

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

**TOM XXVI**



**PALMA DE MALLORCA**  
**1982**

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

### CONSELL DE REDACCIÓ

Director del Bolletí: JUAN CUERDA BARCELÓ

Secretari de Redacció: GABRIEL MOYA NIELL

Vocals: ANTONI MARTINEZ TABERNER

LLUIS FIOL MORA

LLEONARD LORENS GARCIAS

### COMITÉ ASSESSOR:

Dr. H. C. GUILLEM COLOM CASASNOVAS (Sóller)

Lcdo. MIQUEL DURAN ORDINANA (Ciutat de Mallorca)

Dr. ENRIC GADEA BUISAN (Barcelona)

Dr. GUILLEM MATEU MATEU (Ciutat de Mallorca)

Dr. ANTONI OBRADOR TUDURÍ (Barcelona)

### DIRECCIÓ POSTAL I ADMINISTRACIÓ DEL BOLLETÍ:

Societat d'Història Natural de Balears. Estudi General Lul-lià.

Sant Roc, 4. 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 Naturola, preferentment de les Balears i Pitiüses.

1. Els treballs, *mecanografiats en fulles DIN-A4, per una sola cara i a doble espai, han de esser presentats per duplicat i anar encapçalats per un títol concís, emperó ben suggeridor del seu contingut, del nom de l'autor o autors en la forma què vulguin signar-los (nom complet o abreujat, un o dos llinatges, etc.), del centre o centres, si és que n'hi ha, al qual pertanyen l'autor o els autors i de l'adreça completa d'aquests, o, en la seva absència, de l'adreça particular de l'autor. La redacció del treball serà, preferentment, en impersonal. El treball, sotmés al Consell de Redacció, durà la data d'entrega que figurarà devora la data d'acceptació definitiva per part del Consell. La data d'entrega serà considerada com la de presentació del treball, independentment de si el Consell de Redacció estima que l'autor l'ha de refer o revisar i això implica un endarreriment en la data d'acceptació definitiva.*

2. El text podrà esser 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 aniràn encapçalats pel títol del mateix en la llengua del resum. *Els textos han d'estar correctament redactats i mecanografiats, qualsevulla que sia la llengua en que es presentin. Es recomana als autors la no utilització de termes polítics (vgr. España, Països Catalans), sinó geogràfics (vgr. Península Ibèrica, Illes Pitiüses).*

3. Els autors procuraran que els seus treballs originals *no superin les 20 pàgines* (inclouent-hi figures, taules i bibliografia). Las ressenyes bibliogràfiques no superaran una pàgina.

BOLLETÍ  
DE LA  
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

TOM XXVI — 1982

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.



**CAIXA DE BALEARS**  
**"SA NOSTRA"**

BOLLETÍ  
DE LA  
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL  
DE LES BALEARS

TOM XXVI



PALMA DE MALLORCA  
1982

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

Depòsit Legal: P.M. 56-1959

ISBN: 84-0212-260X

Gràfiques MIRAMAR, S.A.

—

Torre de l'Amor, 4

—

Palma de Mallorca



LUIS  
GASULL  
MARTÍNEZ  
(1918 – 1982)

*De un fallo cardíaco dejó de existir el entusiasta malacólogo Lluís Gasull, bibliotecario de la Sociedad de Historia Natural de Baleares y difusor infatigable de nuestra cultura científica a nivel internacional. El dominio de 8 idiomas y su profesión de guía intérprete hicieron de él un "herr professor" que no sólo supo descubrir al visitante los secretos geo-biológicos de la naturaleza insular sino que su capacidad de trabajo le permitió largas horas de investigación y estudio con interesantes hallazgos de nuevas especies de moluscos terrestres y la publicación de 32 trabajos sobre la malacofauna de la Península Ibérica y de las Islas Baleares.*

*La vocación naturalística de L. Gasull, un tanto truncada por las amargas vicisitudes de la Guerra Civil (1936-1939), estuvo marcada por el prístino entusiasmo de su juventud barcelonesa en compañía de Margalef, Español, Llopis, y tantos otros pioneros de la bioespeleología española, cuya producción bibliográfica en los diversos campos de las Ciencias de la Naturaleza, tiene hoy su notable incidencia en los centros de investigación más prestigiosos.*

*El pragmatismo catalán de L. Gasull y el sosiego laborioso de su afincamiento en Mallorca le convirtieron en la persona adecuada para llevar a cabo, por casi 25 años, aquella gran labor de difusión del Boletín de la Sociedad de*

*Historia Natural de Baleares, que gracias a su correspondencia poliglota alcanzó el medio millar de intercambios con universidades y centros de investigación de todo el mundo.*

*Gasull fué experimentado morfológico y gran conocedor de la ecología malacológica. Sus frecuentes viajes a museos de España y Europa y sus anuales campañas con familiares y colegas, por la Península y las Islas, en busca de nuevos materiales de estudio, hicieron de Luis un fichero viviente al servicio de tantos estudiantes ansiosos de perfeccionar su formación académica. Tal contacto, humanamente científico, de una generación de naturalistas, es fenómeno a destacar en Baleares, por su libre pero entusiasta dedicación al trabajo y sus importantes colecciones y bibliotecas particulares, sin las cuales no puede escribirse con un cierto grado de fiabilidad la historia cultural de la comunidad autónoma balear.*

*La "Gran Enciclopedia Catalana" perpetúa en sus páginas la labor de L. Gasull, la Sociedad de Historia Natural de Baleares recuerda a uno de sus más firmes puntales y para cuantos le conocieron, amigos, naturalistas y turistas, su nombre seguirá vivo no sólo en el vocablo sencillo de los pescadores sino también en el arcano rumor al oído de aquellas sus entrañables caracolas.*

En los trabajos publicados por este autor son descritas 8 especies y 3 subespecies nuevas para la ciencia, correspondientes a la fauna de moluscos terrestres de España.

Sus publicaciones ascienden a 32 de las cuales 6 fueron llevadas a cabo en colaboración con otros autores.

#### LISTA DE LAS NUEVAS ESPECIES Y SUBESPECIES DESCRITAS

- Helicella (Xeroplexa) ortizi* nov. sp.
- Helicella (Xeroplexa) claudinae* nov. sp.
- Helicella (Xeroplexa) cuerdae* nov. sp.
- Oestophora (Suboestophora) kuiperi* nov. sp.
- Trochoidea (Xerocrassa) lloplis* nov. sp.
- Oxychilus mercadali* nov. sp.
- Helicella (Xerotricha) mariae* nov. sp.
- Helicopsis (Helicopsis) altenai* nov. sp.
- Helicella (Xeroplexa) ortizi calderensis* nov. s.sp.



*Helicella (Xeroplexa) frater muntaneri* nov. s.sp.

*Helicella (Xeroplexa) frater probensis* nov. s.sp.

