell to show smooth initial whorls, x10. (e) Detail of surface ornament on fourth whorl, x38.

grooves are about twice as wide as the spiral ridges. The aperture is entire, rounded, the lip not thickened and scarcely reflected (figure 1b). The parietal wall is only connected to the penultimate whorl at the suture. The plane of the aperture lies at 15° to the axis (figure 1c). Cova de Ca Na Reia shells reach 22.1 mm by 12.3 mm.

The operculum (figure 2a-c) consists of a single layer, smooth and weakly concave internally, spiral with two whorls of prominent growth lamellae externally. Growth lamellae line the parietal wall of the aperture and the operculum is about twice as thick at the growing edge as it is one whorl previously. Growth lamellae stand up as narrow vertical ridges on the external surface, often branch and are separated by deep, narrow grooves near the periphery but touch proximally (figure 2c). Opercula are markedly thinner at the centre of growth and all but one of the fossil opercula are perforated centrally (figure 2a). The perforations are irregular and most likely represent preservational effects rather than predation. Opercula of Recent shells are very thin centrally. Fossil opercula reach 7mm. by 6mm.

MATERIAL. 45 opercula, 5 more or less complete shells and many fragments that include 20 apices, plus common partial internal moulds.

REMARKS. These shells are virtually identical to those from Cala Salada and Recent examples from Menorca. Examples from both fossil sites are slightly larger than typical Recent shells.

SUBCL. PULMONATA

FAM. PUPILLIDAE

Leiostyla sp. (figure 3)

DESCRIPTION. Shell small, ovoid, with at least 4.5 (probably originally 6-7) whorls. Apex missing, lower whorls slightly tumid, with scarcely impressed sutures, delicately but distinctly striate (figure 3b). Ridges parallel to the lip of the aperture and steeper facing the aperture than facing the apex. Body whorl damaged, but the aperture was constricted and had two parietal lamellae, the upper one fused to the top of the palatal margin which is missing (figure 3a). There is one columellar lamella and hints of a weak tooth above it. The shell is now 2.0mm in diameter and was originally about 3.5mm high.

MATERIAL. 1 incomplete shell.

REMARKS. This shell is more strongly striate than *L. anglica*. Its precise identity remains uncertain due to its incompleteness and damage.

FAM. ZONITIDAE

Oxychilus (Oxychilus) pityusanus Riedel, 1969 (figure 4)

DESCRIPTION. Shell discoidal, very thin and shiny, almost flat above and slightly rounded below (fig. 4b) with a moderate umbilicus about 1/6 the shell diameter (fig. 4c). 3.5-4.5 whorls with weakly impressed sutures. The aperture is oval, neither thickened nor reflected and the plane of the aperture lies at 30° of the axis. The largest example is 10mm in diameter.

MATERIAL. One apex with shell preserved, one complete internal mould and one nearly complete external mould preserved within the fill of a shell of *Tudorella*. In addition there is one small shell fragment that is so fresh and translucent that it must be a Recent contaminant of the fossil material.

REMARKS. The few fossil shells are quite typical of the species which is endemic to the Pityuse Islands.

FAM. LIMACIDAE

Limax ?majoricensis (Heynemann, 1863) (figure 5)

DESCRIPTION. Shell a small oval plate, just under twice as long as wide and reaching 5.3mm by 2.8mm. The ventral surface (figure 5b) is weakly concave or almost planar and irregular; the dorsal surface (figure 5a) is weakly convex and shows partly concentric growth lines about an excentric nucleus at the anterior right edge, which appears to have been resorbed slightly. The long axis of the growth lines has changed orientation slightly during growth and corresponds to a clockwise spiral in dorsal view. The shell is moderately thick with an irregular anterior inflection which houses a groove. The widest part of the shell is generally nearer the posterior end and there is often a weak peripheral groove.

MATERIAL. 22 shells attributable to this form and another 8 shells which may also be this species.

REMARKS. All the slug shells available show asymmetrical growth characteristic of limacid slugs. Most are fairly thin, none is biconvex and they can fairly confidently be assigned to the genus *Limax*. The specific identity is much more doubtful. Slug shells are notoriously difficult to identify. However, as *Limax majoricensis* is the only species of the genus endemic to the Balearic Islands (GASULL & ALTEA, 1969) and therefore presumably colonized or evolved on the islands, a long time ago, it is the most obvious choice. I have seen no Recent shells of *L. majoricensis* for comparison.

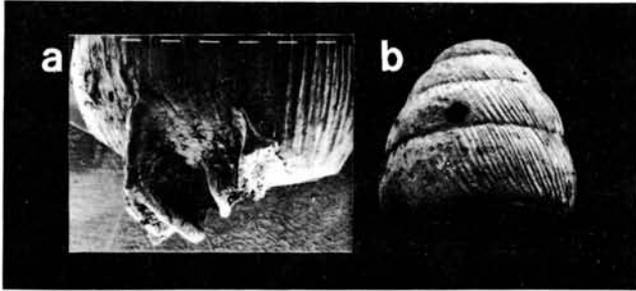


Fig. 3.— *Leiostylia* sp. Scanning electron micrographs of the aperture (a) and upper whorls (b) of the only known specimen. (a) x19, (b) x38.

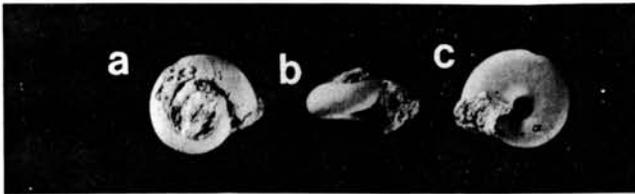


Fig. 4.— *Oxychilus (Oxychilus) pityusanus* Riedel, 1969, Dorsal (a), apertural (b) and ventral (c) views of an internal mould. Whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2.

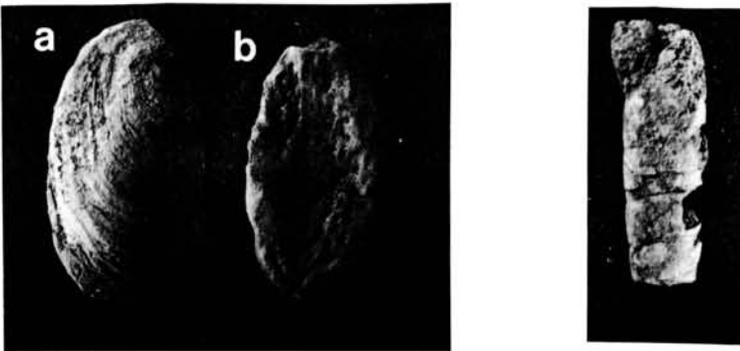


Fig. 5.— *Limax ?majoricensis* Heynemann, 1863, scanning electron micrographs of the dorsal (a) and ventral (b) surfaces of shells, (a) x8, (b) x10.

Fig. 6.— *Rumina decollata* (Linn., 1758), apertural view of most complete individual. Whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2.

A further 8 shells occur which are proportionately slightly broader, generally thinner and usually lack the anterior groove. They reach 5.3mm by 3.6mm, but are generally rather similar. They may possibly represent a second species, but it is difficult to tell them apart. Provisionally I am accepting only one fossil species of slug in the fauna.

FAM. SUBULINIDAE

Rumina decollata (Linnaeus, 1758) (figure 6)

DESCRIPTION. Shell turrated, almost cylindrical, decollate. Adult portion of five whorls which are scarcely tumid and have weakly impressed sutures. The whorls are ornamented with irregular growth lines. The aperture is oval, the angle of the plane of the aperture is not determinable. The solitary mature example from Cova de Ca Na Reia is 25.0mm high (estimated 28mm complete) by 9.5mm maximum diameter and is 6.4mm in diameter at the point of decollation. Another example is 5.8mm in diameter at decollation.

MATERIAL. One internal mould of a nearly complete shell with some shell adhering and fragmentary internal moulds of five other examples, including three apices.

REMARKS. *R. decollata* is surprisingly rare at Cova de Ca Na Reia, but unmistakable. The solitary nearly complete example is about the size of modern *R. decollata* and not significantly smaller as the shells from Cala Salada are (see PAUL, 1982, p. 171). However, with only one shell it is impossible to comment on the average size of the population.

FAM. SPHINCTEROCHILIDAE

Sphincterochila candidissima (Draparnaud, 1801) (figure 7)

DESCRIPTION. Shell globular, heliciform, rounded above and below (figure 7b). Four moderately tumid whorls, the last descending dramatically just before the aperture. Surface smooth, shiny and with irregular growth lines, opaque white. The aperture is oval, the palatal lip reflected and thickened with a very thick, plate-like basal margin. The plane of the aperture is very oblique and lies at 67° to the axis. Adult shells lack an umbilicus (figure 7c), the lip callus being reflected over the axis, but juveniles (and internal moulds, e.g. figure 7f) possess a narrow umbilicus. Shells from Cova de Ca Na Reia reach 20-21mm in diameter by 13-14mm high.

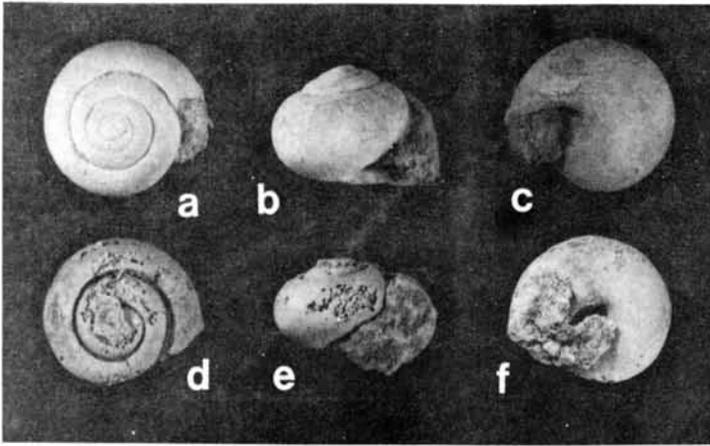


Fig. 7.— *Sphincterochila candidissima* (Draparnaud, 1801). (a-c) Dorsal, apertural and ventral views of a nearly complete shell. (d-f) The same views of slightly incomplete internal mould. All whitened with ammonium chloride for photography. All approximately x1.5.

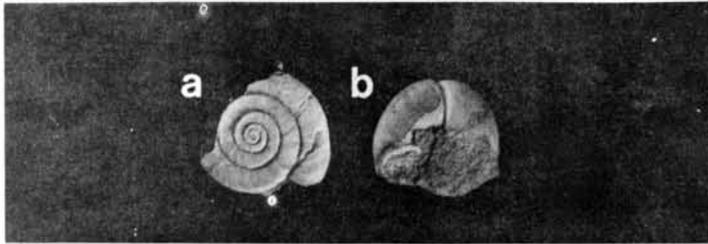


Fig. 8.— *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana* (Hidalgo, 1869). (a) Dorsal view of most complete shell fragment. (b) ventral view of internal mould. Both whitened with ammonium chloride sublimate for photography, both approximately x2.

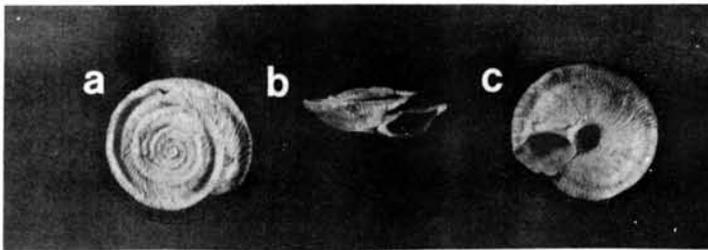


Fig. 9.— *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* subsp. nov., dorsal (a), apertural (b) and ventral (c) views of the holotype, a complete and well preserved shell. Whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2.

MATERIAL. One nearly complete shell, 11 apices and juveniles shells and six internal moulds.

REMARKS. The nearly complete shell is typical and shows the almost smooth, opaque white shell characteristic of *S. candidissima*. Internal moulds (figure 7d-f) reveal that the shell is relatively thick, another character of species of *Sphincterochila*.

FAM. HELICIDAE

SUBFAM. HELICELLINAE

Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana ebusitana (Hidalgo, 1869) (figure 8)

DESCRIPTION. Shell discoidal, slightly conical above, rounded below, with a moderately wide umbilicus about 1/5 the shell diameter. Early whorls flat above and distinctly keeled, last whorl rounded at the periphery and descending to the aperture. Sutures weakly impressed. Five whorls ornamented with irregular, backwardly curving striae above, and more weakly below, the periphery. Shell surface shiny. The largest shell from Cova Na Reia also has several interruptions to growth. The aperture is rounded with a prominent internal rib within the palatal lip. The plane of the aperture lies at 37° to the axis. The largest shells are 14mm by 9mm high, as at Cala Salada.

MATERIAL. One nearly complete shell, two mature partial internal moulds and five more apices of shells.

REMARKS. The shells from Cova de Ca Na Reia are quite typical of the species. The largest shell (figure 8a) is uniformly dark and shows interruptions to growth. The most complete internal mould (figure 8b) shows two internal ribs again revealing that growth was discontinuous. It is possible that conditions were not ideal for this species while the deposits were forming.

Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli subsp. nov. (figures 9-10)

DESCRIPTION. Shell discoidal with a prominent raised keel, flat above, weakly rounded below (figure 9b). 5 whorls ornamented with prominent backwardly curving riblets above and below (figures 9a, c). Periphery forming a constricted keel which is raised up almost vertically in places on the upper surface so that the shell assumes a pagodiform outline as in *Rossmassleria*. The whorl outline is concave immediately below the keel (figure 9b), then is gently convex down to the narrow umbilicus which is about 1/7 the shell diameter (figure 9c). The aperture is shaped like a trapezium and continues into the

keel. The plane of the aperture lies at 55° to the axis, but the last whorl does not descend to the aperture. The complete shell is 15.8mm in diameter and 5.0mm high.

MATERIAL. Two shells, one of which is mature and is designated the holotype (figure 9), plus one apex (figure 10a, b) and some small shell fragments (e.g. figure 10c). All preserved as shell material.

REMARKS. This subspecies is very distinctive. It resembles forms of the genus *Rossmassleria* in general shape and size, but has far too coarse ribbing. It is also very similar to *Tyrheniberus sardonius* (Martens) from Sardinia, but has one whorl more despite being about 2mm smaller in diameter than the smallest *T. sardonius* measured by PFEIFFER (1946, p. 28). Other keeled species of *Trochoidea* (*Xerocrassa*), such as *T. (X.) nyeli* are generally smaller and less coarsely ribbed. Despite its very different appearance, I think this form is a variant of *T. (X.) ebusitana*. Keeled races of *T. (X.) ebusitana* have been described by JAECKEL (1952), GASULL (1964 b) and SCHRÖDER (1978). GASULL (1964b, p. 19) described a Recent form as *Helicella (Xeroplexa) ortizi*, which SCHRÖDER (1978, p. 92) regarded as a subspecies of *T. (X.) ebusitana* on anatomical grounds. This form is confined to the northeast of Eivissa and is characterized by the presence of a more or less well developed keel on the last whorl. Some extremely flat forms resemble *Rossmassleria* in general shape (see GASULL, 1964b, pls 1-3) and the present form is very similar to them, but has fewer whorls, a different apical sculpture (fig. 10a), stronger ribbing and an even more *Rossmassleria*-like shell. SCHRÖDER (1978) thought that these extremely flat forms were subfossil and not closely related to subspecies *ortizi*. As far as I am aware, typical *ebusitana* and these extremely flat forms do not co-exist at present, whereas both *ebusitana* and the new keeled subspecies, *gasulli*, are found in the cave deposits at Cova de Ca Na Reia. If they originally coexisted, it is possible that *gasulli* represents a distinct species, but this is by no means certain.

***Trochoidea (Xerocrassa) caroli* (Dohrn & Heynemann, 1862) (figure 11)**

DESCRIPTION. Shell globular, distinctly conical above, rounded below, with a narrow umbilicus about 1/10 the shell diameter (fig. 11c). 5-5.5 moderately convex whorls, flatter above and ornamented with coarse, irregular, backwardly curving riblets (fig. 11a); rounded and only weakly striate below. The aperture is lunate with a thickened internal rib inside the palatal lip (fig. 11b). The last whorl does not descend to the aperture, the plane of which lies at 35°

to the axis. Shells preserve their original colour patterns of 4-6 narrow spiral bands above the periphery which are generally broken up to form an irregularly mottled pattern; a prominent, broad and continuous band just below the periphery, and 2-4 narrower continuous bands between the broad one and the umbilicus. Fossil shells reach 11mm diameter by 7.2mm high.

MATERIAL. Three nearly complete shells, six other apices and two fragments, all preserved as shell material.

REMARKS. Again the fossil shells are quite typical. This species is more globular, more coarsely striate and has a narrower umbilicus than *T. (X.) ebusitana*. Both species are endemic to the Pityuse Islands at present.

SUBFAM. HELICODONTINAE

Oestophora dentata sp. nov.

?*Oestophora* att. *kuiperi* Gasull, Esu, 1978 p. 27, figures 20 a-c

Helicodontinae sp. A. Paul, 1982, p. 179.

Oestophora (Subestophora) sp. Gasull and Alcover, 1982, p. 42.

DESCRIPTION. Shell discoidal, flat above, rounded below (figure 12b) with a wide umbilicus about 1/3-1/4 of the diameter (figure 12c). 5.5-6 whorls with the periphery almost level with the impressed sutures. Upper surface (fig. 12d) ornamented with strong, regular, backwardly curving riblets which pass over the periphery and descend obliquely but become less prominent laterally and below. Widely scattered hair pits arranged in forward curving rows show on the best preserved examples, which also reveal a very fine oblique sculpture between the ribs. The last whorl descends abruptly just before the lunate aperture which is constricted just behind the palatal lip to form an internal rib that bears a blunt tooth centrally. The lip is also reflected and a little thickened. The parietal callus is thin. The plane of the aperture is slightly concave and lies at 46° to the axis. Umbilicus wide and deep, the last whorl uncoiling slightly as seen in ventral view. Shells from Cova de Ca Na Reia reach 12.5mm in diameter by 6.3mm high, but the latter measurement is considerably increased by the reflected lip of the aperture.