Por otra parte y por destacados malacólogos le han sido dedicadas a L. Gasull las siguientes especies y subgéneros:

*Helicella (Xerotricha) gasulli* Ortiz de Zárate

Subgénero *GASULLIA* Ortiz de Zárate

*Oestophora (Gasullia) gasulli* Ortiz de Zárate

*Chondrina gasulli* (Gittemberger)

*Hauffenia (Neohoratia) gasulli* Boeters

*Vitrea gasulli* Riedel and Paul

*Pseudoammicula gasulli* Boeters

#### TRABAJOS PUBLICADOS

- 1963 Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. Bol. Soc. Historia Natural de Baleares, Tomo IX, pág. 3-80 con 34 figs. Palma de Mallorca.
- 1963 Un nuevo molusco terrestre fósil para la fauna cuaternaria de Baleares *Oestophora (Oestophora) barbula* Charp. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares Tomo IX pág. 81-82 con 1 fig. Palma de Mallorca.
- 1963 Descripción de nuevas formas del Género *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares Tomo IX, pág. 83 a 91 con 4 figs. Palma de Mallorca.
- 1964 Las *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares (Gastropoda pulmonata), Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares Tomo X, pág. 3 a 67 con 9 láms. Palma de Mallorca.
- 1965 Donnès paleontologiques pour l'étude de la malacofauna terrestre des Baleares Orientales-Rapport et Procés verbaux del Reunions de la C.I.E.S.M., Vol. XVIII. Mónaco.

- 1965 Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XI, pág. 7 a 161 con 46 fgs. Palma de Mallorca.
- 1965 La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pág. 149 a 156. Palma de Mallorca.
- 1965 Presencia de *Potamopyrgus Jenkinsi* (Smith) en la comarca de Elche. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pág. 157 a 158. Palma de Mallorca.
- 1965 Descripción de un nuevo Helícido para la fauna valenciana: *Oestophora* (*Suboestophora*) *Kuiperi* nov. sp. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pág. 159 y 160, 1 lám. y 1 fig. Palma de Mallorca.
- 1969 L'insularité des illes Baleares au point de vue de la malacologie terrestre.- Rapp. Comm. Int. Mer Méditerranée, Vol. 19 pág. 807 a 810.- Mónaco.
- 1969 Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XV, págs. 59 a 72 con 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1971 Casos teratológicos en los Helícidos de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XVI, pág. 19 a 22, 1, lám. Palma de Mallorca
- 1971 Fauna malacológica de las aguas continentales dulces y salobres del Sudeste Ibérico. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XVI, pág. 23 a 93 con 28 fgs. y 5 lám. Palma de Mallorca.
- 1971 Braquiópodos de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XVI, pág. 95 a 102 y 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1972 Una nueva *Helicella* de la provincia de Almería *Helicella* (*Xerotricha*) *mariae* n. sp. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XVII, pág. 71 y 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1972 Presencia de *Pomatias sulcatum* (Draparnadd) en el Cuaternario de la provincia de Almería (Gastrop. prosobranch.) Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XVII, pág. 76 y 78, 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1972 Descripción de una nueva especie de *Helicella* de la Provincia de Huelva, *Helicopsis* (*Helicopsis*) *altenai* n. sp. (Gastrop. Pulmon.) Bol. Soc.

- Hist. Nat. de Baleares. Tomo XVII, pág. 74 y 75 y 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1974 Primera noticia sobre un Hidrobido, *Potamopyrgus Jenkinsi* (Smith) en la provincia de Castellón de la Plana (Moll. prosobranch.). Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XIX, pág. 146 y 147. Palma de Mallorca.
- 1968 Descripción de una nueva especie de Zonitido del Sudeste Iberico *Oxychilus mercadali* n. sp. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XIV, págs. 143-144 con 1 fig. Palma de Mallorca.
- 1974 Una interesante localidad con *Melanoides tuberculata* (Müller) en la Provincia de Castellón de la Plana (Moll. prosobranch.) Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XIX, pág. 148 y 150 y 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1974 Una interesante localidad desaparecida de *Xerotricha (Castellana) parbarcinensis* Ortiz de Zárate del LLano de Barcelona. (Moll. pulmon.) Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIX, pág. 151 y 152, 1 fig. Palma de Mallorca.
- 1974 Sobre la presencia de *Pomatias elegans* (Muller) en la Isla de Mallorca (Gastrop. soprobranch.) Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XIX, pág. 153 y 154. Palma de Mallorca.
- 1975 Fauna malacologica terrestre del Sudeste Ibérico. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XX, pág. 5 a 155 con 44 figs. y 3 láms. Palma de Mallorca.
- 1977 Presencia de *Helicella cernuella (Microxeromagna) vestita* (Rambur) (Moll. pulmon.) en la isla de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XXII, pág. 180 a 182 con 2 figs. Palma de Mallorca.
- 1979 Micropulmonados terrestres de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XXIII págs. 7 a 23 con 2 figs. y 1 lám. Palma de Mallorca.
- 1981 Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de la provincia de Castellón de la Plana. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XXV, pág. 53 a 101, 3 figs. y 2 láms. Palma de Mallorca.
- 1983 (en prensa) Terrestrial and fresh-water Gasteropods of the Pityusics (Eivissa and Formentera), excluding *Trochoidea* (*Xerocrassa*) Monterosato 1892.

## TRABAJOS EFECTUADOS EN COLABORACION:

GASULL L. y ADROVER R.

- 1965 Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pág. 141 a 148. Palma de Mallorca.

—y Von REGTEREN ALTENA C.O.

- 1969 Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca Gastropoda). Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XV, pág. 121 a 134 y 3 figs. Palma de Mallorca.

—y CUERDA J.

- 1970 Observaciones sobre la distribución geográfica y estratigráfica de *Thais (Stramonita) haemastoma* L. s.sp. *consul* (Chemnitz). Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XVI, pág. 143 a 163 y 6 láms. Palma de Mallorca.

- 1974 Malacologia del contenido gástrico de las grandes estrellas de mar. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo XIX, págs. 155 a 174 con 1 fig. y 3 láms. Palma de Mallorca.

—y GALIANA R.

- 1972 Sobre un interesante y poco conocido Cafalopodo batipelagico de nuestras aguas. *Histiotentis Bonelli* (Fer.). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XVII, pág. 67 a 70 1 fig. y 1 lám. Palma de Mallorca.

—y ALCOVER J.A.

- 1982 Desconcertant estació malacológica del Pleistocé de les Pitiusses La Cova de Ca Na Reia: Rev. Endins num. 9 pág. 41 a 44 con 1 fig. Palma de Mallorca

## LA SECUENCIA PLEISTOCENICA DUNAR DE SON MOSON (MALLORCA) Y SUS CORRELACIONES FAUNISTICAS Y ESTRATIGRAFICAS

CUERDA J. ANTICH S. y SOLER A.<sup>1</sup>

**RESUMEN.** En el presente trabajo se estudia una serie estratigráfica integrada por dunas y suelos de alteración cuaternarios cuyas características litológicas permiten relacionarlos con otras formaciones próximas, en las que están representados varios niveles marinos pertenecientes al Pleistoceno superior.

La fauna fósil de moluscos terrestres en ellos recogida no sólo viene a confirmar dichas correlaciones sino que además permite llegar a un mejor conocimiento de la posición estratigráfica de las formaciones estudiadas.