MATERIAL. Three nearly complete shells, of which the one illustrated in figures 12 a, b is designated holotype, three apices and one internal mould.

REMARKS. This is a very distinctive species and undoubtedly the same form as 'Helicodontinae sp. A' (PAUL, 1982) from Cala Salada. No example from the latter locality preserves the aperture so the specific identity was originally

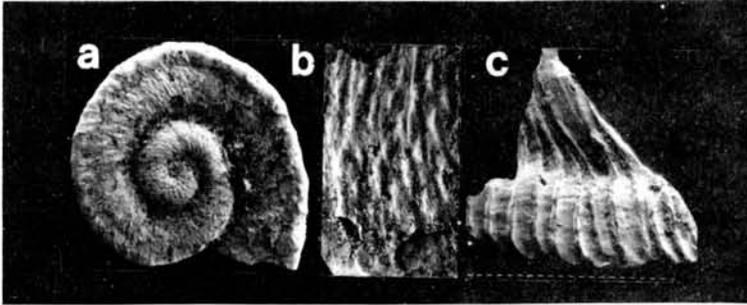


Fig. 10.— *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana gasulli* subsp. nov. Scanning electron micrographs of the apex (a-b) and a shell fragment (c) to show details of surface ornament. (a) x8, (b) x76, (c) x10.

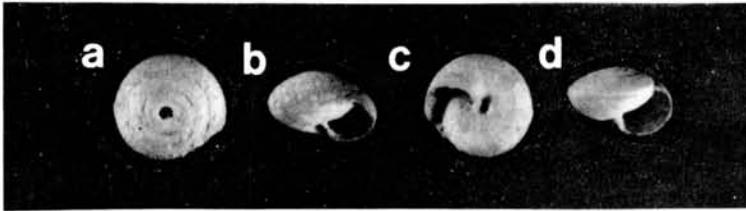


Fig. 11.— *Trochoidea (Xerocrassa) caroli* (Dohrn & Heynemann, 1862). (a-c) Dorsal, apertural and ventral views of the same shell. (d) Apertural view of an immature example. Both whitened with ammonium chloride sublimate for photography. All figures approximately x2.

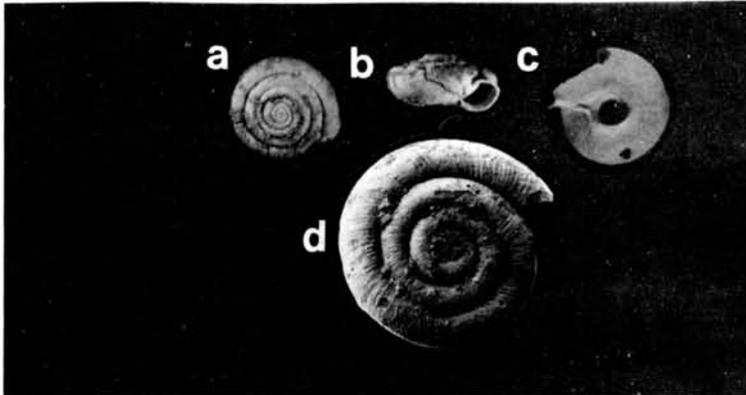


Fig. 12.— *Oestophora dentata* sp. nov., dorsal (a), apertural (b) and ventral (c) views of two shells, (a) and (b) the holotype. Whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2. (d) Scanning electron micrograph of the apical whorls of another shell to show surface ornament. x10.

uncertain. *O. boscae* is similar but flatter, the whorls less tumid, the umbilicus is narrower (about 1/10 maximum diameter in *O. boscae*, about 1/15 maximum diameter in *O. dentata*), cylindrical not conical and the last whorl does not tend to uncoil. Finally, there are no hair pits in *O. boscae*.

Of the other species of *Oestophora* only *O. barbula* has denticles in the aperture, but it has two (see GASULL, 1975, figure 33). The new fossil species also differs from all other species in having a wider umbilicus and the plane of the aperture at a higher angle to the axis. Esu's fossil has an even wider umbilicus than the shells from Eivissa (about 1/3 the maximum diameter) and is slightly smaller, but is otherwise very similar.

SUBFAM. HELICINAE

Iberellus minoricensis (Mittre, 1842) (figure 13)

DESCRIPTION. Shell oval, heliciform, imperforate (figure 13h), like a small *Otala*, but more globular (figure 13b, d, e, g). About five whorls, the last descending to the aperture (figure 13e). Surface with irregular growth lines and traces of spiral colour bands. The aperture is elongate oval, weakly reflected and thickened, and with a basal lip in the form of a wall-like plate with traces of an incipient tooth on its upper margin. The plane of the aperture lies at 60° to the axis (figure 13e). The fossil shells are small for the species, reaching only 18.5mm in diameter by 12.5mm in height.

MATERIAL. One whole shell and one apex, six internal moulds.

REMARKS. *Iberellus* is endemic to the Balearic Islands and very variable in both colour patterns and size. These fossil shells are smaller than usual, but otherwise typical.

? **Theba pisana** (Müller, 1774) (figure 14)

DESCRIPTION. Shell medium sized, heliciform, with a pinhole umbilicus (figure 14c), rather flat above, rounded below (figure 14b). With about 4.5 moderately tumid whorls, the last not descending to the aperture. A fragment of external mould shows that the surface is ornamented with fine growth lines only. The aperture is damaged, but round, only very slightly thickened at the base and apparently not reflected at all. The orientation of the plane of the aperture cannot be determined. The solitary internal mould is 22mm in diameter and 14mm high.

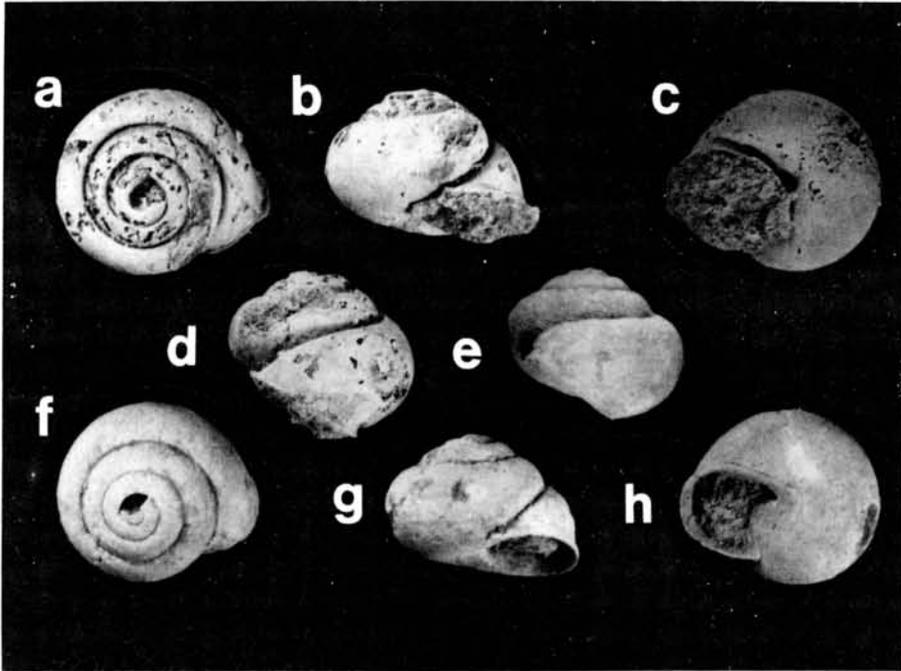


Fig. 13.— *Iberellus minoricensis*. (Mittre, 1842). (a-d) Four views of an internal mould, (e-h) the same standard views of a complete shell. All whitened with ammonium chloride sublimate for photography, all approximately x2.

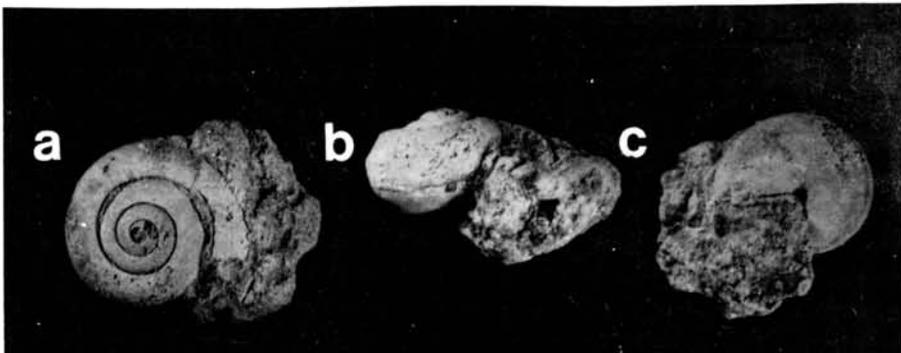


Fig. 14.— ?*Theba pisana* (Müller, 1774). Dorsal (a), apertural (b) and ventral (c) views of the only known specimen, an internal mould. Whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2.

MATERIAL. One internal mould and a small fragment of the external mould of the same specimen.

REMARKS. The specimen is of the general shape and size of *Theba pisana* and, although the aperture is damaged, it is clear that the last whorl does not descend to the aperture and that the lip is scarcely thickened or reflected, all of which tends to confirm this identification. Currently *Theba pisana* has a very wide distribution and it has been reported from the Pleistocene of North Africa (BIBERSON & JODOT, 1965).

Otala punctata (Müller, 1774) (figure 15-16)

• **DESCRIPTION.** Shell large, heliciform, imperforate (figure 15b). 4.5 whorls, the last expanding and descending sharply towards the aperture (figure 15d). Surface with irregular growth lines and impressed spiral striations. Traces of spiral colour bands and irregular white punctations all over the surface can be seen on shell fragments. The aperture is elongate oval, the lip weakly reflected, slightly thickened and with a nearly vertical wall-like rib basally the upper margin of which bears an incipient tooth. The plane of the aperture lies at 50° to the axis. Shells from Cova de Ca Na Reia reach 32mm in diameter, but none is complete so the height remains unknown.

MATERIAL. Three shell apices, four internal moulds (e.g. figure 15a, c, e) and many fragmentary internal moulds. A few additional shell fragments show the characteristic colour patterns and impressed spiral lines of *Otala punctata* (figure 16).

REMARKS. Two shell fragments show the less crowded spiral lines and irregular punctations characteristic of *O. punctata* rather than *O. lactaea*. At present *O. punctata* is the only species of *Otala* living on Eivissa, but *O. lactaea* occurs on Mallorca and Menorca. Both are almost certainly reintroductions.

Helix (Cornu) aspersa (Müller, 1774) (figure 17)

DESCRIPTION. Shell large, heliciform, imperforate, taller than broad. About four rapidly increasing and descending whorls, moderately tumid above, very strongly rounded below. Material from Cova de Ca Na Reia is all internal moulds so the surface sculpture is unknown. The aperture is rounded, slightly reflected and weakly thickened within. Fossil moulds reach 31mm maximum diameter, but none is complete.

MATERIAL. 11 incomplete internal moulds.

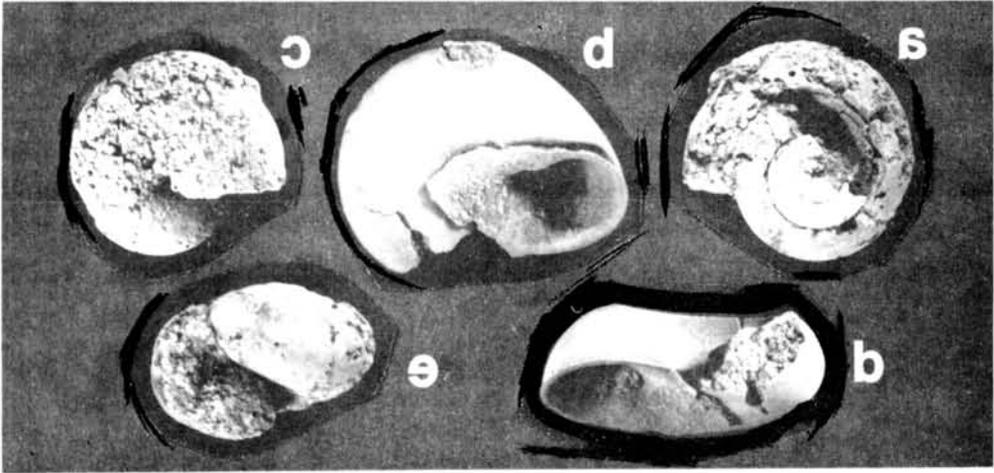


Fig. 15.— *Otala punctata* (Müller, 1774). (a, c, e) Dorsal, ventral and apertural views of an incomplete internal mould. (b, d) Ventral and apertural views of another internal mould showing the mature aperture. All whitened with ammonium chloride sublimate for photography. All approximately x1.5.



Fig. 16.— *Otala punctata* (Müller, 1774). Scanning electron micrograph of a shell fragment to show surface ornament of impressed spiral lines. x19.



Fig. 17.— *Helix (Cornu) aspersa* (Müller, 1774). Oblique lateral view of an incomplete internal mould. Whitened with ammonium chloride sublimate for photography. Approximately x2.

REMARKS. The specimens showing the aperture and apex have typical outlines and clearly belong to *H. (C.) aspersa*. It is curious that a species with a relatively thick shell should be known only from internal moulds.

DISCUSSION

The mollusc fauna at Cova de Ca Na Reia is not a typical cave fauna. Of the species present, only *O. pityusanus* might be expected to have lived in caves. Clearly the fauna reflects the species living at the surface in the vicinity of the cave and, almost certainly, the shells were washed into the cave after the snails died. The process occurs commonly in limestone areas. There is no evidence available to prove that the snails lived together in the same area or even at the same time. The varying state of preservation of the shells may indicate that they were washed into the cave over a long period, although the small size of the deposit (see GASULL & ALCOVER, 1982, p. 42) suggests that this was not the case. On the assumption that the fauna accumulated in a short period, geologically speaking, then it must be considered to be older than most mollusc faunas found on the island. Only the fauna at Cala Salada has a similar diversity. Several species are common to both localities and unknown in any other deposits.

Again assuming the mollusc lived together at about the same time, the climate must have been at least as warm as the present day climate. Several of the species are frost sensitive and *Sphincterochila*, in particular, sits out in the sun. Currently, within the Pityuse Islands, it only occurs on the southern coasts of Eivissa and Formentera. The presence of *Oestophora* cf. *dentata* suggests there was a good vegetation cover and relatively moist conditions. This leads me to the conclusion that the fauna reflects the climate of an 'interglacial' rather than a 'glacial' epoch.

ACKNOWLEDGEMENTS

I should like to thank Dr. Alcover for placing the molluscs at my disposal and Dr. M. P. Kerney, Imperial College, London, Dr. H. W. Waldén, Naturhistoriska Museum, Göteborg, Sweden and Prof. A. J. Cain, Liverpool University, for helpful comments on the identity of some of the more critical species.

REFERENCES

- BIBERSON, P., JODOT, P., 1965. - Faunes de mollusques continentaux du Pleistocène de Casablanca (Maroc). *Notes Serv. géol. Maroc*, 115-170, pls 1-15.
- BOUROUILH, R., MAGNÉ, J., 1963.- A propos de dépôts du Pliocène supérieur et du Quaternaire sur la côte nord de l'île de Minorque (Baléares). *Bull. Soc. géol. France, Sér. 7*, 5: 298-302, 1pl.
- CUERDA, J., 1975.- *Los Tiempos Cuaternarios en Baleares*. 304 pp., 20pls, Palma de Mallorca.
- DOHRN, H., HEYNEMANN, F. D., 1862.- Zur Kenntniss der Mollusken-fauna der Balearen. *Malakozool. Blätter*, 9: 99-111.
- DRAPARNAUD, J. P. R., 1801.- *Tableau des mollusques terrestres et fluviatiles de la France*. 116pp. Montpellier.
- ESU, D., 1978.- La malacofauna continentale Pliopleistocenica della formazione fluvio-lacustre di Nuraghe su Casteddu (Sardegna Orientale) e sue implicazioni paleogeografiche. *Geol. Romana*, 17: 1-33.
- GASULL, L., 1964a.- Un nuevo molusco terrestre fosil para la fauna Cuaternaria de Baleares. *Oestophora (Id.) barbula* Charp. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 81-82.
- GASULL, L., 1964b.- Las *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares: Gastropoda Pulmonata. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 3-67, pls 1-9.
- GASULL, L., 1975.- Fauna malacològica terrestre del sudeste Ibèrico. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 20: 5-156, 4 pls.
- GASULL, L., ALCOVER, J.A., 1982.- La Cova de Ca Na Reia: desconcertant estació malacològica del Pleistocè de les Pitiüses. *Endins*, 9: 41-44.
- GASULL, L., ALTENA, C. O. van REGTEREN, 1969.- Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca, Gastropoda). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 121-134.
- HEYNEMANN, F. D., 1863.- Einige Mittheilungen über Schneckenzungen, mit besonder Beobachtung der Gattung *Limax*. *Malakozool. Blätter*, 10: 200-216, pl. 3.
- HIDALGO, J. G., 1869.- Description de deux nouvelles espèces d'*Helix* d'Espagne. *J. Conch*, Paris 17, 19-21.
- JAECKEL, S., 1952.- Die Mollusken der spanischen Mittermeer-Inseln. *Mitt. zool. Mus. Berl.*, 28: 53-143, 4 pls.
- LAMARCK, J. B. P. A., 1822.- *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertébrés*. vol. 6. Paris.
- LINNAEUS, C., 1758.- *Systema natura, sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera et species*. 10th revised edition.
- MERCADAL, B., VILLALTA, J. F., OBRADOR, A., ROSELL, J., 1970.- Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario menorquín. *Acta geol. Hispanica*, 5: 89-93, 1 pl.
- MITTRE, M. H., 1842.- Descriptions de quatre coquilles nouvelles. *Annls Sci. nat. (Zool.)*, Sér. 2, 18: 188-191.
- MÜLLER, O. F., 1773-4.- *Vermium terrestrium et fluviatilum, seu animalium Infusorium, Helminthoricum et Testaceorum, non marinorum, succincta historia*. 2 vols. Havniae & Lipsiae.
- PAUL, C. R. C., 1982.- Pleistocene non-marine mollusca from Cala Salada, Ibiza. *Lpool Manr geol. J.*, 17: 161-184.
- PFEIFFER, K.L., 1946.- Die Murellen Sardiens. *Abh. senckenberg. naturf. ges.*, 472: 1-35, pls 1-2.

- RIEDEL, A., 1969.- Endemische Zonitidae (gastropoda) der Balearen. *Annls zool., Warsz*, 27: 237-247, 1 pl.
- SCHRÖDER, F., 1978.- *Trochoidea (Xerocrassa) ebusitana* (Hidalgo, 1869) und ihre Rassen auf den Pityusen. *Veroff. Überseemus. Bremen, Ser A*, 5: 83-120, 6 pls.
- TORRES, N., ALCOVER, J. A., 1981.- Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Pomatiasidae) a l'illa d'Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 185-188.

NUEVAS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA MALACOLOGICA TERRESTRE Y DE AGUA DULCE DE BALEARES Y TARRAGONA

M. FORÉS⁽¹⁾

A Lluís Gassull "in memoriam"

PALABRAS CLAVE: Malacologia, Baleares, Tarragona.

RESUMEN. Se amplia el conocimiento de la distribución malacológica en el Archipiélago Balear y se dan a conocer nuevas especies de Baleares y Tarragona.

ABSTRACT. NEW CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF TERRESTRIAL AND FRESH WATER MALACOLOGICAL FAUNA OF THE BALEARIC ISLANDS AND TARRAGONA. It is enlarged the knowledge of the malacological distribution in the Balearic Is. and are show new species from Balearic island and Tarragona.

INTRODUCCION

Tras los últimos estudios efectuados por L. Gassull sobre la malacofauna Balear y la contribución de R. G. Moolenbeek sobre *Micronoma saxatilis* (Reynes, 1843) parecía estar definitivamente descrita y cerrado el número de especies. Sin embargo, tras nuevas investigaciones en las comarcas de Sóller, Artá-Capdepera, Muro, Porto Colom y en la isla de Ibiza, han aparecido especies no conocidas aun en Baleares, a la vez que se ha podido confirmar la presencia de otras con escasas citas geográficas y algunas citadas solo en Mallorca o Ibiza, han sido halladas en ambas islas.

⁽¹⁾ 31 de Diciembre, 36 ático 2ª. 07004 Palma de Mallorca.

La localización geográfica del primer habitat explorado, se debe a Lluç García, quien recogió y sometió a mi estudio arena, detritus, conchas y algas de canales del torrente Mayor de Sóller. Un mejor método de búsqueda, aplicado al conjunto, dió por resultado el hallazgo de: *Gyraulus (Armiger) crista* Linné, 1758 en sus formas sinonímicamente llamadas *Planorbis cristatus* Chia, 1916, y *Planorbisnautileus* Chia, 1893. Esta última forma parece que indujo a GASSULL (1965) en su primera relación sistemática de los moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares, a considerar dicha especie como *Gyraulus albus* Muller, 1774 y que posteriormente GASSULL (1969) reclasificó como *Armiger crista* (Linné, 1758).

La cita de esta nueva localidad para la especie anterior, inducía a pensar que otras microespecies podían haber pasado desapercibidas en estudios anteriores. Por ello, se llevó a cabo una búsqueda sistemática en aquellas zonas que, por sus características orográficas y climáticas podían facilitarla, procediendo a la vez, a un atento examen de otras muestras recogidas anteriormente. El material recolectado por Mateo Cifre Magro y por mí, tras su tratamiento ha permitido el hallazgo y determinación de las especies estudiadas.

Con respecto a Tarragona y como aportación inicial al estudio comparado de la fauna malacológica de esta provincia, creemos conveniente publicar las nuevas especies halladas, clasificadas por familias y con indicación de su ubicación geográfica. Se omite la descripción de la especie.

MATERIAL Y METODOS

Para la localización de la especies, se han seguido los métodos de recolección (cribado de hojarasca, de sedimentos, etc.) usados anteriormente por Luis Gassull, intentando mejorar el sistema de clasificación y obtención de la muestra. El nuevo método de clasificación, flotación, lexiviación y separación utilizado será objeto de una publicación posterior.

AREA DE ESTUDIO

Abarca las provincias de Baleares y Tarragona. En Baleares los municipios de Sóller, Felanitx, Muro, Artá-Capdepera y San José han dado resultados positivos y en Tarragona las localidades de: Falset, Capsanes, S. Carlos de la Rápita, Horta de S. Juan, García, Pinell de Bray, El Masca y La Riba.

DISTRIBUCION ESPECIES

BALEARES

ISLA DE MALLORCA

Municipio de Sóller

FAM. PLANORBIDAE

Gyraulus (Armiger) crista Linne, 1758.

Torrente Mayor de Sóller

Canales (Gorc d'en Besso) 3.83Lluc García Leg.

Acequias torrente Mayor

junto puerto 5.83M. Cifre Leg.

Gyraulus (Gyraulus) albus Muller, 1774.

Ses piquetes de S'Arrom23.3.83M. Cifre Leg.

FAM. BYTHINELLIDAE

Micronoma saxatilis (Reynés, 1843).

Torrente Mayor de Sóller

Canales (gorc d'en Besso) 3.83Lluc García Leg.

Acequias torrente Mayor

junto puerto 5.83M. Cifre Leg.

FAM. ZONITIDAE

Vitrea gassulli Riedel & Paul, 1978.

Son Bencis (Els Alous) 4.11.84M. Forés Leg.

Municipio de Felanitx (Porto Colom)

FAM. ELLOBIDAE

Ovatella firmini (Payraudeau, 1826).

Entre algas y detritus

orilla derecha puerto 8.11.78M. Forés Leg.

Leucophytia bidentada (Montagu, 1808)

Entre algas y detritus

orilla derecha puerto 8.11.78M. Forés Leg.

Para la determinación de esta especie ha sido efectuado un estudio comparativo con ejemplares fósiles recogidos por J. Cuerda Barceló.

Municipio de Muro

FAM. PLANORBIDAE

Gyraulus (Armiger) crista Linne, 1758.

Puente ingleses

acequias Albufera12.4.84M. Forés leg.

Torrente tras fuente S. Juan24.4.84M. Forés Leg.

En esta última localidad hemos hallado la forma *Planorbis imbricatus* Müller, Verm. terr. fluw. hist. II. 1774, p. 165, o también *Planorbis nautilus* var. *imbricatus* Chia, 1893, Moluscos. Terr. Agua Dul. Prov. Ger., 1893, p. 21.

Municipio de Artá – Capdepera

FAM. VALVATIDAE

Valvata (cincinna) piscinalis Müller, 1774.

Torrente ctra. Capdepera-S.

Servera Km 3,5 bajo el puente19.4.84M. Forés Leg.

ISLA DE IBIZA

Municipio de San José

FAM. VERTIGINIDAE

Vertigo Pigmaea (Draparnaud, 1801).

Cala Yondal-Torrente 5.5.84M. Cifre Leg.

FAM. ENDODONTIDAE

Punctum pigmaeum (Draparnaud, 1801).

Cala Yondal-Torrente 5.5.84M. Cifre Leg.

TARRAGONA

FAM. ELLOBIDIAE

Carychium tridentatum (Risso, 1826)

Syns. *C. minimum* var. *tridentata* Risso.

La Riba. Font Gran,

junto al río Brugent18.7.83M. Forés Leg.

Carychium minimum Müller, 1774.

Capsanes. “La Fou” junto al río31.12.83M. Forés Leg.

La Riba. Font Grossa.

junto fuente23.7.84M. Forés Leg.

Phitia ciliata (Morelet, 1845).

S. Carlos de la Rápita

(La Tancada)27.12.84M. Forés Leg.

FAM. VERTIGINADAE

Truncatellina callicratis (Scacchi, 1833)

Syns. *T. strobili* (Gredler), *T. riberiana* (Benson, 1854), *T. británica* Pitsbry.

Falset, Pinyana Gassó15.7.81M. Forés Leg.

García-Orillas Rio Ebro 7.81M. Forés Leg.

Horta de S. Juan Chopera

salida pueblo Ctra.31.7.84M. Forés Leg.

La Riba. Font Grossa

(junto fuente)27.7.84M. Forés Leg.

Capsanes. Bosque junto

Mas Collet31.12.84M. Forés Leg.

Cueva Mas Collet20.7.84M. Forés Leg.

Pinell de Bray. Estación

junto Rio Canaletas.

Puente carretera2.8.84M. Forés Leg.

Font del Masca. Tras la

fuelle, junto al torrente25.7.83M. Forés Leg.

Font del Masca. Tras la

fuelle junto al torrente2.8.84M. Forés Leg.

Truncatellina c.f. claustralis (Gredler, 1836)

La Riba. Font Gran18.7.83M. Forés Leg.

La Riba Font Grossa23.7.84M. Forés Leg.

Capsanes. Bosque entre

Mas Rame a Mas Collet.31.12.83M. Forés Leg.

Font del Masca. (Rara)2.8.84M. Forés Leg.

Vertigo (Vertilla) pusilla Müller, 1774

La Riba Font Grossa25.7.84M. Forés Leg.

(Muy escaso)

FAM. PUPILLIDAE

Argna c.f. ferrari (Porro, 1838).

Syn. *Agardhia ferrari* (Porro).

Font del Masca. Tras
la fuente.2.8.84M. Forés Leg.
1ª cita para Cataluña (muy rara)

FAM. ZONITIDAE.

Vitrea crystalina (Müller 1774).
Capsanes. Mas del
Collet. Cueva20.7.84M. Forés Leg.

FAM. TESTACELLIDAE

Testacella (Testacella) scutulum Sowerby 1821
Falset. Pinyana Gassó15.7.81M. Forés Leg
(Rara)

FAM. HELICIDAE

SUBFAM. HELLICELLINAE

Hellicella (Hellicella) bolenensis (Loccard 1882)
Falset. (Baboix Gassó)S.-O. 82J. Gassó Leg.
Falset (Baboix Gassó)28.12.83M. Forés Leg.
1ª cita para Cataluña (Rara)

FAM. VALVATIDAE

Valvata (Cincinna) piscinalis (Müller 1774)
S. Carlos de la Rápita.
(acequia junto Uyals)14.8.80M. Forés Leg.

FAM. PLANORBIDAE

Planorbis (Anisus) spirorbis (Linne, 1758)
S. Carlos de la Rápita.
(La Tancada, acequias)12.84M. Forés Leg.

CONCLUSIONES

1º.- De este estudio se deducen que pueden considerarse como especies vivientes nuevas en Baleares:

- Gyraulus (Gyraulus) albus* Müller, 1774
- Leucophytia bidentada* (Montagu, 1808)
- Valvata (Cincinna) piscinalis* (Müller, 1774)

2º.- Quedan determinadas las tres formas de la especie *Gyraulus* (*Armi-ger*) *crista* Linne, 1758 en:

Planorbis cristatus Chia, 1916

Planorbis nautilus Chia, 1843

Planorbis imbricatus Müller, 1774

3º.- Se confirma la presencia en Mallorca de:

Micronoma saxatilis (Reynés, 1843)

Ovatella firmini (Payraudeau, 1826)

4º.- Se considera como 1ª cita en la isla de Mallorca, la especie:

Vitrea Gassulli Riedel & Paul, 1978

con lo que se amplía el conocimiento de su distribución realizado por Adolf Riedel & R.C. Paul y L. Gassull.

Queda pendiente el hallazgo de ejemplares vivos de esta especie para proceder a su estudio anatómico.

5º.- Se dan a conocer dos especies nuevas para la isla de Ibiza:

Vertigo pigmaea (Drap., 1801).

Punctum pigmaeum (Drap., 1801).

6º.- En las localidades estudiadas, además de las especies que citamos, se han hallado los mismos especímenes observados en trabajos anteriores y por ello no se mencionan.

7º.- Todo lo descubierto sugiere la necesidad de continuar el estudio de la malacofauna balear con mayor grado de precisión, al objeto de estimar la repartición de las especies en las islas e islotes relacionando su presencia con la climatología y flora propias. Efectuando finalmente un examen comparativo entre los 4 coaligantes: Flora, Climatología, Insularidad, Malacología.

8º.- Se indican 12 especies citadas por primera vez en la provincia de Tarragona y 2 para la región de Cataluña:

Argna c.f. *ferrari*. (Porro, 1838)

Hellicella (*Hellicella*) *bolenensis* (Loccard, 1882).

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, B. M. 1978.- *Estudio comparado de los Moluscos Terrestre de Menorca*. Mahón.
- ALTIMIRA, C. 1959.- Contribución al conocimiento de la fauna malacologica de la provincia de Tarragona. *Misc. Zool. Barcelona*, 1(2): 89-95.
- ALTIMIRA, C. 1961.- Notas Malacologicas. Contribución al conocimiento de la fauna malacologica terrestre y de agua dulce de Tarragona. *Misc. Zool. Barcelona*, 1(4): 19-28
- ALTIMIRA, C. 1970.- Moluscos y conchas recogidos en cavidades subterráneas. *Speleon*, 17: 67-75.
- BECH I TABERNER, M. 1982.- Actualització de la fauna malacologica terrestre i d'aigua dolça de Catalunya i la seva posició sistemàtica. *Bull. Ins. Cat. His. Nat.*, 49 (Sec. Zool., 5): 19-30. 1983.
- BOETERS, H. D., 1981.- Unbekannte westeuropaiche Prosobranquia. 2. *Arch. Mollusk*, 111 (1/3): 55-61.
- CHEMIN, E. 1926.- *Les Mollusques d'eau douce*. Le chevalier. París.
- GASSULL, L. 1963.- Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares *Bol. Soc. His. Nat. Baleares*. IX: 3-80. Palma de Mallorca.
- GASSULL, L. 1965.- Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. His. Nat. Baleares*, XI: 7-161 Palma de Mallorca.
- GASULL, L. 1969.- Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. *Bol. Soc. His. Nat. Baleares* Tomo XV: 59-72 con 1 lam. Palma de Mallorca.
- GASULL, L. 1979.- Micropulmonados terrestres de Baleares. *Bol. Soc. His. Nat. Baleares* XXII: 180-182 con 2 fig. Palma de Mallorca.
- GASSULL, L. 1977.- Presencia de *Helicella cernuella* (*Microxeromagna*) *vestita*. (Rambur) (Moll. pulmon.) en la isla de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* XXII: 180-182 con 2 fig. Palma de Mallorca.
- GERMAIN, L. 1913.- *Mollusques de la France et des regions voisines*. Octave Dein et Fils. París.
- HAAS, F. 1929.- *Fauna malacologica terrestre y de agua dulce de Cataluña*. Pub. Jun. Cien. Nat. Barcelona.
- KERNEY, M. P. CAMERON, R. A. D. 1979.- *A field guide to the Land Snails of Britain and North-West Europe*. Collins. London.
- LOCARD, A. 1893.- *Les coquilles des eaux douces et saumâtres de France* J. B. Bailliere et Fills Paris.
- MOOLENBEEK, R. G. 1980.- *Micronoma saxatilis* (Reynes, 1843) New for the Balearic Islands. *Boll. Soc. His. Nat. Baleares*, XXIV: 101 Palma de Mallorca.
- PERRIER, R. 1930.- *La Faune de la France*. Fasc. 9 Bryozoaires, Brachiopodes, Mollusques, Protocordés, (Amphioxus, Tuniciers) Delagrave. París.
- RIEDEL y PAUL, 1977.- Eine neue vitrea-art aus der Balearischen insel Ibiza. *Bol. Soc. His. Nat. Baleares*. XXII: 54-60

ADICIONES A LA FAUNA DE ANELIDOS POLIQUETOS DE LAS COSTAS IBERICAS

R. SARDÀ⁽¹⁾

PALABRAS CLAVE: Islas Baleares, facies algales, anélidos poliquetos.

RESUMEN. Durante los últimos tres años, diversos estudios faunísticos han sido efectuados en las Islas Baleares con la finalidad de estudiar la estructuración de la fauna de Invertebrados asociada a facies algales, en los primeros 40 metros del dominio bentónico. Cuatro especies de Anélidos Poliquetos se describen por vez primera para la Fauna Ibérica, efectuándose asimismo un pequeño comentario acerca de ellas: *Hesiospina similis* (Hessle, 1925), *Armandia cirrosa* Filippi, 1861, *Octobranchus lingulatus* (Grube, 1863) y *Vermiliopsis striaticeps* (Grube, 1862). *Hesiospina similis* es citada por primera vez en el Mar Mediterráneo.