**RESUM.** En aquest treball hom estudia una serie estratigrafica composta per dunes i sols d'alteració que ofereixen característiques litològiques que permeten relacionar-los amb altres formacions properes on estan representats diversos nivells marins del Pleistocé superior.

La fauna fósil de moluscs terrestre recollida no sols confirma aquestes correlacions sino que endemés permet arribar a un millor coneixement de la posició estratigráfica de les formacions estudiades.

### LA SERIE ESTRATIGRÀFICA DE SON MOSON

Una interesante secuencia integrada por dunas pleistocénicas alternando con suelos de alteración se observa bajo las casas de la finca de Son Mosón, situadas junto a la autopista que desde Palma se dirige al Aeropuerto de Son San Juan, y a la altura de su kilómetro 7.

El conjunto de estas formaciones ofrece un espesor variable que llega a alcanzar un máximo de 8 metros bajo las citadas casas, edificadas sobre un

---

<sup>1</sup> Sociedad Historia Natural de Baleares. Palma de Mallorca.

amplia plataforma, que, recubierta en muchos sitios por una costra caliza, ofrece todo el aspecto de una rasa de abrasión marina, aún que sobre ella no han sido observados restos de playa.

La altitud de esta plataforma varia entre los 10 a 11 mts. sobre el nivel del mar.

La secuencia estratigráfica ofrecida por las formaciones estudiadas es la siguiente: (Lam. 1 fot. 1-2-3)

a) Duna cementada cuya base penetra en el subsuelo alcanzado en su parte visible una potencia máxima de hasta 5 metros. Su color es gris rosado (7,5 YR 7/2 de Munsell Color Charts) siendo su grano fino, lo que hace pensar que su sedimentación se produjo en zona muy alejada de la playa de donde proceden sus elementos.

Esta eolianita presenta la estratificación cruzada propia de las formaciones dunares y en algunos sitios esta recubierta por una costra caliza, que en ocasiones llega a alcanzar hasta los 0,20 m. de espesor. Esta duna por su posición estratigráfica es atribuible al Riss. (Lam. 1 fot. 1 y 2).

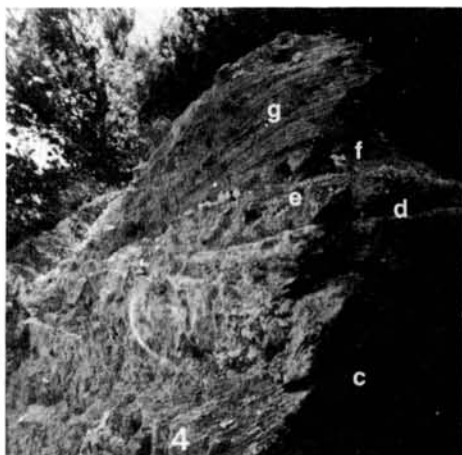
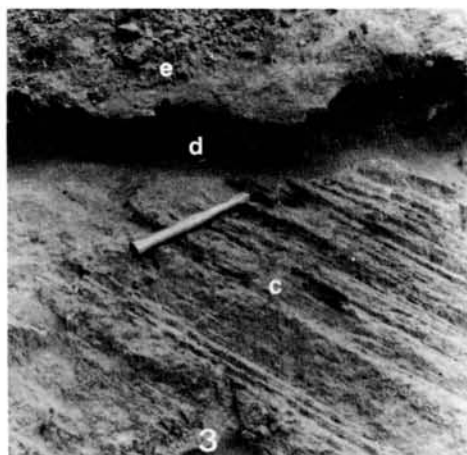
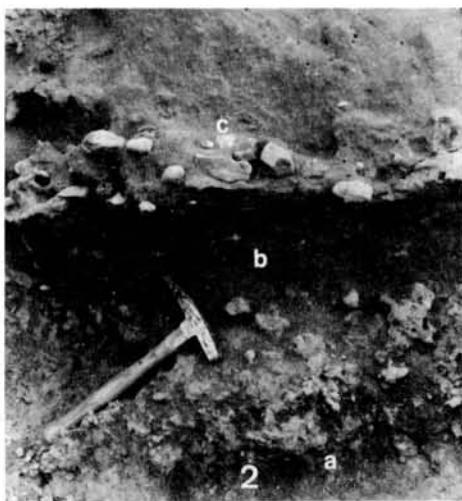
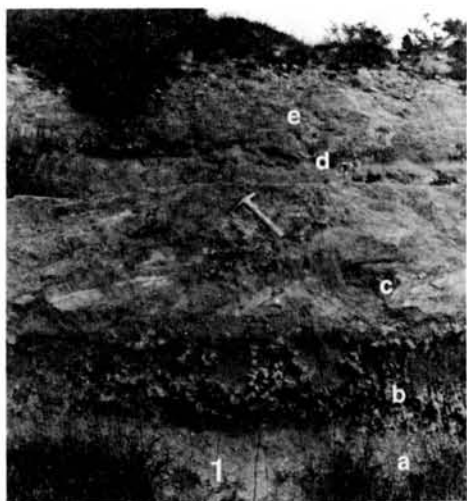
b) Sobre ella se observa un horizonte de limos de hasta 0.30 m. espesor, color rojo amarillento (5 YR 5/6), que en algunos lugares se superpone a restos alterados de una duna de escaso espesor, mientras que en otros descansa directamente sobre la costra caliza que recubre la duna Riss de base o incluso penetra en ella como consecuencia del desarrollo de un suelo de alteración.

Estos limos contienen conchas de moluscos terrestres y un nivel más calcificado, con cantos poco rodados y fragmentos de costra negra indicando una acción de arrastre llevada a cabo por aguas pluviales. (Lam. 1 fot. 2).

Los fragmentos negruzcos son el resultado del cuarteamiento de una costra caliza formada sobre la duna rissense como consecuencia de un periodo de clima muy árido.

Esto se pudo comprobar en el próximo yacimiento de Campo de Tiro (Coll d'en Rebassa) situado junto a la costa, a un kilometro del ahora estudiado, donde no sólo fueron hallados restos de costra negra en los limos rojo amarillentos comprendidos entre la duna risiense y una playa del Eutyrrheniense inicial, sinó que además fué hallado *in situ* sobre dicha duna un gran fragmento de la citada costra negra (Cuerda y Jaume, 1972).

Además de estas analogías litológicas existentes entre el horizonte estudiado y el de limos rojo-amarillentos de Campo de Tiro, se observan también en uno y otro estrechas semejanzas por lo que respecta a la fauna que contienen.



### LAMINA I

Foto núm. 1.- Secuencia estratigráfica junto a las casas de Son Mosón a) Duna risiense de base.- b) Suelo de alteración sobre la citada duna.- c) Duna eutyrrheniense.- d) Suelo de alteración sobre la misma.- e) Duna del Würm I.

Foto núm. 2.- Detalle del suelo de alteración b) sobre duna risiense.

Foto núm. 3.- Detalle suelo de alteración c) sobre duna eutyrrheniense.

Foto núm. 4.- Secuencia estratigráfica junto a carretera Palma-Arenal, frente a Son Mosón: c) Duna eutyrrheniense.- d) suelo alteración sobre la misma.- e) restos muy alterados de duna del Würm I. i) suelo de alteración sobre ella.- g) Duna correspondiente al Würm II.