ABSTRACT. NEW ADDITIONS OF ANNELIDA POLYCHAETA FROM THE IBERIAN FAUNA. During the last three years we have been making some faunistic studies on the Balearic Islands, so as to establish the agroupations of the Annelida Polychaeta in the first 40 meters of the benthos. Four Polychaeta species are described for the first time for the Iberian Fauna: *Hesiospina similis* (Hessle, 1925), *Armandia cirrosa* Filippi, 1861, *Octobranchus lingulatus* (Grube, 1863) and *Vermiliopsis striaticeps* (Grube, 1862). *Hesiospina similis* constitutes her first record for the Mediterranean Sea.

Una de las principales características que han convertido a las Islas Baleares en un importante núcleo turístico, es sin duda la transparencia y limpieza de sus aguas; este hecho, proporcionado por las particulares condiciones oceanográficas a que se ven sometidas dichas islas, hace que sean punto de mira de quienes estudiosos de la Biología marina, pretenden un mejor conocimiento de

⁽¹⁾ Departamento de Zoología (Invertebrados). Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Diagonal 645. 08028 Barcelona.

las poblaciones que habitan estas aguas. Fruto de esta transparencia, las Islas Baleares son quizás el punto de las costas ibéricas en donde el dominio del ambiente bentónico infralitoral es más profundo, pudiendo encontrarse la pradera de *Posidonia oceanica*, bien formada, a profundidades superiores a los 40 metros, siendo esta pradera la más utilizada para delimitar dicho dominio en el Mediterráneo Occidental; esto hace que su interés faunístico sea elevado, constituyendo un buen lugar para observar su estructuración en comunidades y poder compararlo con otros puntos de las costas peninsulares.

Desde hace tres años, y soportado por ayudas a la investigación de la Universidad de Barcelona, un grupo de zoólogos ha estado estudiando la fauna de Invertebrados asociados a facies algales de las Islas Baleares, contribuyendo de esta forma al estudio del ambiente infralitoral del archipiélago. Uno de los grupos animales que se encuentran mejor representados en estas facies es el de los Anélidos Poliquetos, grupo en el que venimos trabajando y sobre el que versa el presente trabajo. El primero de los tres años se empleó en el estudio concienzudo de la isla de Menorca, (ISERN *et al.*, 1984), describiéndose a continuación 4 especies muy poco frecuentes de Anélidos Poliquetos, que pasan a incrementar los listados que de esta fauna se poseen para la Fauna Ibérica: *Hesiospina similis* (Hessle, 1925), *Armandia cirrosa* Filippi, 1861, *Octobranchus lingulatus* (Grübe, 1863) y *Vermiliopsis striaticeps* (Gübe, 1862), de las cuales la primera aún no había sido hallada en el Mar Mediterráneo. Para todas ellas se realiza una iconografía precisa de aquellos caracteres esenciales en su identificación.

***Hesiospina similis* (Hessle, 1925).**

Hesiospina similis: IMAJIMA & HARTMAN (1964), p. 81. O'CONNOR & SHIN (1983), p. 355.

MATERIAL ESTUDIADO. 4 ejemplares en una muestra de rizomas de *Posidonia oceanica* a 10 m en Es Grao. 7 ejemplares en muestra de *Peyssonnelia rubra* y *Cruoria cruoriaformis* a 20 m en Cala Morell. 2 ejemplares en muestra de *Peyssonnelia bornetti* y *Lithophyllum incrustans* a 30 m en Fornells.

DESCRIPCIÓN. Individuos de cuerpo alargado de los que el más grande posee 42 setígeros, presentando una longitud de 16 mm y una anchura de 2 mm en la zona central, siempre en material fijado.

Prostomio rectangular presentando en su zona frontal dos antenas filiformes de mayor longitud que dicho prostomio y dos palpos más laterales biarticulados, con un grueso palpóforo y un delgado palpostilo. Se observan tam-

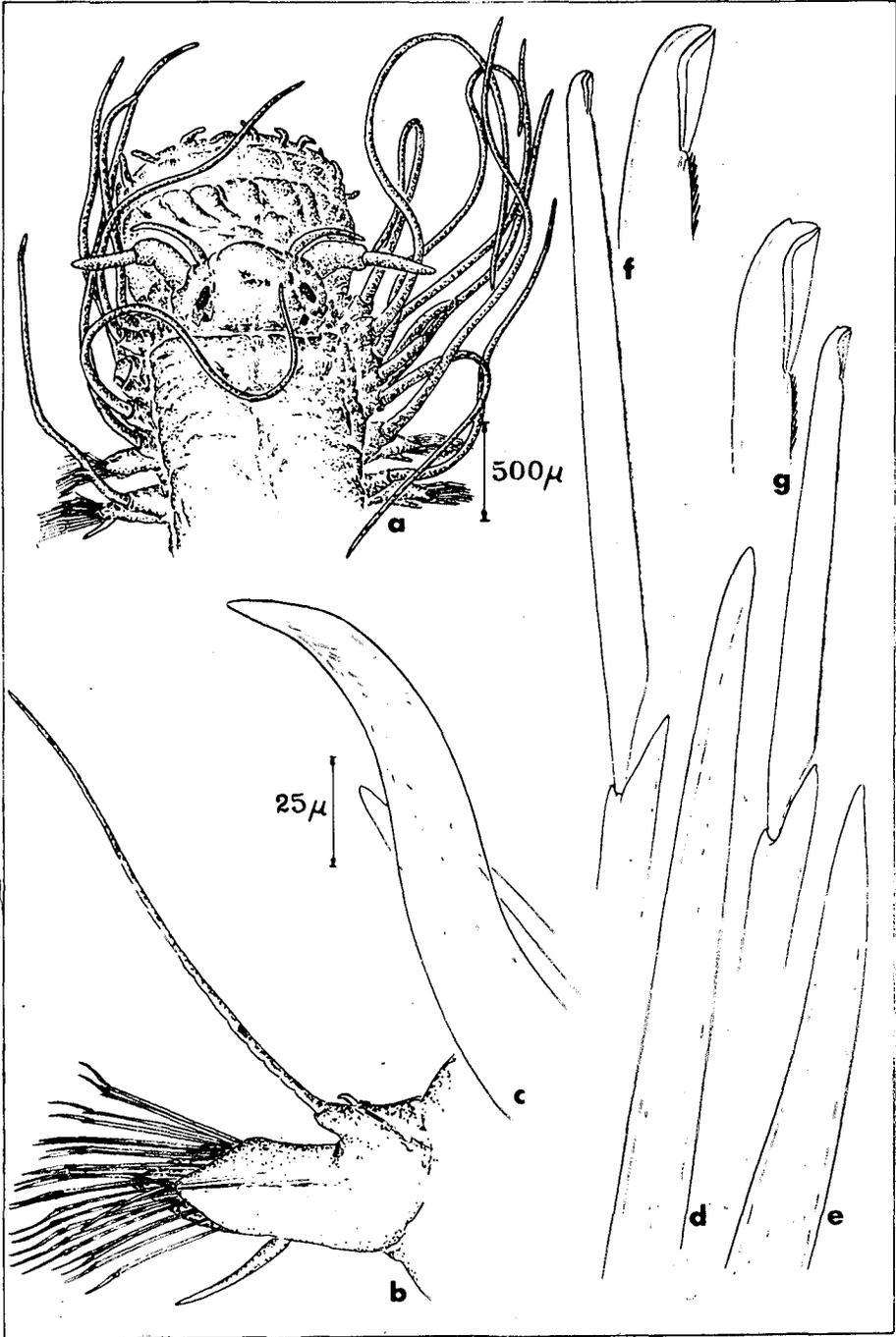


Fig. 1.— *Hesiopina similis*. Escalas: a-(500μ). c,d,e,f,g-(25μ).

bién dos pares de ojos dispuestos trapezoidalmente, siendo los anteriores a su vez más gruesos (figura 1-a).

Los primeros cuatro segmentos del cuerpo no presentan expansiones parapodiales ni sedas, aunque llevan ocho pares de cirros tentaculares con un cirróforo grueso en la base y un delgado y muy alargado cirrostilo.

Cada setígero posee dos expansiones parapodiales, (figura 1-b); la región neuropodial es bastante alargada y está formada por la reunión de dos labios de terminación muy aguda, en su parte ventral dispone de un cirro ventral delgado de longitud similar a la del parápodo, por su parte la región notopodial queda muy reducida y en ella, aparte del cirro dorsal, tan solo aparece una especie de muñón carnoso del cual emerge en su extremo una seda acicular (figura 1-c), seda ganchuda y gruesa que caracteriza a este género y especie, por delante de este muñón es donde se instala el cirro dorsal, cuya forma es idéntica a la de los cirros tentaculares y cuyo cirróforo es más grueso que el muñón que hemos comentado.

El parápodo presenta un fascículo de neurosedas compuestas cuya articulación es heterogonfa y de mango estriado; sus artejos, que son muy alargados, y espinulados debilmente, presentan una gradación patente, gradación que no se observa dorsoventral, sino que las sedas centrales son las más largas decreciendo en longitud a medida que nos dirigimos a los extremos (220 μ a 100 μ). La punta de los artejos es unidentada en las sedas más ventrales (figura 1-f), pero a medida que nos dirigimos a sedas dorsales, aparece un diente secundario por encima del principal, mucho más pequeño; todas ellas, independientemente del número de dientes, poseen una membrana subrostral (figura 1-g). El fascículo de sedas compuestas se ve acompañado por una seda simple acicular, y todos ellos están soportados por una gruesa acícula recta, (figuras 1-d y 1-e).

La notoseda acicular es sumamente gruesa, llegando a alcanzar un grosor de unas 30 μ a poco de introducirse en la zona muscular del parápodo.

El pigidio termina en dos grandes cirros anales, similares a los del resto del cuerpo.

La faringe de estos animales es inerme, y se encuentra rodeada por unas dos docenas de papilas carnosas cilíndricas.

Presentan una coloración de tonos crema, observándose una banda marrón en la zona ventral medio-posterior.

DISCUSIÓN. La presencia de una seda acicular en los notopodios de ciertos ejemplares de Hesiónidos, sirvió hace veinte años para describir el género *Hesiospina*, género similar a *Kefersteinia* pero con dicha particularidad. Hasta hace muy poco tan solo se tenían noticias de la aparición de esta especie en

aguas japonesas, aunque si podía apreciarse descripciones de *Kefersteinia cirrata* en las que se creía observar sedas aciculares. O'CONNOR & SHIN (1983), a raíz de encontrar una población de esta especie en Galway Bay (Irlanda) efectúan una tabla morfológica de los ejemplares hallados de *Hesiospina similis* y los de *Kefersteinia* en los que parece hablarse de sedas aciculares y que podrían tratarse de la especie anterior.

Las diferencias más importantes entre *Hesiospina similis* y *Kefersteinia cirrata*, estarían en la presencia de la notosedada acicular ganchuda y la de la neurosedada simple.

Esta especie es la primera vez que es citada en el Mar Mediterráneo, lugar en donde probablemente haya sido confundida en algunos listados con *Kefersteinia cirrata*. A tenor de lo observado en nuestros estudios, posee una cierta afinidad por ubicarse en lugares esciáfilos, con lo que podría ser más abundante en el circalitoral.

Armandia cirrosa Filippi, 1861.

Armandia cirrosa: FAUVEL (1927), p. 136.

MATERIAL ESTUDIADO. Dos ejemplares recogidos en una muestra de *Peyssonnelia squamaria* a 5 m de profundidad en Cala Galdana.

DESCRIPCIÓN. Ejemplares de cuerpo alargado, presentando los dos 26 setígeros, sin estar dividido en regiones diferenciadas y con un surco ventral que lo recorre en toda su longitud (Figura 2-a).

Prostomio cónico, terminado en una prolongación con un ensanchamiento distal, el cual posee en su zona posterior dos órganos nucales laterales bastante grandes y tres manchas oculares (Figura 2-b).

Las expansiones parapodiales son pequeñas en relación al cuerpo, siendo estas birrámeas y presentando dos fascículos de sedas capilares de las cuales las notopodiales son más largas que las neuropodiales. Poseen expansiones branquiales cirriformes alargadas en la parte superior de cada parápodo, faltando únicamente en el primer setígero y en los tres o cuatro últimos, asimismo se observa delante de las expansiones parapodiales de los segmentos medios del cuerpo, un par de manchas pigmentarias rojizas por segmento, presumiblemente oculares, en número de 11 o 12 pares (Figura 2-c).

El ano se encuentra rodeado por una media docena de papilas anales, siendo todas ellas de un tamaño semejante.

DISCUSIÓN. Esta especie difiere básicamente de otras del género con las que podría emparentarse como *Armandia polyophthalma*, en el número de segmen-

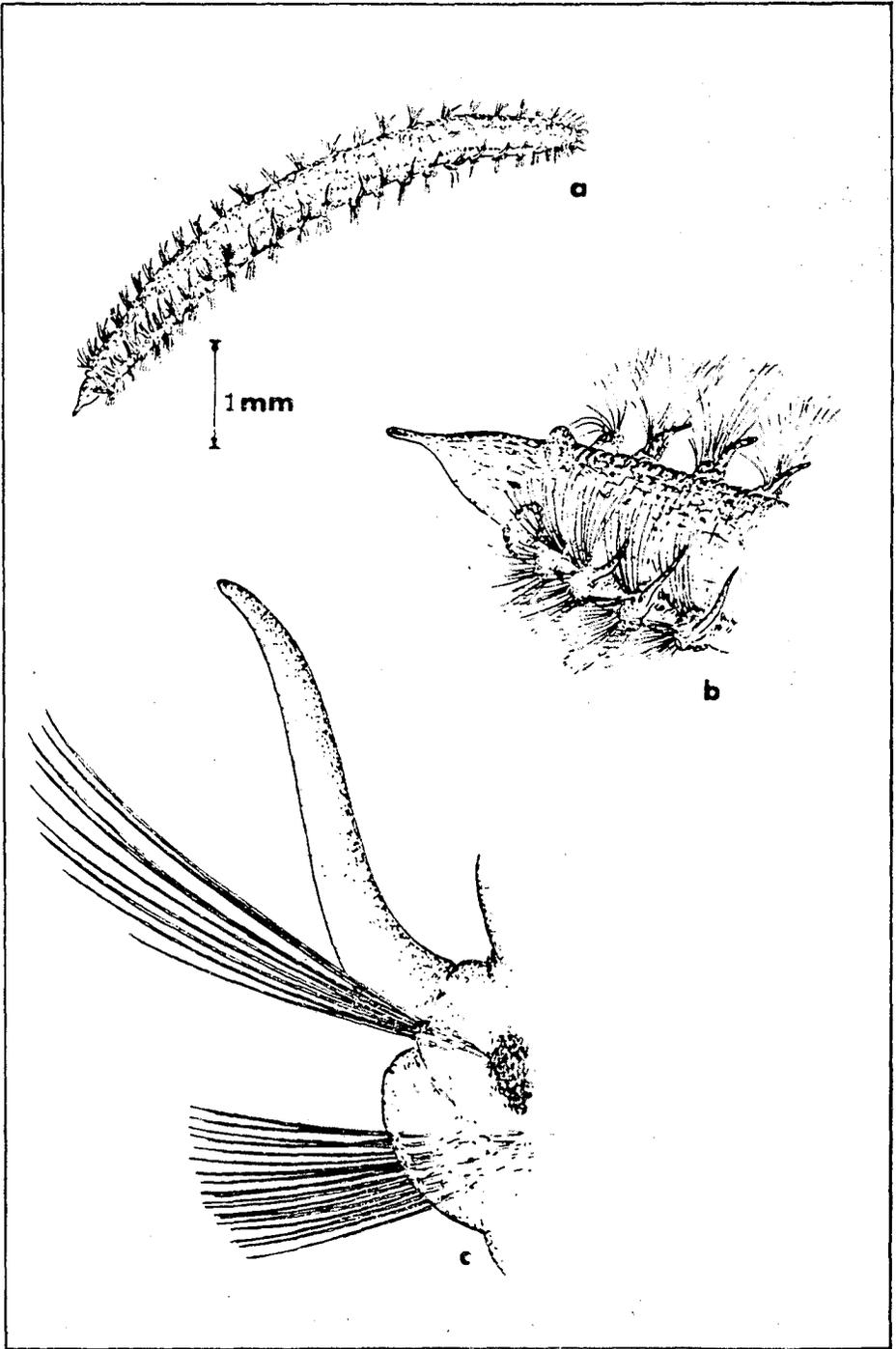


Fig. 2.— *Armandia cirrosa*. Escalas: a-(1 mm).

tos y en la falta de una apéndice impar en el pigidio. No obstante en algunos comentarios bibliográficos se apunta la posibilidad de que pudiera tratarse de *A. polyophthalma* en su forma juvenil, cosa que aún no está suficientemente aclarada, pues falta definir bien el desarrollo de estos individuos, pese a que sería difícil de explicar la evolución de una nueva estructura como es el cirro impar del pigidio de una a otra forma.

***Octobranchus lingulatus* (Grube, 1863).**

Octobranchus lingulatus: FAUVEL (1927), p. 290.

MATERIAL ESTUDIADO. Dos ejemplares en rizomas de *Posidonia oceanica* a 23 m en Cala En Forcat. A estos debe añadirse otro ejemplar encontrado en estudios llevados a cabo paralelamente en la Región de Gibraltar, concretamente en una muestra de *Asparagopsis armata* a 6 m en Punta Carnero (Cádiz).

DESCRIPCIÓN. Cuerpo alargado y de pequeña talla, con una cuarentena de segmentos, estando la región torácica más engrosada que la abdominal (Figura 3-a).

Prostomio sobre el que se aprecian dos grupos de manchas oculares, y dos docenas de tentáculos apicales, cortos y canaliculados, ensanchados en su zona anterior. El segmento bucal posee dos prolongaciones, en forma de labios, de los cuales el más dorsal casi llega a semiocultar los tentáculos cuando están retraídos.

A partir del segundo segmento, se localizan cuatro pares de branquias, una por segmento, simples, pero muy rugosas (Figura 3-b).

Parápodos de la región torácica birrámeos, en número de 16, con notosedas capilares bilimbadas (Figura 3-c), y neurosedas en forma de ganchos con largos manubrios, presentando un diente más grueso apical con varias filas de dentículos sobre el (Figura 3-d). En la región abdominal, los parápodos son unirrámeos, desapareciendo el notópodo de estas y presentando únicamente una fila de ganchos en forma de placas pectinadas (Figura 3-e).

Pigidio con el extremo festoneado, presentando dos cirros anales más alargados. Tamaño aproximado entre el medio centímetro y la unidad.

DISCUSIÓN. Especie de la cual se tienen muy pocas referencias bibliográficas, perteneciente a una pequeña familia emparentada con los Terebélidos, la familia Trichobranchidae. La especie es muy típica y fácilmente distinguible en base a poseer ganchos de diferentes formas según la zona que ocupan y cuatro pares de bránquias rugosas.

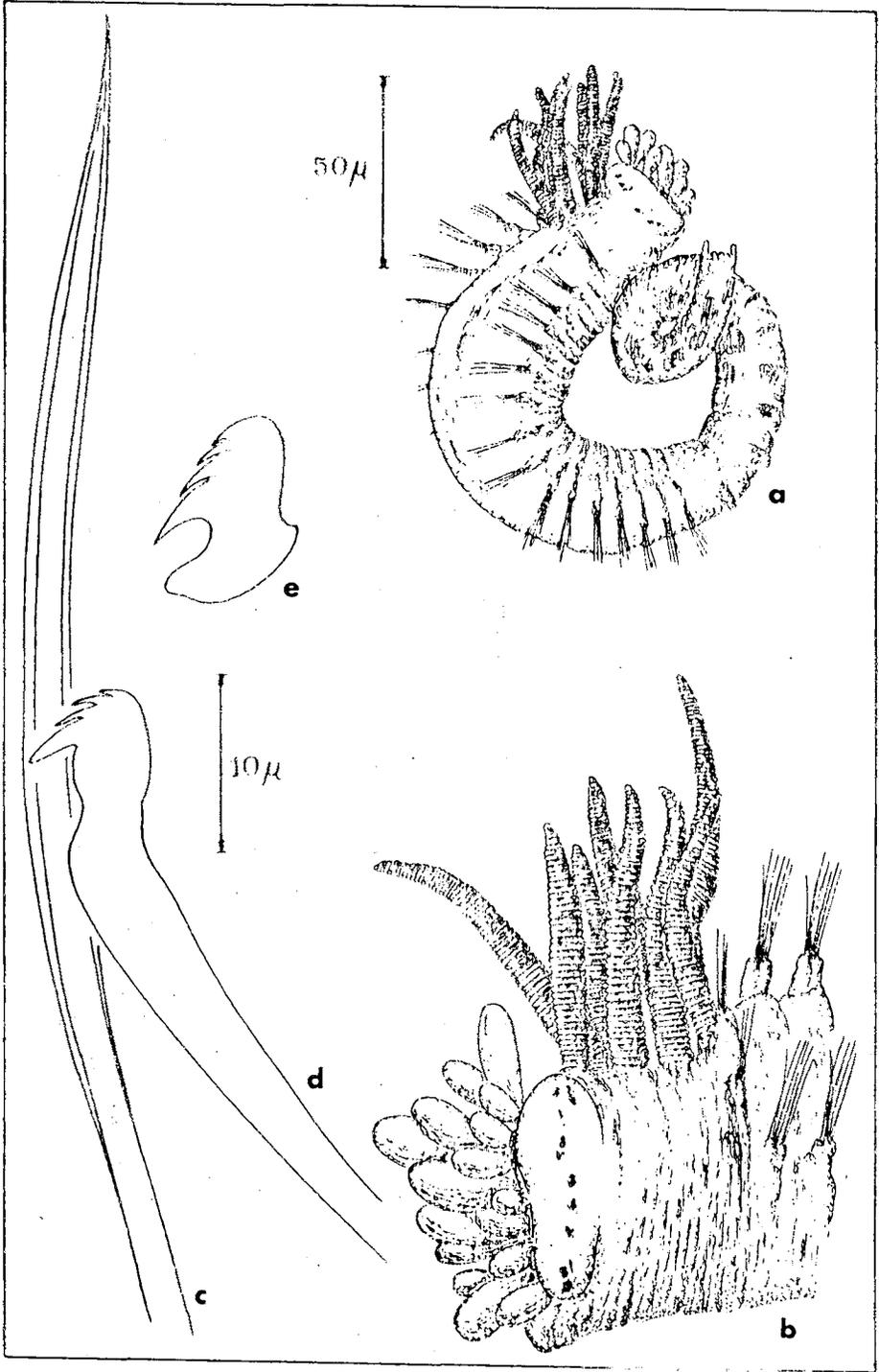


Fig. 3.— *Octobranthus lingulatus*. Escalas: a-(50μ). c,d-(10μ).

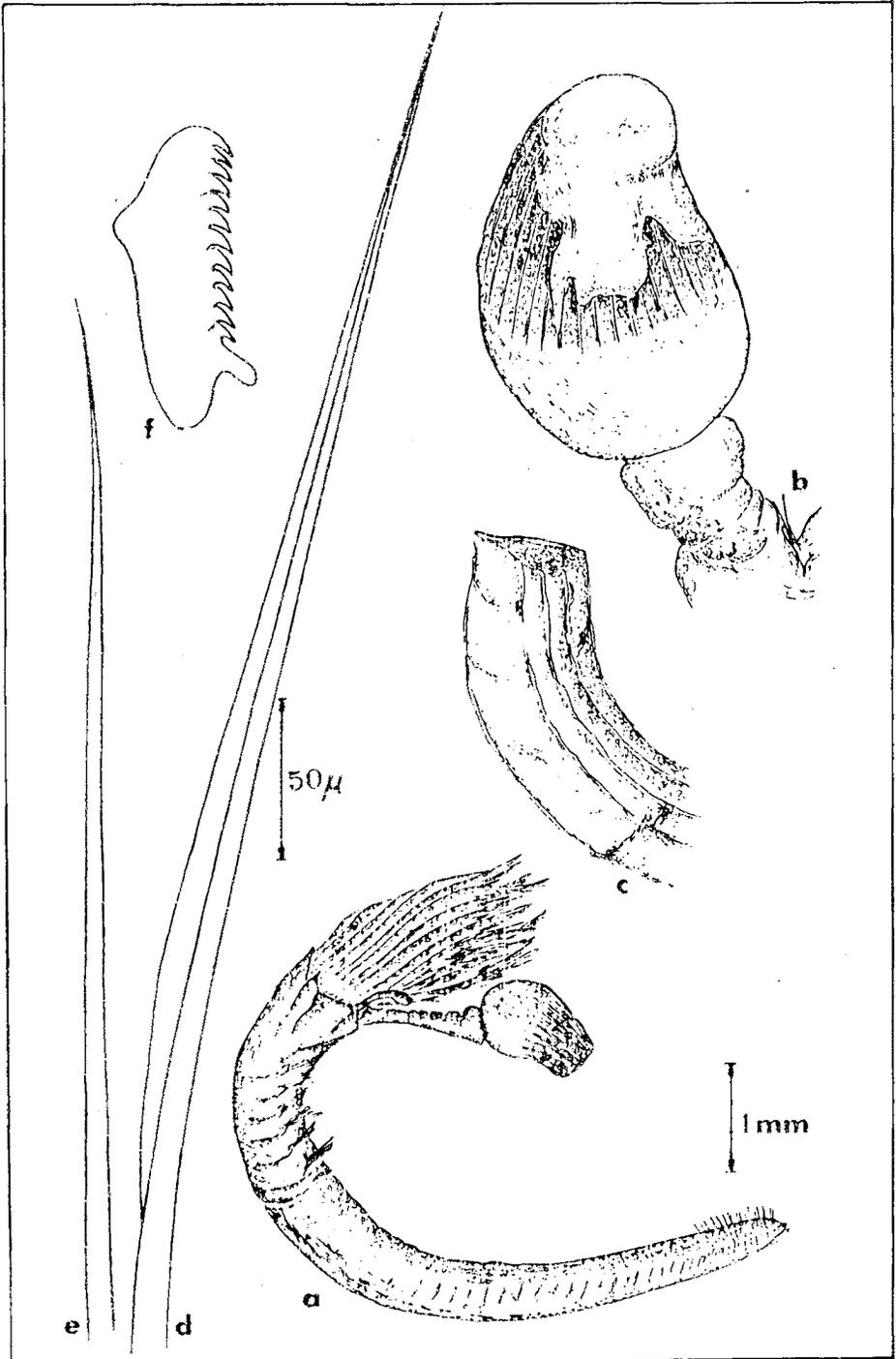


Fig. 4.— *Vermiliopsis striaticeps*. Escalas: a-(1 mm). e,d-(50 μ).

Vermiliopsis striaticeps (Grübe, 1862).

Vermilia incrustata: ZIBROWIUS (1978), p. 216.

Vermiliopsis striaticeps: BIANCHI (1981), p. 74

MATERIAL ESTUDIADO. Cinco ejemplares hallados en una muestra de *Peyssonelia squamaria* a 5 m en Cala Morell.

DESCRIPCIÓN. Cuerpo alargado con una cincuentena de segmentos (Figura 4-a).

Lóbulos branquiales iguales con una docena de filamentos aproximadamente. Opérculo sin expansiones membranosas aliformes en su pedúnculo, de forma globulosa, presentando un recubrimiento corneo cónico y recurvado hacia el lado dorsal del animal, en el cual se observan estriaciones longitudinales, su cima suele recubrirse a su vez de material calcáreo (Figura 4-b).

Presenta un collarcito con un lóbulo ventral y dos laterales, los cuales se sueldan a la membrana torácica.

Siete setígeros torácicos, de los cuales el primero es el único que no lleva ganchos, no presentando además ningún tipo de seda especial (Figuras 4-d y 4-e). Notosedas torácicas limbadas. Ganchos neuropodiales torácicos en placa, con 10-15 dientes (Figura 4-f).

Neurosedas abdominales inicialmente con el extremo ensanchado y acabado en punta filiforme, espinulado, hacia el final son reemplazadas por otras sedas capilares muy finas. Ganchos notopodiales similares a los torácicos.

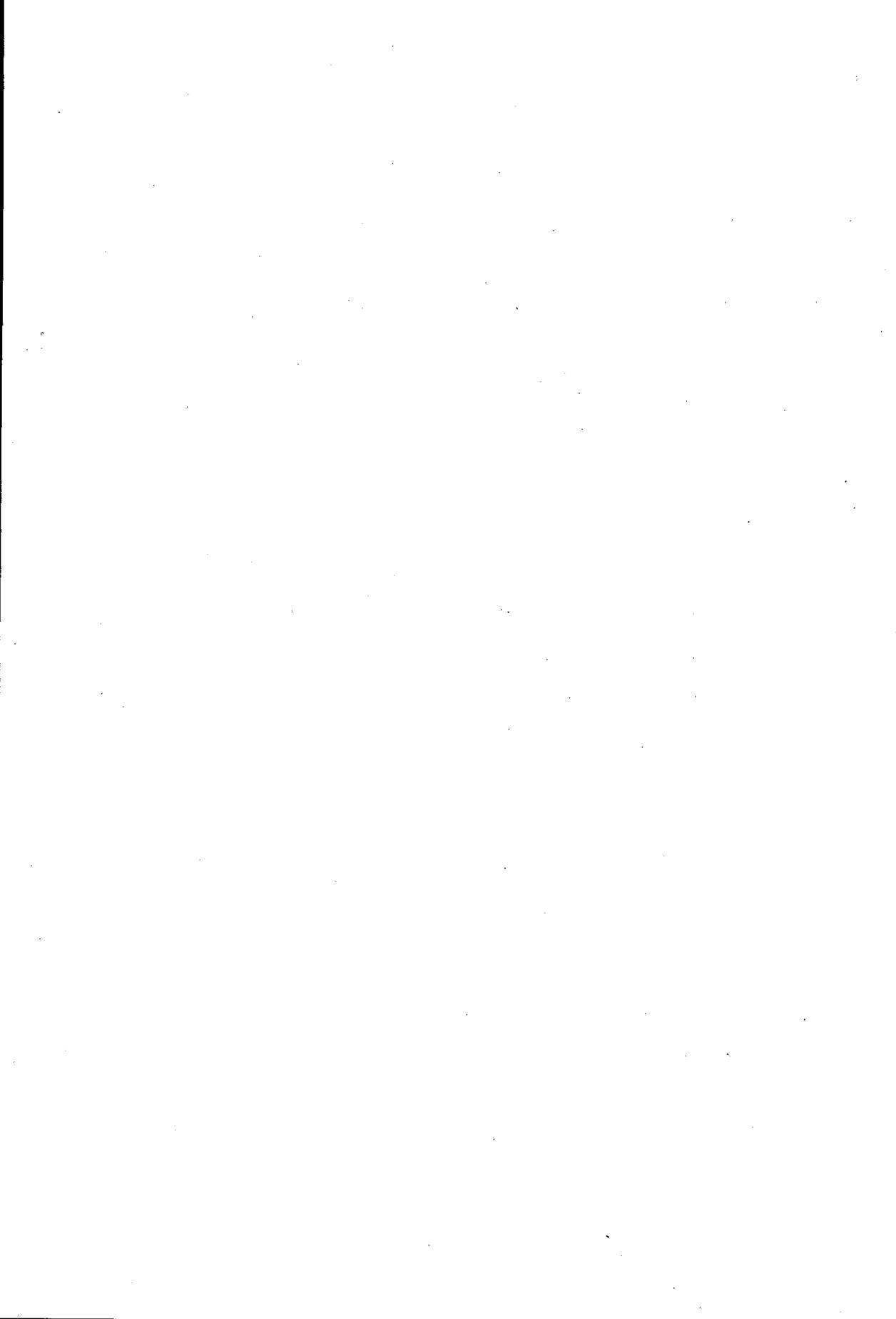
Tubo de sección circular con estriaciones longitudinales más o menos carenadas (Figura 4-c). Tamaño aproximado sobre uno o dos centímetros.

DISCUSIÓN. Especie bastante emparentada con *Vermiliopsis infundibulum*, con la que puede haber sido confundida; la morfología del opérculo es una valiosa ayuda en la separación entre las dos especies, las cuales presentan asimismo caracteres distintivos en lo que respecta a la morfología de los tubos en que habitan. BIANCHI (1981), señala también una diferencia ecológica, en el sentido de que *V. striaticeps* sería común en las poblaciones infralitorales y más raro en el circalitoral, como contrapartida a *V. infundibulum* más propio de fondos circalitorales que infralitorales.

BIBLIOGRAFIA

- BIANCHI, C. 1981.- *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e cottiere italiane. 5. Policheti Serpuloidei*. Consiglio Nazionale dell Recerche. 188 p.
- FAUVEL, P. 1927.- *Faune de France. Polychètes Sedentaires*. Librairie de la Faculté des Sciences. Le Chevalier ed. 494 p. Paris.

- IMAJIMA, M. & HARTMAN, O. 1964.- The Polychaetous Annelids of Japan. *Allan Hancock Monogr. mar. Biol.*, 26: 1-452.
- ISERN, J., BALLESTEROS, M., CASTELLÓ, J., GALLÉS, M. & SARDÁ, R. 1983.- *Estudio de los Invertebrados alguícolas de la Isla de Menorca. Memoria.* Universidad de Barcelona. Barcelona.
- O'CONNOR, B.D.S. & SHIN, P.K.S. 1983.- *Hesiospina similis* (Polychaeta: Hesionidae) from Galway Bay, West coast of Ireland, with notes on its taxonomic status and distribution. *Cahiers de Biologie Marine*, XXIV: 355-361.
- ZIBROWIUS, H. 1978.- Quelques récoltes de Serpulidae (Annelida: Polychaeta) sur les côtes nord de la Tunisie. *Bull. Off. Natn. Pêch. Tunisie*, 2 (1 y 2): 211-222.



NOTES SOBRE LA BRIOFLORA BALEAR. 2

J. A. ROSSELLÓ⁽¹⁾

RESUMEN. Los musgos *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G. y *Pleuridium acuminatum* Lindb. se citan por primera vez en Baleares. Se amplia el área de distribución de *Conocephalum conicum* (L.) Dum., *Lophocolea bidentata* (L.) Dum., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum., *Metzgeria furcata* (L.) Lindb., *Antitrichia curtispindula* (Hedw.) Brid., *Bartramia stricta* Brid., *Hypnum vaucheri* Lesq. citados hasta el presente de una sola localidad en Baleares.

SUMMARY. Three mosses are quoted for the first time in the bryological flora of the Balearic Islands: *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G., *Pleuridium acuminatum* Lindb.

Donam a conèixer la presència de deu briófits que són interessants per al catàleg florístic balear. Les espècies *Drepanocladus aduncus*, *Hylocomium splendens* i *Pleuridium acuminatum* són cites noves per Balears. Ampliam l'àrea de distribució de set briófits citats rarament a les Balears.

Les localitats que introduïm per primera vegada estan acompanyades per les seves coordenades U.T.M. (reticle 10 x 10 km.). Els plecs testimoni de les espècies esmentades es conserven a l'herbari particular de l'autor i duplicats a l'herbari de la Universitat Autònoma de Barcelona (BCB).

⁽¹⁾ Departament de Botànica. Universitat Autònoma. Bellaterra, Barcelona.

HEPATICAE

Conocephalum conicum (L.) Dum.

Abundant a les parets dels torrents de Mortitx (DE 91) i Coanegra (DD 79); també a una font de Cala Tuent (DE 81). Estèril. Sols era coneguda del Gorg Blau (CASAS, 1956).