En los limos de Son Mosón han sido recogidas las siguientes especies de moluscos terrestres:

<i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck)	5 ejemplares
<i>Mastus pupa</i> (Bruguière)	12 "
<i>Helicella prietoi</i> (Hidalgo)	4 "
<i>Helicella frater</i> (Dhorn et Heynemann)	34 "
<i>Euparypha pisana</i> (Müller)	1 "
<i>Iberellus companyoni</i> (Aleron)	77 "

En esta relación aparece una especie, *Mastus pupade* de valor stratigráfico, toda vez que no vive hoy en nuestras islas, en las que se extinguió a raíz del advenimiento de la última glaciación cuaternaria del Würm, cuyas bajas temperaturas no le fueron propicias para su supervivencia.

A los efectos de las semejanzas faunísticas que ofrecen estos limos de Son Mosón con los ya citados de Campo de Tiro, bastará decir que tanto *Mastus pupa* como el resto de las especies relacionadas, a excepción hecha de *Euparypha pisana*, aparecen en ellos con los mismos índices de frecuencia, lo que nos induce a considerarlos como coetáneos y pertenecientes a los inicios del último interglacial pleistocénico (Riss-Würm).

Junto a las especies de moluscos ya citados ha sido también hallado un coprolito de *Myotragus*, rupicaprino hoy extinto en nuestras islas y que ofrece un curioso proceso evolutivo a lo largo del Plioceno y Pleistoceno de las Baleares Orientales.

c) Sobre el suelo de alteración anteriormente descrito se observa una formación dunar de color pardo claro (10 YR 7/3) con una potencia variable que llega a alcanzar en algunos puntos hasta los 3 m. de espesor. (Lam. 1 fot. 1).

Esta eolianita es limosa en su parte inferior y más arenosa en la superior, conteniendo sobre todo en su parte más baja numerosas conchas de moluscos terrestres, en buen estado de conservación, representativas de las siguientes especies:

<i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck)	2 ejemplares
<i>Mastus pupa</i> (Bruguière)	1 "
<i>Helicella frater</i> (Dhorn et Heynemann)	10 "
<i>Iberellus companyoni</i> (Aleron)	42 "



Esta última especie, que es la que más abunda, presenta sus ejemplares de un tamaño ligeramente menor al de los recogidos en el nivel anterior b).

Por su posición estratigráfica consideramos esta duna como correspondiente al Eutyrrheniense.

d) Sobre esta formación y en concordancia con ella se observa un suelo de alteración bien desarrollado (Lám. 1 fot. 3) integrado por limos arenosos de color parfo-amarillento (10 YR 6/4) que llegan a alcanzar en algunos puntos hasta los 0,30 m. de espesor.

Estos limos son también fosilíferos pues contienen:

<i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck)	4 ejemplares
<i>Mastus pupa</i> (Bruguière)	5 "
<i>Oxychilus lentiformis</i> (Kobelt)	1 "
<i>Helicella prietoi</i> (Hidalgo)	5 "
<i>Helicella frater</i> (Dhorn et Heynemann)	4 "
<i>Helicella frater ferreri</i> (Aguilar Amat)	12 "
<i>Euparypha pisana</i> (Müller)	1 "
<i>Iberellus companyoni</i> (Aleron)	12 "

Este suelo de alteración se identifica con los limos arenosos que recubren las playas eutyrrhenienses del próximo yacimiento de Campo de Tiro, citado anteriormente, y a los que se les asignó una edad correspondiente a los inicios del Würm (Cuerda 1975).

Esta identificación se basa principalmente, no sólo por su posición estratigráfica sino también porqué tanto en aquel yacimiento como en el de Son Mosón, dichos limos, no solamente ofrecen idéntico color y características litológicas sino que además contienen prácticamente la misma fauna, en la que destaca por su significación estratigráfica *Helicella frater ferreri* de concha menor y más globosa que la del tipo de la especie y que en Mallorca, hasta ahora, únicamente ha sido hallada, al estado fósil, en limos y dunas wuemienses pero no en formaciones anteriores.

Este mismo fenómeno de mayor globulosidad de la espira se observa también en los ejemplares recogidos, en este nivel estratigráfico de Son Mosón de *Helicella prietoi*; diferencia morfológica también presente en los ejemplares de la citada especie contenidos en los limos arenosos del Würm inicial (Würm I) que recubre las playas eutyrrhenienses de Campo de Tiro, lo que nos induce a considerar ambas formaciones como coetáneas en edad.

e) Los anteriores limos arenosos pasan a una formación dunar, poco fosilífera, semicementada color pardo muy claro (10 YR 8/3) cuyo espesor variable llega hasta los 2 m. de potencia, como máximo, en algunos puntos (Lam. 1 fot. 1). Esta duna presenta horizontes mas cementados de arenas bastas conteniendo innumerables y pequeños fragmentos de conchas marinas transportables por el viento.

La explicación de estos horizontes de textura más basta puede buscarse en el hecho de que las dunas würmienses (Würm I y Würm II) fueron sedimentadas por vientos de componente Sur, mientras que las dunas eutyrrhenienses de esta región acusan vientos de componente O.

Este cambio de dirección del viento y su incidencia más perpendicular a la costa, observado en las dunas wurmienses de esta zona, hizo que sus elementos procedieran de playas más próximas y a través de un terreno relativamente llano, mientras que la sedimentación de la duna eutyrrheniense c) se produjo mediante aportación de materiales llevada a cabo por vientos de dirección oblicua a la costa y en consecuencia de playas mas lejanas separadas de Son Mosón por dunas rissiensens de altitudes de unos 10 metros, que obstaculizaron el paso de los granos de arena y elementos mas pesados.

En la duna que tratamos han sido recogidas las siguientes especies:

<i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck)	1 ejemplar
<i>Mastus pupa</i> (Bruguière)	1 "
<i>Helicella frater</i> (Dhorn et Heynemann)	5 "
<i>Helicella frater ferreri</i> (Aguiler Amat)	1 "
<i>Iberellus companyoni</i> (Aleron)	2 "

Consideramos esta formación dunar cronológicamente situada en el Würm I.

f) Sobre la duna anterior se observa el desarrollo de un suelo de alteración pardo rojizo claro (5 YR 6/4) recubierto por limos que contienen abundantes y pequeños cantos rodados, entre los que ha sido recogido en estado fragmentario algun ejemplar de *Iberellus companyoni*, indicando, la presencia de estos elementos de arrastre, la existencia de un período lluvioso, que consideramos relacionado con la transgresión marina neotyrrheniense, situada entre la primera y segunda fase del Würm.

No se observan, junto a las casas de Son Mosón restos de dunas wurmienses de grano grueso y estratificación ondulada que rematan la serie del

Pleistoceno superior del Campo de Tiro, pero si están presentes dichas dunas, recubriendo el horizonte f), antes descrito, al otro lado de la Autopista que conduce al Aeropuerto de Son San Juan, y frente a las mencionadas casas de Son Mosón (Lam. 1 fot. 4).

Estas dunas, de escasa potencia, que no debieron desplazarse mucho hacia el interior, ofrecen notable diferencia respecto a las eolianitas más antiguas, no sólo por su color, gris claro (10 YR 7/2) sino también por presentar un grano más basto, indicando un régimen de vientos fuertes, y una estratificación más acusada y ondulada.

Su bajo grado de solidificación no sólo las hace muy vulnerables a la acción de los agentes atmosféricos, sino que además ha sido la causa de que hayan sido objeto de una intensa explotación. Debido a ello ya quedan en esta zona pocos lugares donde estas dunas puedan ser estudiadas.

La edad que se les atribuye es la de la segunda fase del Würm, y están estrechamente relacionadas con los finales del nivel marino Neotyrrheniense, cuyos sedimentos están presentes, a una altitud de 2 m. sobre el mar, en el próximo yacimiento de Campo de Tiro, y en los que se observa la casi total desaparición de las especies marinas termófilas, pertenecientes al denominado grupo de las senegalesas, cuya frecuencia es tan característica del Eutyrrheniense, de clima más cálido que el actual reinante en nuestras costas.

### CONSIDERACIONES PALEONTOLOGICAS

A fin de llegar a un mejor conocimiento de las condiciones ambientales en que vivió la fauna de moluscos terrestres recogida en las formaciones pleistocénicas de Son Mosón a continuación se dan a conocer algunos datos relativos a su ecología y dispersión actual y pleistocénica, así como los referentes a su repartición estratigráfica.

#### ***Tudorella ferruginea* (Lamarck)**

(Lam. II fig. 3)

*Cyclostoma ferruginea* Lamarck. Animaux sans vertebres. 1823.

*Cyclostoma ferrugineum* Perez Arcas. Element, Zoolog., fig. 452. 1892.

*Tudorella ferruginea* Colom, Sacares y Cuerda, Form. mar. dunares pliocénicas de Lluçmayer, Lam. 1 fig. 4. 1968.

*Tudorella ferruginea* Mercadal, Villalta, Obrador y Rosell. Aport. al Cuaternario menorquin fig. 10. 1970.

*Tudorella ferruginea* Esu D. Mal. cont. plio-pleistocena de Muraghe su Castedu (Sardagna), fig. 7. 1978.

*Tudorella ferruginea* Ibañez y Alonso. Obs. anatom. sobre *Tudorella ferruginea*, fig. 1-2. 1979.

Esta especie es hoy abundante en las zonas de bosque y también bajo la hojarasca y piedras, teniendo su área de dispersión reducida a las Baleares Orientales. Por ello se la venía considerando como un endemismo de estas islas, tanto más cuanto al estado fósil únicamente había sido hallada en ellas, pero recientemente ha sido citada en el Plio-cuaternario de Cerdeña (Esu, 1978) y, lo que es más sorprendente, en el Pleistoceno de las Pytiusas (Gasull y Alcover, 1982) cuya fauna malacológica es muy distinta de la de las Baleares Orientales.

Hay que hacer constar, sin embargo, que el ejemplar del Plio-cuaternario sardo, figurado por Esu, presenta una forma más globosa que la de los ejemplares balearicos.

Teniendo en cuenta que el género *Tudorella* es ya conocido desde el Mioceno inferior europeo, la extraña dispersión paleogeográfica de *T. ferruginea* podría ser explicada admitiendo que su introducción en el área Balear es muy antigua, posiblemente realizada en los finales del Mioceno cuando se produjo la casi total desecación de la cuenca mediterránea, al quedar incomunicado nuestro mar con el Atlántico como consecuencia de la Orogenia alpina, posibilitando, con ello, la llegada a nuestras islas de la exigua fauna terrestre que vivió en ellas durante el Plioceno y Pleistoceno. Confirma la antigua introducción de esta especie el hecho de haber sido hallada en el Pleistoceno inferior de Menorca (Mercadal, Villalta, Obrador y Roselló, 1970) y Mallorca (Colom, Sacares y Cuerda, 1968) siendo los ejemplares mallorquines de un tamaño más reducido que el de los normales de la especie.

Por otra parte esta es muy abundante en dunas, limos y suelos de alteración del Pleistoceno superior de las Baleares Orientales (Mallorca, Menorca y Cabrera), como lo indica su presencia en muchos yacimientos de esta época.

Los ejemplares recogidos en los distintos niveles stratigráficos de Son Mosón ofrecen las siguientes dimensiones:

Estrato	ejemplares	Dimensiones Alt. X Diam.
b)	5	10X9 mm./16,2X7,5/15,9X7,3/16,2X 7,1/ 9,5 X8,3 mm.
c)	2	18,6X 8,5/17X 6 mm.
d)	4	18,5X9/18,7X8.8/17.8X9/14X7,8 mm.

Estas dimensiones se aproximan mucho a las hoy presentadas por los ejemplares vivientes de esta especie.

**Mastus pupa** (Bruguière)  
(Lam. II fig. 2)

*Mastus pupa* (Bruguière) Bruguière, Vers Encyclop. metod. I. 1792.

*Mastus pupa* Thiele. Hansbuch Systematic Weichtierkunde, fig. 608. 1936.

*Mastus pupa* Cuerda. Presencia de *Mastus pupa* en el Tirreniense de Baleares, fig. 1 a 9. 1959.

*Mastus pupa* Cuerda. Los tiempos Cuat. en Baleares, Lam. XIII fig. 7 a 18. 1975.

Se trata de un Enido hoy extinto en Baleares y por consiguiente de valor estratigráfico, ya que es abundante en los limos, suelos de alteración y formaciones eólicas del Pleistoceno superior de las Baleares Orientales, no habiendo sido hallada nunca en las Pytiusas (Cuerda 1975 y 1976).

Su extinción en nuestras islas se produjo en los comienzos de la última glaciación cuaternaria del Würm cuyas bajas temperaturas no le eran propicias para el desarrollo de esta especie, hoy confinada, en el Mediterraneo hacia regiones más cálidas; Marruecos, Sur de Italia, Egipto, Tripolitania, Creta, Islas Jónicas y Siria.

El hallazgo de unos pocos ejemplares en tierras ibéricas próximas al Estrecho, de la especie que tratamos, se atribuye a una introducción efectuada por el hombre.

Los ejemplares fósiles recogidos en el Pleistoceno superior de Mallorca, ofrecen marcadas diferencias en la forma de su concha con respecto a los actuales vivientes, en el sentido de que muchos de aquellos carecen del pequeño pliegue situado en la parte superior de su abertura, que caracteriza a esta especie. Por otra parte nuestras formas fósiles son proporcionalmente más alargadas que las de los ejemplares vivientes africanos, lo que dificultó en principio la determinación de la especie (Cuerda y Muntaner 1952, Sacchi 1958).

La evolución de *Mastus pupa* hacia una forma más abombada de su concha se observa ya en ejemplares fósiles recogidos en el vecino yacimiento de Campo de Tiro, según pudo observarse en una serie de ejemplares procedentes de los limos arenosos wurmienses que en dicho yacimiento recubrían las playas del Eutyrrheniense, los cuales eran proporcionalmente menos altos que los contenidos en los limos sobre los que descansaban dichas playas.