Lophocolea bidentata (L.) Dum.

Entre les gespes d'altres briòfits a Comafreda (DE 80), Gorg Blau (DE 80) i Tomir (DE 91). Estèril. Estava citada de Lluc (CASAS, 1956). Possiblement caldrà referir a aquesta espècie les citacions de *Lophocolea* cf. *alata* K. Mull. de ROSSELLO & GINES (1980).

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.

Sobre fusta en descomposició al torrent de Coanegra, amb esporòfits; sobre humus a Son Massip (DE 80), estèril. L'única localitat coneguda era la de Ternelles (KOPPE 1965).

Metzgeria furcata (L.) Lindb. Bosc de Binifaldó (DE 91) sobre pedres; Gorg Blau, a les soques de *Quercus ilex*; Mola de Planície (DD 59), epífita de *Taxus baccata*. Estèril. A Mallorca sols estava citada de Son Massip (KOPPE 1965).

MUSCI

Antitrichia curtispindula (Hedw.) Brid.

No és rara a la part culminar de la Serra de Tramuntana: Teix (DD 79), Serra d'Alfàbia (DD 79), Massanella (DE 80), Tomir. Generalment baix *Hypericum balearicum*. Estèril.

Bartramia stricta Brid.

Sobre terra al bosc de Son Massip; Lluc, al Clot d'Albarca (DE 80); Cosconar (DE 81); torrent de Mortitx. L'hem trobada preferentment sobre sòls triàsics. Amb esporòfits. L'única cita coneguda de Mallorca era als voltants del Gorg Blau (BOLOS & MOLINIER, 1958).

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.

Torrent d'Almadrà, a la canaleta de Sa Font des Pi (DE 80), molt rara. Estèril.

Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G.

Serra dels Teixos (DE 80), en una esclatxa orientada al NW als 1150 m d'altitud, junt amb *Dicranum scoparium* i *Rhytidiadelphus triquetrus*. Estèril.

Hypnum vaucheri Lesq.

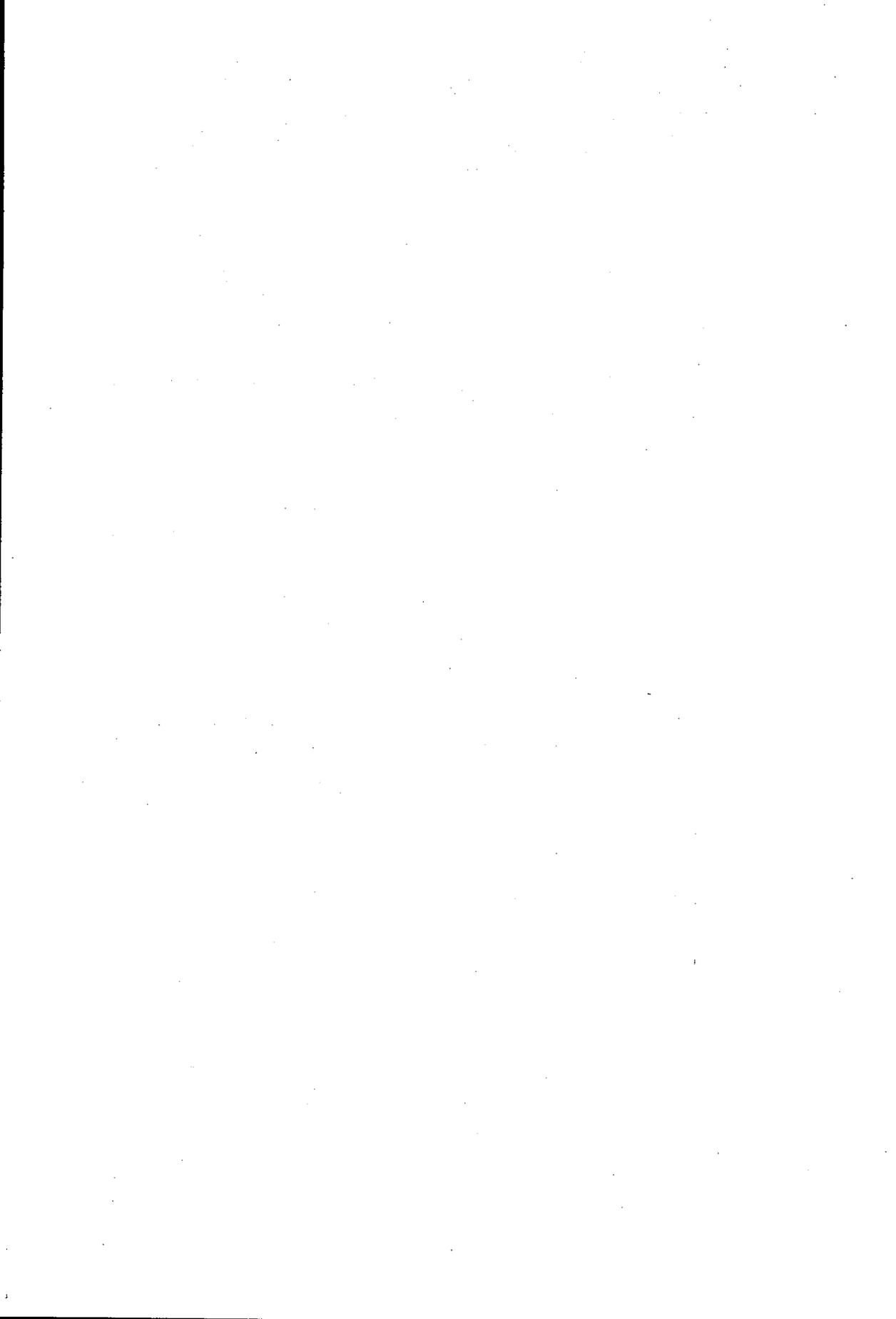
Puig de Massanella, als 1200 m, sobre roca. Estèril. Citada del Puig Major (NICHOLSON, 1907).

Pleuroidium acuminatum Lindb.

Talussos triàsics del Puig Roig, vora Cosconar, rara. Amb esporòfits.

BIBLIOGRAFIA

- BOLOS, O. & MOLINIER, R. 1958.— Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collect. Bot.* 5: 699-865.
- CASAS, C. 1956.— Contribución al estudio de la flora briológica balear. *Pharmacia Medit.* 1: 1-16.
- KOPPE, F. 1965.— Bryologische Beobachtungen auf der Insel Mallorca. *Bot. Not.* 118: 25-48.
- NICHOLSON, W. E. 1907.— Contributions to a list of the mosses and hepatics of Majorca. *Rev. Bryol.* 34: 1-6.
- ROSSELLO, J. A. & GINES, A. 1980.— Introducció a la brioflora dels avencs mallorquins. *Endins* 7: 27-35.



DE FLORA MARINA BALEARICA 1

J. J. PERICÀS⁽¹⁾

RESUMEN. Se citan, por primera vez, 19 algas marinas en la isla de Mallorca -6 Clorofíceas, 3 Feofíceas y 10 Rodofíceas- 11 de las cuales son novedades para la flora ficológica de Baleares.

SUMMARY. Nineteen benthic marine algae -6 Chlorophyceae, 3 Phaeophyceae and 10 Rhodophyceae- are quoted for the first time to the flora of Mallorca, eleven of which are new for the Balearic Islands.

INTRODUCCIÓ

La present nota dona compta d'una sèrie de novetats ficològiques per l'illa de Mallorca, així com d'algunes adicions al catàleg d'algues bentòniques marines de Balears.

Es fa un breu comentari sobre la morfologia dels exemplars recollits i, en alguns casos, s'indica la seva ecologia.

S'inclouen les coordenades UTM de les localitats mostretjades.

ESPÈCIES

CLOROFÍCIES

Gayralia oxysperma (Kütz.) Vinogr.

Atribuim a aquesta espècie uns exemplars recollits prop de la desembocadura del Torrent de Sant Miquel a l'Albufera d'Alcudia (EE 113040). Els

⁽¹⁾Departament de Botànica. Universitat de les Illes Balears.

exemplars esmentats es presenten en forma de làmines monoestromàtiques fitxades per cèl·lules, riqoidals. A la zona mitjana del tal·lus, les cèl·lules, poligonals, presenten 1-2 pirenoids i el lumen cel·lular considerablement disminuït en favor d'una forta gelificació de les membranes, característica que indica BLINDING (1968) per les poblacions en aigües de més salinitat.

No citada anteriorment a Balears.

Valonia macrophysa Kütz.

Citada anteriorment per DAO (1957) de la Badia de Sant Antoni a Eivissa. L'hem recollida aprop de Cala Ratjada (ED40) per arrossament.

Acetabularia parvula Solms-Laubach.

Malgrat que sols havia estat assenyalada a Eivissa (DAO, 1957) es bastant comú a Balears. L'hem recollida a diversos indrets de la Badia de Palma durant els mesos d'estiu.

Bryopsis corymbosa J. Ag.

Els exemplars foren recollits entre *Jania rubens* (L.) Lamour, i *Dilophus fasciola* (Roth). Howe a Cala Mesquida (ED3799) i concorden amb la descripció que HAMEL (1930) dona per aquesta espècie.

Codium fragile (sur.) Hariot ssp. **tomentosoides** (Van Goor) Silva

Hem localitzat diverses poblacions d'aquesta Codifàcia a la Badia de Palma: Es Carnatje (DD 7477), Es Molinar (DD 7378) i Paguera (DD 5477). No citada anteriorment a Balears, cal dir que possiblement les antigues citacions de *C. tomentosum* (Huds.) Stack., haurien d'atribuir-se a aquesta espècie o bé a *C. vermilara* (Oliv) Delle Chiaje com apunten RIBERA, GOMEZ y SEOANE-CAMBA (1982).

Codium corallioides (Kütz.) Silva

Hem recollit dos exemplars d'aquesta espècie a la Cala de Portals Vells a l'herbei de *Posidonia oceanica* (L.) Del., i que suposam foren transportats des de nivells més profunds. La presència constant de filament pre-utricular (DELEPHINE, 1959) ens ha permès d'atribuir aquests exemplars al *C. corallioides* (Kütz) Silva, no assenyalat fins ara a les Balears, malgrat que la seva morfologia externa els fes atribuïbles en principi al *C. effusum* (Rafinesque) Delle Chiaje.

FEOFÍCIES

Petalonia fascia (Müller) Kuntze

No citada fins ara a les Illes, l'hem localitzada a la Badia de Palma (DD 7378 i DD 7477) desenvolupada sobretot a la tardor i a l'hivern.

Hydroclathrus clathratus (Bory) Howe

Exemplars esferoidals i buits interiorment, que es van deformant fins a aparèixer densament perforats. En un tall transversal del tal·lus, les cèl·lules del parenquima central mesuren $150-237\mu \times 150-250\mu$, mentre que les corticals presenten un diàmetre que oscil·la entre 75μ i 125μ .

Recollida al Coll d'en Rebassa (DD 7477), a 15 cm de fondària a aigües molt encalmades (21-02-84).

Sporochnus pedunculatus (Hudson) C. Ag.

Citada anteriorment a Menorca per RODRIGUEZ (1889), SEOANE-CAMBA (1969) i RIBERA (1983), i a Eivissa per BELLON (1921). L'hem recollida abundantment prop de Cala Ratjada per arrossament.

RODOFÍCIES

Bangia fuscopurpurea (Dillwyn) Lyngbye

Hem localitzat poblacions aïllades d'aquesta espècie a Illetes (DD 6576), Cala Gamba (DD 7477) i Es Molinar (DD 7279).

No citada anteriorment a Balears.

Gymnogongrus griffithsiae (Turn.) Mart.

Hem trobat poblacions d'aquesta espècie a Cala Gamba (DD 7477) i Es Port d'Es Canonge (DD 6356). En ambdues estacions l'hem localitzada sobre plataformes horitzontals, a uns 10 cm de fondària, que suporten sovint l'acumulació de restes orgànics. Cal assenyalar la presència de carpotetraspores a tots els mesos en què l'hem recolectada -d'abril a agost-. No citada anteriorment a Balears.

Chylocladia reflexa (Chauvin) Lenormand in Desmazier

Trobada a Cala Gamba (DD 7477) en les mateixes condicions assenyaldes per *Gymnogongrus griffithsiae* (Turn.) Mart.

Citada per RODRIGUEZ (1889) a Menorca.

Hildenbrandia prototypus Nardo

No citada anteriorment a Balears, l'hem recolectada a fisures del supralitoral en diversos indrets de la costa d'Es Carnatje (DD 7477) Hem observat tetraspores irregularment dividides, típiques de l'espècie (DENIZOT, 1968) als mesos de maig i juny.

Cruoriella armorica Crouan

Molt abundant a Cala Gamba i Es Carnatje (DD 7477). Forma costres

orbiculars o be làmines contínues fortament adherides a petites pedres i closques de mol·luscs entre els 20 i 50 cm de fondària.

No citada anteriorment a Balears.

Aeodes marginata (Roussel) Schmitz.

Citada a Menorca per RODRIGUEZ (1889), SEOANE-CAMBA (1969) i RIBERA (1983). L'hem recollida (10-04-84) per arrossament al Nord de Cala Ratjada (ED 40).

Alsidium corallinum C. Ag.

Citada a Menorca per RODRIGUEZ (1889) i SEOANE-CAMBRA (1969) i a Eivissa per DAO (1957). L'hem recolectada a n'Es Carnatje (DD 7477) a 30 cm de fondària en aigües molt encalmades i suportant una intensa deposició de restes de Posidonia i altres deixalles.

Laurencia pelagosae (Schiffner) Ercegovic

Al nord de Cala Ratjada (ED 40), recollida per arrossament (10-04-84) vers els 40 m de fondària.

Citada anteriorment a Menorca per RIBERA i GOMEZ (1982).

Lophosiphonia subadunca (Kütz.) Falk.

L'hem trobada a l'Albufera d'Alcudia molt abundantment durant els mesos d'estiu on hem registrat una Clorinitat de 11,39 g Cl/l i una Alcalinitat de 3,64 meq/l.

No citada anteriorment a Balears.

Spermothamnion flabellatum Born.

Exemplars epífits sobre *Codium fragile* (Sur.) Hariot., a les poblacions d'Es Carnatje (DD 7477).

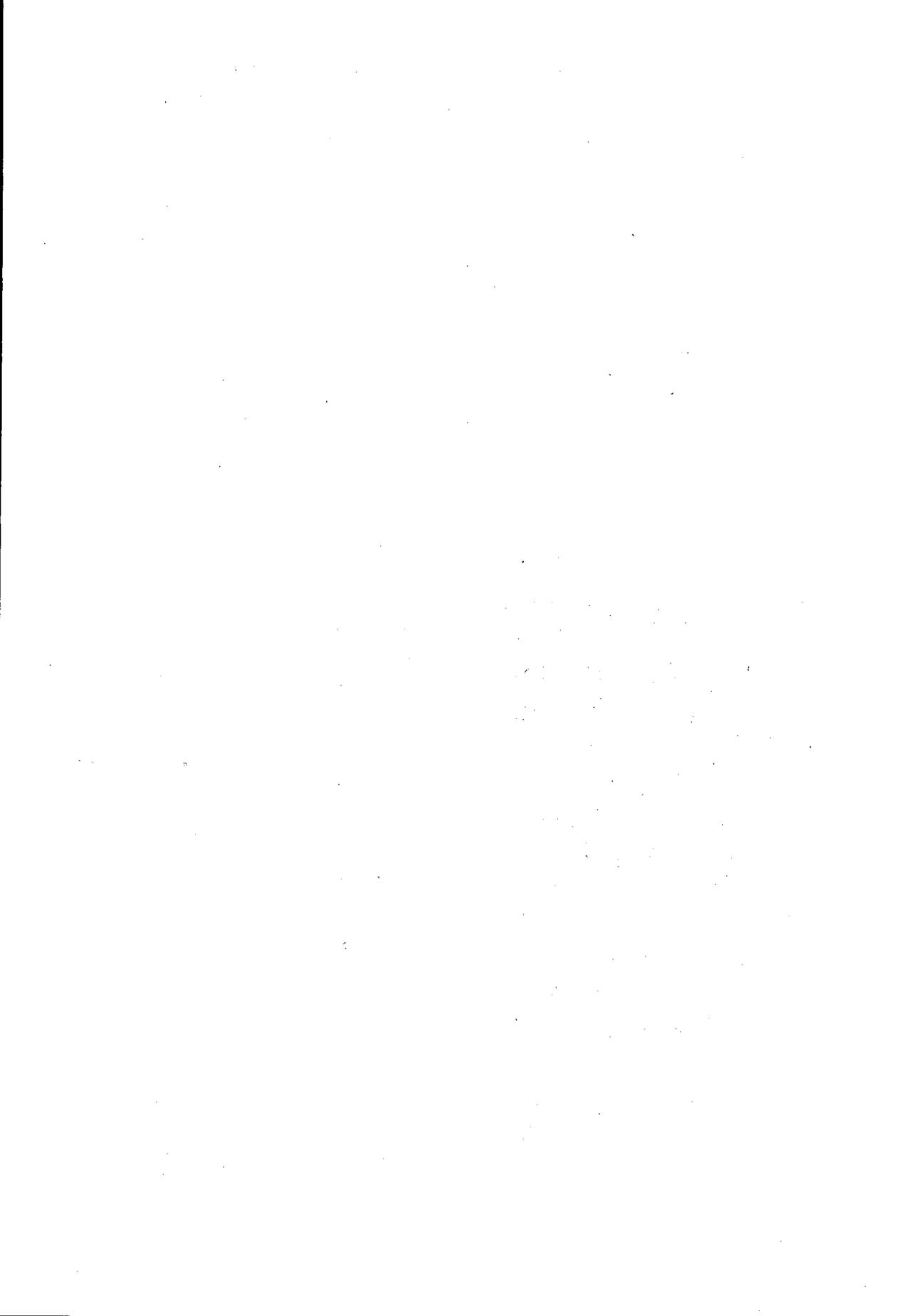
Citada a Menorca per RODRIGUEZ (1889).