Así 5 ejemplares recogidos en estos últimos limos ofrecían en las dimensiones de sus conchas un valor medio de Alt. 17 X Diam. 6 mm. mientras que otros 9 procedentes de los limos wurmienses dieron una media de Alt. 15,6 X Diam. 5,8 mm.

También pudo comprobarse que las conchas de ejemplares actuales procedentes de Tunes ofrecían todavía una concha más globosa con valores medios de Alt. 15,8 X Diam. 6,3 mm. (Cuerda 1959).

En el yacimiento de Son Mosón también se observa una paulatina tendencia hacia mayor globosidad en las conchas de esta especie como puede verse en el siguiente Cuadro:

Ejemplares de los limos rojo-amarillentos que recubren la duna Riss, horizonte b)		Ejemplares de los limos pardo-amarillentos que recubren la duna eutyrrheniense, nivel d)	
Altura	Diam.máximo	Altura	Diam.máximo
17,5 mm.	6 mm.	16 mm.	6 mm.
17 "	6 mm.	15,6 "	6 mm.
17 "	6 "	15 "	6,2 "
17 "	6 "	14,7 "	5,9 "
16,8 "	5,8 "	14,6 "	5,9 "
16,5 "	5,8 "		
16,2 "	5,5 "	Ejemplares de la duna eutyrrheniense, nivel c)	
16,1 "	6 "	Altura	Diam.máximo
15,9 "	5,8 "	14,8 mm.	5,7 mm.
15,6 "	5,5 "		
15,3 "	5,8 "		
14 "	5,4 "		

De las mediciones anteriores resultan los siguientes valores medios:

Ejemplares del nivel estratigráfico b)...Alt.16,2 Diam.5,8 mm.

" " " " c)... " 14,8 " 5,7 "

" " " " d)... " 15,1 " 6 "

Con respecto a la distribución paleogeográfica de esta especie se hace constar que ha sido señalada en el Pleistoceno superior de las islas italianas de

Egadi (Malatesta, 1957) y en Plioceno y Pleistoceno de Argelia (Pallary, 1901) (Hilly, 1957).

Su introducción en el área de las Baleares Orientales parece haber tenido lugar en tiempos relativamente recientes, toda vez que no ha sido hallada fósil en el Pleistoceno inferior de estas Islas a pesar de ser tan abundante en el superior en zonas próximas a sus costas.

***Oxichilus lentiformis* (Kobelt)**  
(Lam. II fig. 8)

*Hyalina lentiformis*, Kobelt Nasch. Bl. Malac. Gessell XIV. 1882.

*Hyalina (Retinella ?) lentiformis* Jaekel. Moll. Spanish. Mittelmer Inseln. fig. 4. 1952.

*Oxychilus balmei* (Pot. Mich.). Colom, Biogeog. Baleares, fig. 110. 1957.

*Oxichilus lentiformis* (Kobelt). Gasull. Adic. y Rect. a la fauna malacológica de Baleares. Lam. 1 fig. 1 y 2. 1969.

Esta especie ha sido citada por muchos autores como *Oxychilus balmei* especie que vive en Italia y que también ha sido señalada al estado fósil en el Pleistoceno de las islas Egadi (Malatesta 1957) y en el Cuaternario de Africa del Norte (Hilly, 1957).

Es muy abundante actualmente en nuestras islas mayores del archipiélago balear, a pesar de que al estado fósil únicamente aparece en el Pleistoceno de las Baleares Orientales. El hecho de no haber sido hallada fósil en las Pytiusas y de que hoy viva en ellas, en zonas próximas a sus costas, parece indicar una introducción reciente debida posiblemente al hombre.

Tiene su habitat en lugares soleados bajo piedras y también en lugares húmedos, llegando a alcanzar los 700 mts. de altitud (Gasull, 1964).

Es bastante frecuente en limos, suelos de alteración, y formaciones eólicas del Pleistoceno superior de las Baleares Orientales, siendo abundante en brechas del interior de algunas cuevas asociada a *Myotragus balearicus*, como la de Son Bauzá y Es Bufador, en Mallorca (Gasull y Adrover, 1966) y la de Sta. Galdana en Menorca (Cuerda 1965).

También ha sido recogida, aunque rara, en el Pleistoceno inferior de Mallorca, en Es Banc d'Eivissa (Rosselló y Cuerda, 1973) y en Menorca en la Mola de Fornells (Mercadal, Villalta, Obrador y Rosell, 1970), lo que indica que su introducción en las Baleares Orientales es anterior al Pleistoceno.

Los ejemplares fósiles de esta especie son muy polimorfos, presentando el perfil de su última vuelta a veces redondeado y otras un poco anguloso.

En Son Mosón solo ha sido hallado un ejemplar de esta especie en el suelo de alteración formado sobre la duna eutyrrheniense, que mide: Diam. 9 mm. Alt. 4 mm.

***Helicella (Xeroplexa) prieto* (Hidalgo)**  
(Lam. II fig. 6)

*Helix Prietoi* Hidalgo. Cat. Icon. Mol. Terr. España, Portugal y Baleares Lam. 31 fgs. 348-353 y Lam, 42, fgs. 382-484. 1875.

*Helix Prietoi* Hidalgo. Cat. Moll. terr. Baleares, Pl IX, fig. 3. 1878.

*Helicella nyeli prietoi* Jaekel. Moll. Spanisch Mittelmeer Inseln, Taf. 1, fig. 4. 1952.

*Helicella (Xeroplexa) prietoi* Gasull. *Helicellas (Xeroplexa)* de Baleares Lam. 7 fig. 2. 1964.

Esta especie es un endemismo mallorquín que vive actualmente en abundancia en la parte sudoccidental de Mallorca siendo menos común hacia el Levante de la Isla, faltando totalmente en las regiones de Artá, Felanitx y en todo el SE. de la gran balear (Gasull 1964).

De ecología poco conocida, Hidalgo señala su habitat, en muros, entre las piedras y en los troncos de arboles, haciendo notar sus semejanzas con *Helix Schembriana*, viviente en Malta y Sicilia, aunque este último presenta una costulación mas regular y la última vuelta menos descendente (Hidalgo 1978).

Jaekel considera esta especie como una variedad de *Helicella nyeli*, pero esta última presenta el ombligo menos abierto y además su distribución geográfica es diferente.

*Helicella prietoi* es abundante en el Pleistoceno superior de Mallorca, poblando preferentemente la región S.O. de la Isla, hallada casi siempre en suelos de alteración formados sobre las dunas risienses, en limos que recubren las dunas eutyrrhenienses y en dunas wurmienses y formaciones loésicas de esta edad, con la particularidad de que los ejemplares recogidos en los limos arcillosos y suelos de alteración anteriores a las playas del Eutyrrheniense, siempre presentan una concha mas aplanada, lo que concede a esta especie cierto valor estratigráfico.

Es frecuente en los yacimientos del Pleistoceno superior del término de Palma (Coll d'en Rebassa, Cala Estancia, etc.) y en Andraitx, Paguera y Sta. Ponsa. En esta última localización es extremadamente abundante en una formación loésica sita al pie del Molino existente en el cruce de la carretera Palma a Andraitx y su desviación hacia aquella urbanización. En todos estos yaci-



mientos se presenta asociado a *Tudorella ferruginea*, *Mastus pupa*, *Oxychilus lentiformis*, *Helicella frater* e *Iberellus companyoni*. Los ejemplares fósiles recogidos en Sta. Ponsa ofrecen un tamaño que varía entre 8-9 mm. Diam. y 3,5-4 Alt., según mediciones efectuadas sobre 30 ejemplares de esta especie.

El mayor ejemplar procedente de los limos del nivel estratigráfico b) de Son Mosón mide Diam. 8,5 X Alt. 3,5 mm. siendo los demás recogidos en este yacimiento de menores proporciones, con la particularidad, como ya dejamos dicho que los recogidos en el suelo de alteración desarrollado sobre la duna eutyrrheniense (nivel estratigráfico d) presentan un tamaño menor y una forma más globosa.

### **Helicella (Xeroplexa) frater** (Dhorn et Heynemann)

(Lam. II fig. 5)

*Helix frater* Dhorn et Heynemann. Molluskenfauna der Balearen. 1862.

*Helix frater* Hidalgo. Cat, Icon. Moll, España, Portugal y Baleares. Lam. 27, figs. 306-308. 1875.

*Helix Boissy* Hidalgo Cat. Moll, Terr, Baleares, Pl. 9, fig. 7. 1978.

*Helix pollenzensis* Hidalgo Cat. Moll, terr. Baleares, Pl. 9, fig. 6. 1878.

*Helicella pollenzensis* Jaekel Moll. Spanisch, Mittelmeer Inseln, Taf. 1, fig. 6. 1952.

*Trochoidea boissy* Jaekel Molluskenfauna der Balearen fig. 2. 1965.

*Helicella (Xeroplexa) frater* Gasull. Las *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares, lám. VII, fig. 2. 1964.

Especie muy difundida y abundante en Mallorca y considerada como endémica de la Isla.

Es la más abundante y extendida de todas la *Xeroplexas* mallorquinas presentando una serie de variedades y subespecies: *ferreri muntaneri*, *pobrensis*, *neuka*, *pollenzensis*, etc. (Gasull 1964) a las que muchos autores conceden valor específico, debido a la gran variedad morfológica presentada por las conchas de *Helicella frater*.

Su introducción en el área balear es muy antigua, pues ha sido hallada en limos pulverulentos prerisienses en la región de LLuchmayor, asociada a *Rumina decollata* e *Iberellus companyoni*, conservando únicamente sus moldes.

Ha sido también hallada en brechas del interior de la Cueva Es Bufador (Sta. María) asociada a *Myotragus* y a otros moluscos endémicos de las Balea-

res Orientales. Estas brechas son atribuidas al Pleistoceno superior. En ellas los tamaños de las conchas recogidas de esta especie oscilan entre 9-10 mm de Diam. por 4,4-5 de Alt. presentando su última vuelta un perfil un poco anguloso, recordando la forma *pollenzensis* que ha sido recogida en abundancia en limos wurmienses localizados junto al Kilómetro 9 de la carretera Lluch a Pollensa (Adrover y Cuerda 1976).

La forma típica de la especie es muy abundante también en los limos arcillosos que recubren la duna risiense de Campo de Tiro, sobre los que descansa la playa Eutyrrheniense inicial.

En dichos limos fueron recogidos una cincuentena de ejemplares en excelente estado de conservación, muchos de ellos conservando sus bandas de color y coincidiendo su forma con la del tipo de la especie figurada por Hidalgo (1875). Junto a ellos aparecieron 8 ejemplares representativos de una variedad morfológica de esta especie, caracterizados por presentar el perfil de la última vuelta redondeado y una costulación mas vigorosa que la del tipo de la especie; sus conchas dieron una media de 11 mm. Diam. por 5,5 Alt.

En el nivel estratigráfico b) del yacimiento de Son Mosón aparece también esta variedad morfológica, representada sólo por 2 ejemplares, junto con otros 32, mas pequeños de la especie tipo y cuyos diámetros no sobrepasan los 10 mm.

*Helicella frater* Ha sido también recogida en dunas eutyrrhenienses y limos arenosos wurmienses de muchos yacimientos mallorquines del Pleistoceno superior, acompañando siempre a *Helicella prietoi* y presentando en estos sedimentos un tamaño menor que el tipo de la especie y una espira mas elevada, fenómeno que también se observa en los ejemplares recogidos en los niveles estratigráficos c) d) y e) del yacimiento de Son Mosón.

### ***Helicella (Xeroplexa) frater ferreri* (Aguilar Amat)**

(Lam. II fig. 7)

*Candidula ferreri* Aguilar Amat Museo Zoolog. Barcelona.

*Helicella frater ferreri* Jaekel Moll. Spanisch Mittelmeer Inseln, fig. 7. 1952.

*Helicella (Xeroplexa) frater ferreri* Gasull. Las *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares, Lám. VII, fig. 2. 1964.

Considerada como subespecie de *Helicella frater*, esta *Xeroplexa* presenta una forma menor y más globosa que la del tipo de la especie, distinguiéndose también por su ombligo más pequeño.

Fué descubierta por vez primera, viviente en la Isla de Cabrera, por Ferrer Bravo quien la consideró como un endemismo de dicha Isla, pero mas tarde ha sido hallada en algunos puntos de la costa Sur de Mallorca: Islas Malgrats, Colonia de San Jordi, Cabo Salinas, S'Estanyol y Campos (Gasull, 1964), en el mismo habitat que la especie típica.

Al estado fósil ha sido hallada en dunas y limos arenosos que recubren las playas eutyrrheniense de Campo de Tiro (Coll d'en Rebassa) y en limos wurmienses de Cabrera (Playa del Payés, S'Espalmador, Cala Ganduf (Cuerda 1975 y 1976).

En los limos arenosos atribuídos a los inicios del Würm que recubren las playas eutyrrhenienses de Campo de Tiro fueron recogidos hasta 27 ejemplares cuyo tamaño no sobrepasa los 8,4 mm. Diam. por 5 mm. Alt.

El hecho de que también sea abundante en el suelo de alteración d) desarrollado sobre la duna eutyrrheniense de Son Mosón en el que han sido recogidos 12 ejemplares, nos induce a considerar este nivel estratigráfico como coetáneo en edad de los citados limos arenosos wurmienses de Campo de Tiro, tanto más cuanto unos y otros presentan las mismas características litológicas y estratigráficas.

*Helicella frater ferreri* tiene en consecuencia cierto valor estratigráfico, ya que en Mallorca no se le halla en estratos inferiores a las dunas eutyrrhenienses.

Su repartición paleogeográfica durante el Pleistoceno superior es comprensible si tenemos en cuenta que las regresiones marinas máximas, ocurridas como consecuencia de las dos últimas glaciaciones cuaternarias del Riss y del Würm, hicieron posible conexiones entre Mallorca y la isla de Cabrera, que facilitasen el paso de la referida subespecie.