AGRAÏMENTS

Agraïm a M. A. Ribera i A. Gómez l'ajut rebut en la realització d'aquesta nota.

BIBLIOGRAFIA

- BELLON, L., 1921.- Contribución al estudio de la Flora algológica del Mediterráneo español. *Bol. de Pesca* 56-58:81. Madrid.
- BLIDING, G., 1968.- A critical survey of European taxa in Ulvales. 2. Ulva. Ulvaria, Monostroma, Kornmannia. *Bot. Notar.* 121: 535-629.
- DAO, S., 1957.- Contribution á l'étude de la flore marine des Baléares. Croisière du Prof. Lacaze-Duthiers. *Vie et Milieu* 2, supp. 8.
- DELEPHINE, M. R., 1959.- Observations sur quelques Codium (Chlorophycées) des côtes françaises. *Rev. Gen. Bot.* 66: 1-29.
- DENIZOT, M., 1968.- Les algues Floridées encroûtantes (à l'exclusion des Corallinacées). *Thèse.* (Imprimé par l'auteur). 310 pp. Paris.
- HAMEL, G., 1930.- Chlorophycées des côtes françaises. *Rev. Algol.* 1-15. 310 pp.
- RIBERA, M. A., 1983.- Estudio de la flora bentónica marina de las Islas Baleares. *Tesis Doctoral*, Univ. de Barcelona. 636 pp. (Inédito).
- RIBERA, M. A. i A. GOMEZ, 1982.- Aportación al estudio algológico de las islas Baleares. *Actas II Simp. Ib. Est. Bent. Mar.* 3: 27-31.
- RIBERA, M. A., GOMEZ, A. i J. A. SEOANE-CAMBA, 1982.- Aportación al estudio algológico de las islas Baleares. 2 Clorofíceas y Feofíceas. *Lazaroa* 4: 295-301.
- RODRIGUEZ FEMENÍAS, J. J., 1889.- Algas de las Baleares. *Anal. Sôc. esp. Hist. Nat.* 18: 199-274.
- SEOANE-CAMBA, J. A., 1969.- Algas bentónicas de Menorca en los herbarios Thuret-Bornet y Sauvageau del Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Inv. Pesq.* 33: 213-260.



PRESENCIA DE PALEOZOICO EN LA SIERRA DE TRAMUNTANA (MALLORCA)

A. RODRIGUEZ-PEREA⁽¹⁾ y E. RAMOS⁽²⁾

PALABRAS CLAVE: Paleozoico, Mallorca.

RESUMEN. Se describe un afloramiento de rocas paleozoicas en la Serra de Tramuntana de la isla de Mallorca. Estos materiales están emplazados tectónicamente entre las areniscas rojas del Buntsandstein, situadas en los niveles basales de la série I propuesta por FALLOT (1922).

ABSTRACT. PRESENCE OF PALEOZOIC SEDIMENTS IN THE SERRA DE TRAMUNTANA OF MAJORCA. An outcrop of paleozoic age is described in the Serra de Tramuntana of Majorca. The sediments mainly metapelites, are tectonically placed between the Buntsandstein facies of the lower structural unit.

Los afloramientos de materiales de edad paleozoica en las Baleares se han reconocido hasta la fecha solamente en la isla de Menorca. Si bien varios autores (DARDER, 1925 y HOLLISTER, 1934) citan desde antiguo la presencia de cantos de edad paleozoica entre los conglomerados burdigalienses del centro de Mallorca, nunca anteriormente habían podido observarse afloramientos de estos materiales. Recientemente, ha sido localizado un afloramiento de pelitas, grauwackas y microconglomerados al que debe de atribuírsele una edad paleozoica.

⁽¹⁾ Dpto. de Geología. Universidad de les Illes Balears.

⁽²⁾ Lignitos, S.A. c/ Juan Margall, 16. Palma.

Los materiales paleozoicos quedan expuestos en el acantilado costero entre Es Port d'Es Canonge y Es Port de Valldemossa, a unos 2 Km al SW de esta última localidad.

La serie estratigráfica está constituida predominantemente por pelitas de color oscuro, con intercalaciones de pequeños niveles de arenas, grauwackas y microconglomerados; las bases de estas intercalaciones suelen ser ligeramente erosivas y sus geometrías laxamente lenticulares. En los niveles arenosos se observa, ocasionalmente, laminación planar. Las lutitas son siempre masivas, presentan escasas evidencias de bioturbación y contienen restos y moldes de vegetales. El grado de metamorfismo observable en el afloramiento es muy bajo o inexistente.

Los materiales se disponen buzando fuertemente hacia el E, y están emplazados tectónicamente entre las areniscas y lutitas del Buntsandstein. El contacto basal es una falla inversa de dirección 176° y buzamiento 75° E que contiene estrías subverticales; también se observan, en el bloque cabalgado, pliegues sinclinales de arrastre con vergencia hacia el W.

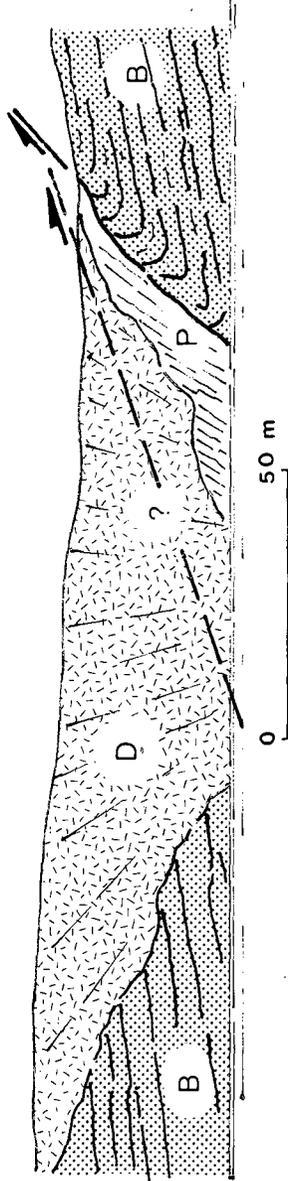
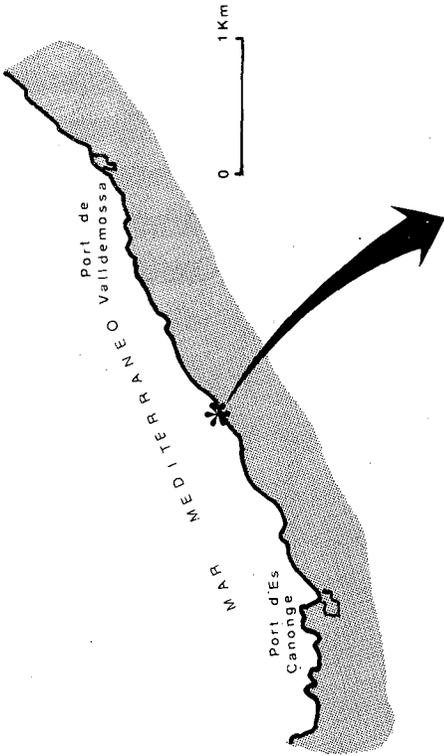
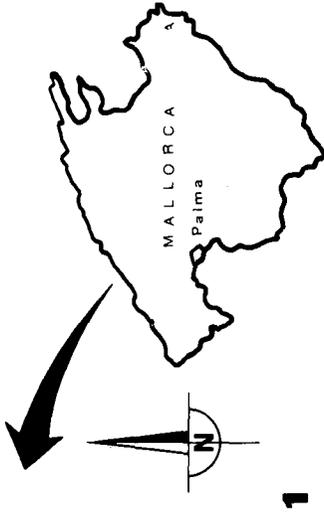
El contacto superior queda enmascarado por derrubios de pendiente que dificultan su observación; en cualquier caso creemos que podría tratarse de un contacto tectónico que permite el emplazamiento de la facies Buntsandstein sobre el conjunto paleozoico; no pudiéndose descartar la presencia de una falla subvertical paralela a la línea de costa.

Los materiales descritos están afectados por una esquistosidad subparalela a la estratificación, así como por planos de cizalla de dirección 173° y buzamiento 52° E que cortan a dicha esquistosidad. Se observa el desarrollo de pliegues de tipo similar con ejes en posición subvertical.

Esperamos que los trabajos actualmente en curso nos permitirán establecer la edad precisa de estos materiales. No obstante, por analogía de facies y teniendo presente la subdivisión cronoestratigráfica establecida por BOURROUILLH (1973) para el Paleozoico de Menorca, creemos posible la correlación de los materiales descritos con las litofacies del Carbonífero inferior (facies Culm) o quizás del Devónico superior de Menorca.

BIBLIOGRAFIA

- BOURROUILLH, R. (1973).— *Stratigraphie, Sedimentologie et Tectonique de l'île de Minorque et du NE de Majorque (Baléares)*.
Thèse, Trav. Lab. Médit. ass. CNRS et Dep. Geol. Struct. Univ. Paris. VI.

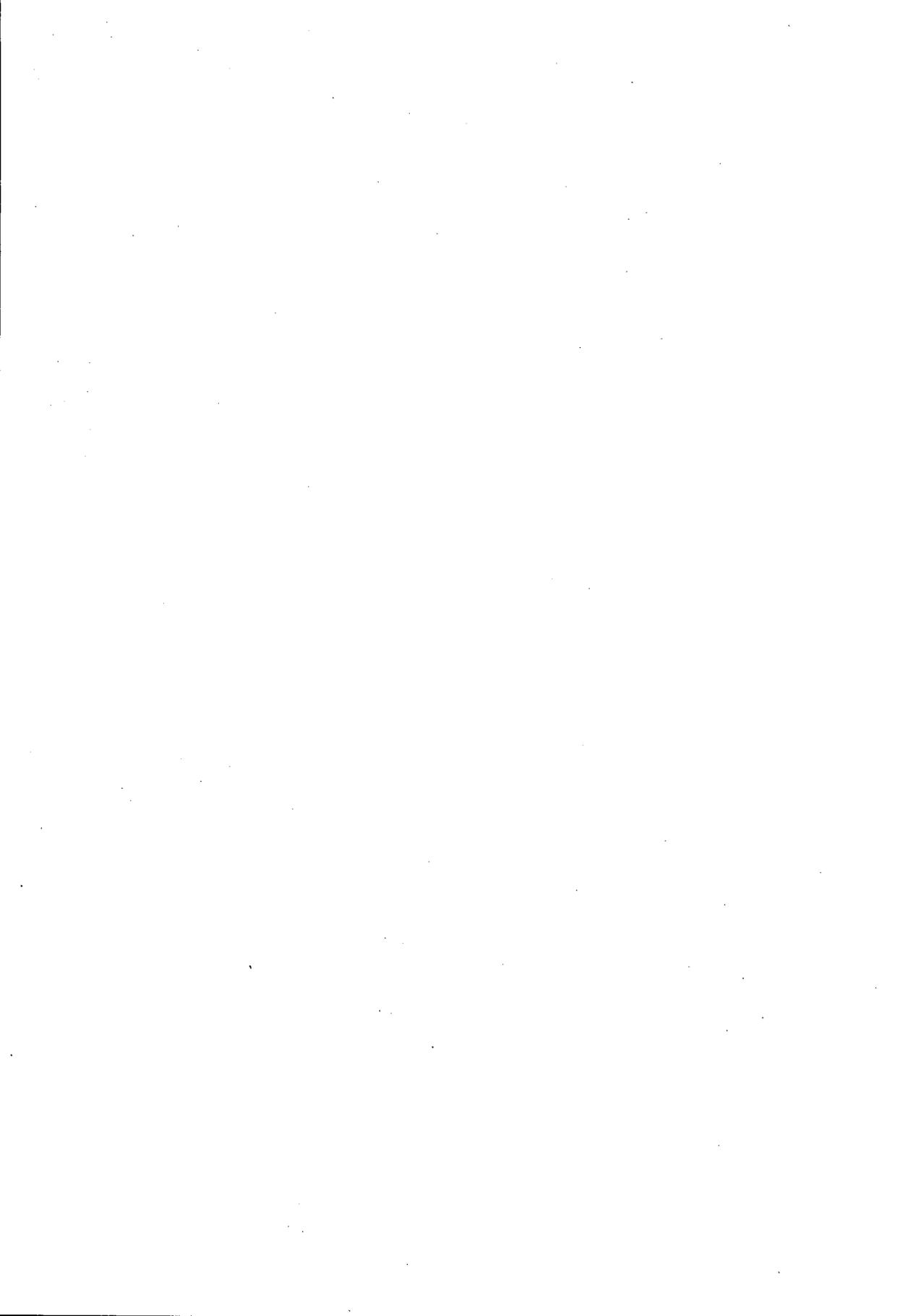


- DARDER, B. (1925).- La tectonique de la region orientale de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Geol. France*. 4^{eme} série. 25: 245-278.
- FALLOT, P. (1922).- *Etude géologique de la Sierra de Majorque*. Thèse. Libr. Polytechnique. Ch BERANGER éd. Paris et Liege. 480 pp.
- HOLLISTER, J. S. (1942).- La posición de las Baleares en las orogenias Varisca y Alpina. *Publ. Alem. Geol. Esp. CSIC. Inst. José Acosta*: 71-102.

ÍNDIX

ARTICLES:

MUNAR J.- Faunística de equinodermos en las Islas Baleares	5
COLOM G.- Sobre unos organismos "Incertae Sedis" encontrados en el yacimiento del Lias superior margoso, de Muleta de Ca s'Hereu. (Sóller)	23
BOSCH M.- Contribución al conocimiento de la distribución de la familia Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda) en las Islas Baleares	33
PETITPIERRE E.- Contribución al conocimiento citogenético de los <i>Cyrtonus</i> : fórmula cromosómica y sistema de la determinación del sexo en <i>C. majoricensis</i> breit y <i>C. dufouri</i> duf. (Coleoptera: Chrysomelidae).	41
FONT M. A., i Fiol Ll. A.- Líquens epífits de <i>Quercus ilex</i> a l'illa de Mallorca (II)	47
MUNAR J.- Anomalías en la simetría de los Asteroidea (Echinodermata). Casos observados en aguas de Mallorca	59
CUERDA J., ANTICH S. y SOLER A.- El Pleistoceno del Torrente de Son Granada (Baleares)	67
MOYA G. y RAMON G.- Evolución del contenido de oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado	81
PAUL C.R.C.- Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa	95
FORÉS M.- Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares y Tarragona	115
SARDÀ R.- Adiciones a la fauna de Anelidos Poliquetos de las costas ibéricas	123
 NOTES BREUS:	
ROSSELLÓ J. A.- Notes sobre la brioflora balear. 2	135
PERICÁS J. J.- De flora marina balearica 1	139
RODRIGUEZ-PEREA A. y RAMOS E.- Presencia de Paleozoico en la Sierra de Tramuntana (Mallorca)	145
Índex	149



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

NORMAS DE PUBLICACIÓN DEL BOLLETÍ DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

El Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears publica trabajos científicos originales de las diferentes disciplinas que tienen como objeto de estudio la Naturaleza, preferentemente de las Baleares i Pitiüsas.

1. Para su publicación en el Bolletí se podrán presentar Artículos i Notas Breves. En este último apartado se incluyen los trabajos de menos de tres páginas i no estructurados.

2. De cada uno de los trabajos se presentará un original i dos copias. El original se hallará mecanografiado, preferentemente en máquina eléctrica y con cinta de plástico, en hojas DIN-A4, por una sola cara y a doble espacio, con un margen de unos 3 cms y unos máximos de 70 pulsaciones por línea y 30 líneas por página. El texto podrá ser redactado en catalán, castellano, francés, italiano, inglés o alemán. Deberá ir acompañado de un máximo de tres resúmenes, uno de los cuales estará en castellano o en catalán. Estos resúmenes expresarán claramente el contenido y resultados del trabajo e irán encabezados por el título del mismo en la lengua del resumen. Se recomienda a los autores la no utilización de términos políticos (*vgr.* España, Països Catalans), sino geográficos (*vgr.* Península Ibérica, Illes Pitiüses).

3. La extensión máxima de un artículo será de 20 páginas, incluyendo los resúmenes, texto, tablas, figuras y bibliografía.

4. Para cada trabajo y en hoja aparte se incluirá el título, las palabras clave (6 como máximo), el nombre del autor o autores y su dirección postal.

5. Se han de utilizar los siguientes tipos de letras: Texto general, redondas; Nombres de los géneros y las especies así como títulos de libros i revistas, subrayado; Títulos de los apartados y citas bibliográficas en el texto (si són de más de dos autores se indicará el primero seguido de *et al.*), mayúsculas.

6. Todo trabajo original ha de ir acompañado de una bibliografía conteniendo únicamente las publicaciones citadas en el texto. La bibliografía se presentará de acuerdo con los modelos siguientes:

-para artículos de revista:

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.

-para libros y otras publicaciones aperiódicas:

COLOM, G. 1978.- *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y su fauna* (2ª ed. aumentada). Ed. Inst. Est. Bal., 2 volúmenes, 515 págs. Palma de Mallorca.

-para trabajos de contribución en libros:

ALCOVER, J. A. 1979.- Els vertebrats terrestres de les Illes Balears. In: *Geografia Física dels Països Catalans* (RIBA, O., BOLOS, O. de, PANADERA, J. M., NUET, J. i GOSALBEZ, J.): 177-180. Barcelona.

La *bibliografía* de un trabajo se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor, añadiéndose las letras a, b, c... a los trabajos de un mismo año. Las referencias bibliográficas en el texto se indicarán de la forma habitual: "...según COLOM (1978a)...", "...son componentes de esta fauna (ADROVER *et al.*, 1977)".

7. El autor podrá aportar las *ilustraciones pluma* (dibujos en blanco y negro no tramados) que estime necesarias e imprescindibles, *hechas correctamente sobre papel vegetal, blanco o milimetrado azul, en tinta china negra y, preferentemente, teniendo en cuenta la caja del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* (18 x 12,5). Los dibujos con trama y las fotografías realizadas sobre papel brillante y bien contrastadas, también serán admitidos, pero bajo condiciones negociables con la Junta de Publicaciones. *Las ilustraciones deberán ser presentadas separadas del texto del trabajo e indicando en su dorso el título del trabajo y el nombre del autor o autores escrito a lápiz.* En texto aparte del general se consignará el pie de la figura correspondiente, redactado en la lengua del trabajo y en catalán o castellano, caso de no ser alguna de éstas la lengua empleada en el trabajo, o en cualquiera de las lenguas del resumen. Esto también es válido para el texto de las tablas. Todo tipo de ilustraciones (gráficas, figuras, láminas, fotografías) entrarán bajo la denominación de *figura*; así mismo las tablas, cuadros, etc., entrarán bajo la denominación de *tabla*. El autor deberá indicar en el original, al margen, en que parte del texto desea que sean intercaladas las diferentes tablas y figuras. Los rotulados interiores de las figuras deberán tener las medidas adecuadas para su reproducción directa. En el caso de que se tengan que reproducir a un tamaño mayor que el de la caja del Bolletí dibujos, mapas, tablas y/o gráficas, *los costos adicionales correrán a cargo del autor o autores.* La misma norma se aplicará a la publicación de fotografías en color.

8. Estas normas deberán ser observadas de modo estricto, en caso contrario será devuelto el original al autor para su reconsideración, independientemente de la calidad científica del trabajo.

9. La Junta de Publicaciones remitirá los trabajos a especialistas de la materia correspondiente para su asesoramiento científico. El autor será informado acerca de la aceptación, rechazo o aceptación condicionada a la realización de las modificaciones oportunas que se le indiquen de su trabajo.

10. *Los trabajos se publicarán por riguroso orden de aceptación.*

11. Los autores recibirán para la corrección de erratas unas pruebas de imprenta. Cualquier modificación sustancial de las mismas podrá retardar la publicación del trabajo.

12. Los autores recibirán gratuitamente 50 separatas de su trabajo, si se desea un número superior se deberán abonar los costos adicionales.

13. Los originales de los trabajos quedarán en propiedad de la Societat d'Història Natural de les Balears.

NO ESPERE ANTE UNA VENTANILLA

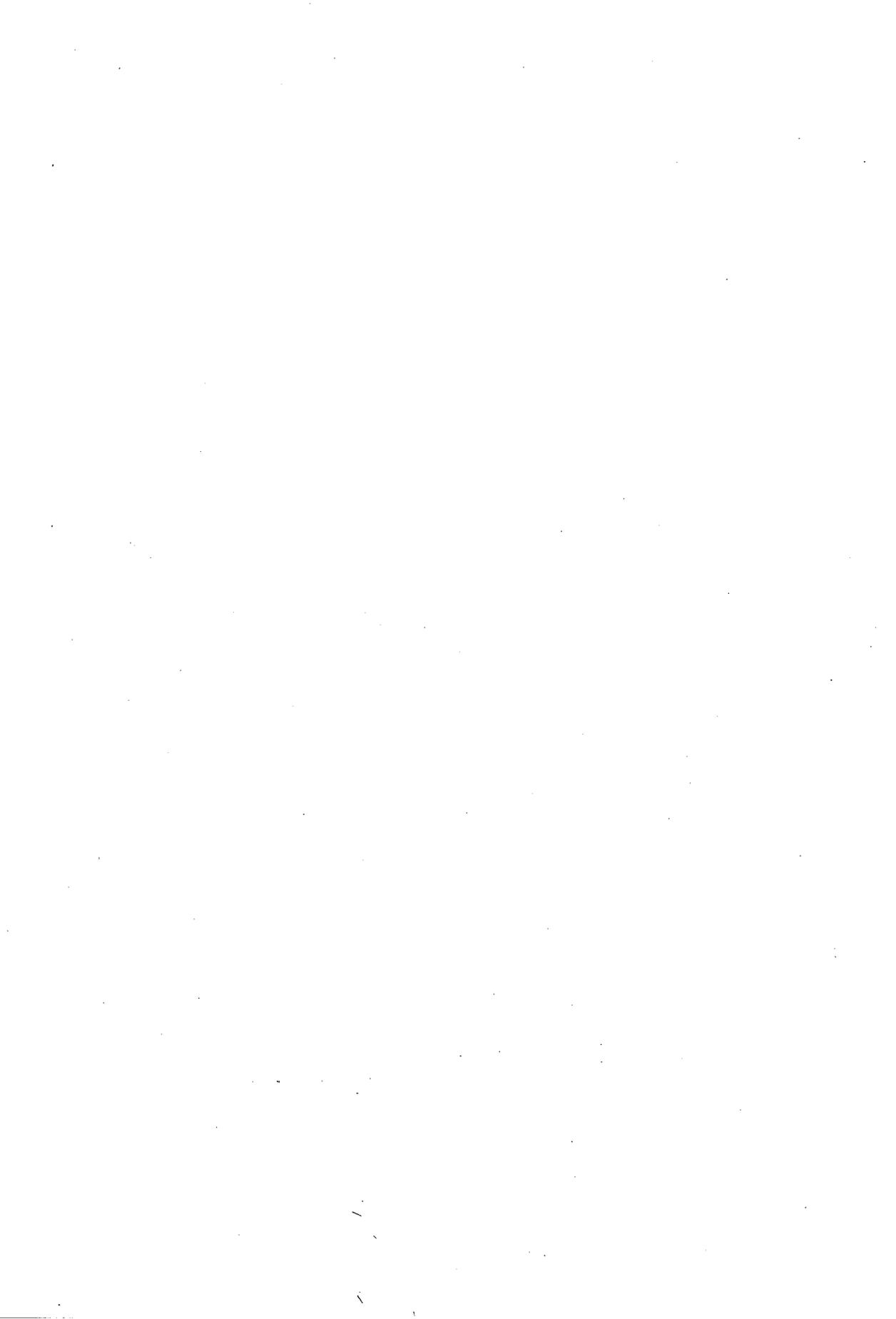


Las esperas pertenecen al pasado.
Hoy puede disponer, ingresar, estar al corriente
de sus operaciones gracias al EXTRACTO DE CUENTAS
que Ud. puede solicitar a nuestro cajero.
Con la tarjeta "SA NOSTRA"
casi todos los servicios
estarán en su mano AUTOMATICAMENTE.

SIRVASE AUTOMATICAMENTE



CAJA DE BALEARES
"SA NOSTRA"

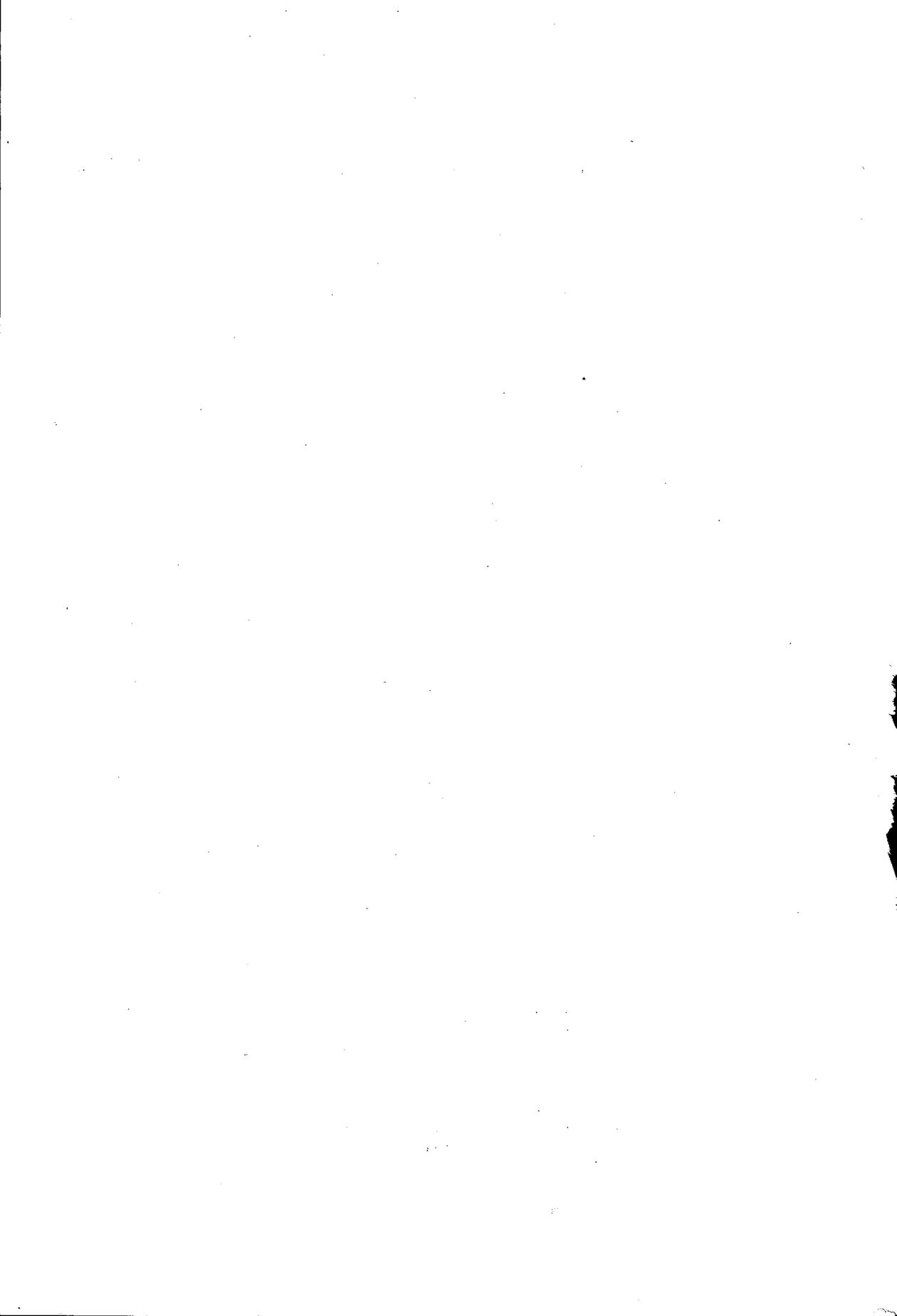


FE D'ERRADES BOLLETÍ 27 (1983)

Pàgina 27 a la figura 2 el peu que comença per 1B, 3A etc. ha de començar per 1A, 5 etc. A on comença per Ory. coer., Bra. retu, etc. ha de començar per Ory. penta., Amm. aren., etc.

Pàgina 30 dice: El índice tiene una amplitud tal que. $O \text{ I.C.R. } 1$, debe decir: $O \leq \text{I.C.R.} \leq 1$

Pàgina 158 peu de la figura 3. Relació entre LCB i AZ a *M. nivalis*. ●: ♂♂ Ad, Mallorca. ●: ♂♂ Sad, Mallorca. ○: ♂♂ Juv, Mallorca. ■: ♀♀ Ad, Mallorca. ▣: ♀♀ Sad, Mallorca. □: ♀♀ Juv, Mallorca. ★: ♂♂ Ad, Menorca. ✧: ♀♀ Ad, Menorca. ⊛: ♂ Ad, Nord d'Àfrica. ⊛: ♀ Ad, Nord d'Àfrica. ◆: ♂♂ Ad, Península Ibèrica. ◆: ♂♂ Sad, Península Ibèrica. ◇: ♀♀ Ad, Península Ibèrica. ●: ♂♂ Ad, Còrsega (BEAUCOURNU i GRULICH, 1968). ●: ♀♀ Ad, Còrsega (BEAUCOURNU i GRULICH, 1968). ●: ♂♂ Ad, Sardenya (FRECHKOP, 1963). ●: ♂♂ Ad, Sud de França. ●: ♀♀ Ad, Sud de França.



5. S'utilitzaran els següents tipus de lletres: Text general, rodones; Noms dels gèneres i les espècies així com títols de llibres i revistes, subratllat; Títols dels apartats i cites bibliogràfiques dins el text (si són de més de dos autors s'indicarà el primer seguit de *et al.*), majúscules.

6. Cada treball original ha d'anar acompanyat d'una bibliografia que contendrà només les publicacions esmentades al text. La bibliografia s'ha de presentar segons els següents models:

-per a articles de revista:

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.

-per a llibres o altres publicacions aperiòdiques:

COLOM, G. 1978.- *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y su fauna* (2ª ed. augmentada). Ed. Inst. Est. Bal., 2 volums, 515 pàgs. Palma de Mallorca.

-per a treballs de contribució en llibres:

ALCOVER, J. A. 1979.- Els vertebrats terrestres de les Illes Balears. In: *Geografía Física dels Països Catalans* (RIBA, O., BOLOS, O. de, PANADERA, J. M., NUET, J. i GOSALBEZ, J.): 177-180. Barcelona.

La bibliografia d'un treball s'ordenarà alfabèticament per autors i cronològicament per a un mateix autor, afegint-se les lletres a, b, c... als treballs del mateix any. En el text les referències bibliogràfiques s'indicaran de la forma usual: "...segons COLOM (1978 a)...", "són components d'aquesta fauna (ADROVER *et al.*, 1977)!".

7. L'autor podrà aportar les *il·lustracions ploma* (dibuixos en blanc i negre no trams) que estimi necessàries i imprescindibles, fetes correctament sobre paper vegetal, blanc o milimetrat blau, en tinta xinesa i, preferentment, tenint en compte la caixa del *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* (18 x 12,5). Els dibuixos amb trama i les fotografies realitzades sobre paper brillant i ben contrastades també seran admesos, però amb condicions negociables amb la Junta de Publicacions. *Les il·lustracions hauran d'ésser presentades separades del text del treball i indicant al seu dors el títol del treball i el nom de l'autor o autors escrits en llapis.* En text apart del general es consignarà el peu de la figura corresponent, redactat en la llengua del treball i en català o castellà, si cap d'aquestes no fos la llengua del treball, o en una altra de les llengües dels resums. Això és també vàlid per al text de les taules. Tota casta d'il·lustracions (gràfiques, figures, làmines o fotografies) entraran en el text sota el nom de *figura*; així mateix les taules, quadros, etc., entraran sota el nom de *taula*. L'autor haurà d'indicar a l'original, als marges, on vol que sien intercalades les diferents taules i figures. Els retolats interiors de las figures han de tenir les mides escaients per a la seva reproducció. Les taules s'han de presentar preparades per a la seva reproducció directa. En el cas que s'hagin de reproduir a un tamany major que el de la caixa del *Bolletí* dibuixos, mapes, taules i/o gràfiques, *els costos addicionals seran satisfets per l'autor o autors.* La mateixa norma regirà per a la publicació de fotografies en color.

8. Aquestes normes s'han de complir estrictament, en cas contrari serà tornat l'original a l'autor per a la seva reconsideració, independentment de la seva qualitat científica.

9. La Junta de Publicacions sometrà els treballs a l'assessorament científic d'especialistes de cada matèria. L'autor tindrà notificació de si el seu treball s'ha acceptat, rebutjat o acceptat a condició que es realitzin les modificacions oportunes.

10. *Els treballs es publicaran per ordre d'acceptació.*

11. Els autors rebran per a la correcció d'errates unes proves d'impremta. Qualsevol modificació substancial podrà retardar la publicació del treball.

12. Els autors rebran gratuïtament 50 tiratges a part del seu treball, per a un nombre superior hauran d'abonar els costos addicionals.

13. Els originals dels treballs quedaran en propietat de la Societat d'història Natural de les Balears.

ÍNDIX

ARTICLES:

MUNAR J.- Faunística de equinodermos en las Islas Baleares	5
COLOM G.- Sobre unos organismos "Incertae Sedis" encontrados en el yacimiento del Lias superior margoso, de Muleta de Ca s'Hereu. (Sóller)	23
BOSCH M.- Contribución al conocimiento de la distribución de la familia Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda) en las Islas Baleares	33
PETITPIERRE E.- Contribución al conocimiento citogenético de los <i>Cyrtonus</i> : fórmula cromosómica y sistema de la determinación del sexo en <i>C. majoricensis</i> breit y <i>C. dufouri</i> duf. (Coleoptera: Chrysomelidae).	41
FONT M. A., i FIOL Ll. A.- Líquens epífits de <i>Quercus ilex</i> a l'illa de Mallorca (II)	47
MUNAR J.- Anomalías en la simetría de los Asteroidea (Echinodermata) Casos observados en aguas de Mallorca	59
CUERDA J., ANTICH S. y SOLER A.- El Pleistoceno del Torrente de Son Granada (Baleares)	67
MOYA G. y RAMON G.- Evolución del contenido de oxígeno disuelto en las aguas de los embalses de la Serra de Tramuntana (Mallorca). Estudio comparado	81
PAUL C.R.C.- Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa	95
FORÉS M.- Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares y Tarragona	115
SARDÀ R.- Adiciones a la fauna de Anelidos Poliquetos de las costas ibéricas	123

NOTES BREUS:

ROSSELLÓ J. A.- Notes sobre la brioflora balear. 2	135
PERICÀS J. J.- De flora marina balearica 1	139
RODRIGUEZ-PEREA A. y RAMOS E.- Presencia de Paleozoico en la Sierra de Tramuntana (Mallorca)	145
Índex	149