### **Euparypha pisana (Müller)**

(Lam. II fig. 4)

*Helix pisana* Muller Verm, Terr. Fluv. Hist. II. 1775.

*Helix pisana* Hidalgo Cat. Icon. Mol. Terr. España Portugal y Baleares, Lam. 13, fig. 116-127. 1875.

*Helix pisana* Locard Coq. Terr. de France, fig. 93. 1894.

*Helix pisana* Germain. Moll de la France, fig. 89 a 91. 1913.

*Euparypha pisana* Bofill y Haas, Malcol. Pirineo Catalán, Lam. 1 fig. 27. 1920.

*Euparypha pisana* Haas Fauna malacol. Terr. y agua dulce de Cataluña, fig. 84. 1929.

Especie circummediterránea y atlántica desde Cádiz hasta las costas inglesas, que tiene su habitat en dunas, adherida a arbustos y matas secas, a veces

en numerosísimas colonias, siendo una especie muy resistente a la sequedad. También se la encuentra en huertas y jardines y carrascales.

Su concha es muy polimorfa y la formada el primer año muy distinta de la que presenta la especie en su completo desarrollo.

Al estado fósil ha sido citada en dunas pleistocénicas de la isla Ventotene Golfo de Nápoles (Sacchi 1952), en el Pleistoceno superior de Argel (Hilly 1957) y en el Plioceno de Saint Eugene, cerca de Orán (Pallary 1901).

En Baleares ha sido citada en el Pleistoceno inferior de Mola de Fornells, en Menorca (Mercadal, Villalta, Obrador y Rosell 1970) pero no conocemos otra citación en dicha isla en formaciones mas modernas pleistocénicas.

En el yacimiento de Son Mosón ha sido recogido un sólo ejemplar de esta especie en los limos inferiores que recubren la duna risiense (nivel estratigráfico b) cuyas dimensiones son: Diam. 18,5 Alt. 14 mm.

En este mismo yacimiento y en el suelo de alteración formado sobre la duna eutyrrheniense (nivel estratigráfico d) ha sido hallado otro ejemplar semi-completo que mide Diam. 19 Alt. 12 mm.

Esta especie es hoy abundantísima en nuestras islas lo que contrasta grandemente con el bajísimo índice de frecuencia con que se la encuentra en el Pleistoceno superior de Mallorca. Su presencia en el Pleistoceno inferior menorquin nos hace pensar en una extinción o casi total desaparición de la especie en tiempos intercuaternarios para después en época relativamente reciente volver a introducirse o a desarrollarse a favor de unas condiciones ambientales mas propicias.

El hecho de no haber sido hallada en el Pleistoceno inferior mallorquín y su presencia en estas formaciones del Pleistoceno superior de Son Mosón parece indicar que su introducción en Mallorca pudo tener lugar a favor de la gran regresión marina risiense, pues esta fué de tal amplitud que permitió la conexión entre las Baleares Orientales. Es de esperar que nuevos hallazgos de la especie que tratamos aclaren el problema de su distribución estratigráfica.

**Iberellus companyoni** (Aleron)  
(Lam. II fig. 1)

*Helix Companyoi* Aleron Soc. Phil. Perpiñan III. 1837.

*Helix Companyoi* Hidalgo Mol. Terr. España Portugal y Baleares, Lám. 3, fig. 25 a 28. 1875.

*Helix minoricensis* Hidalgo id. id., lám. 3, fig. 29-33. 1875.

*Helix (Tachea) Companyoni* Germain Moll de la France, fig. 185-86. 1913.

*Helix companyonii* Hass Mol. terr. y agua dulce de Cataluña, fig. 89. 1929.

*Iberellus minoricensis companyoi* Colom biogeografía de las Baleares, fig. 114, núm. 4 y 5. 1957.

*Iberellus companyoni* Cuerda Tiempos Cuater. en Baleares, fig. 32. 1975.

*Iberellus minoricensis companyoni* Jaekel. Moll Espanisch Mittelmeer Inseln, Taf. II, fig. 1. 1952.

Especie endémica de Baleares que tiene su habitat sobre muros y piedras ofreciendo una gran dispersión actualmente en nuestras islas e islotes del archipiélago, presentando un gran polimorfismo y subespecies.

Fué hallada por vez primera en los Pirineos Orientales por Companyo en 1818 y descrita mas tarde por Aleron en 1837. La denominación de *Iberellus minoricensis* de Mitre, figurada como tal por Hidalgo (Cat. Moll, Terr. España Portugal y Baleares, 1875) debe ser considerada como sinonimia o todo lo más como una variedad de la especie de tamaño un poco menor y concha mas globosa.

*Iberellus companyoni* es ya frecuente en los yacimientos de Pleistoceno inferior de las Baleares Orientales (Mercadal, Villalta, Obrador y Rosell, 1970) (Cuerda 1975) (Rosselló y Cuerda 1973) y muy abundante en los depósitos del Pleistoceno superior de estas islas (Mallorca, Menorca y Cabrera), especialmente en limos y suelos de alteración que recubren las dunas rissiensis y eutyrrhenienses, siendo muy dudosa su existencia al estado fósil en las Pytiusas, donde probablemente ha sido introducida por el hombre.

La forma de los ejemplares mallorquines es bastante constante para todo el Cuaternario, mientras que en Menorca los ejemplares fósiles de esta especie, recogidos en el Würm inicial, ya acusan una tendencia hacia la forma *minoricensis*, hoy viviente en la Isla y a la que Hidalgo concede valor específico.

Una cosa parece clara y es que durante el Pleistoceno ya existía en las Baleares Orientales una diferenciación específica entre *Iberellus companyoni* y otras dos especies del mismo género: *Iberellus balearicus* e *Iberellus graellsianus*, endemismos mallorquines cuyas formas fósiles pleistocénicas, se identifican con las de sus representantes vivientes.

En el yacimiento de Son Mosón *Iberellus companyoni* aparece en todos sus niveles estratigráficos, siendo los ejemplares de mayor tamaño los recogidos en los limos que recubren la duna rissiese de base (Nivel estratigráfico b).

De todo lo dicho se desprende pues que la especie que tratamos es de introducción muy antigua en las Baleares Orientales.

Su hallazgo por Companyo en los Pirineos Orientales y mas tarde en las cercanías de los Puertos de Barcelona y Tarragona debe interpretarse como un caso de introducción reciente efectuada por el hombre.

## CONCLUSIONES

El estudio de la secuencia estratigráfica pleistocénica de Son Mosón permite establecer correlaciones entre sus formaciones dunares y las playas del Pleistoceno superior del término de Palma, al mismo tiempo que facilita una interpretación acerca de la formación de suelos de alteración y limos de arrastre, alternantes con aquellas formaciones eólicas.

Estas últimas se corresponden con playas y episodios regresionales marinos ocurridos en el período comprendido entre el Riss y la segunda fase de la última glaciación cuaternaria (Würm II); mientras que los horizontes limosos y suelos de alteración indicarian períodos lluviosos relacionados con transgresiones marinas de más o menos amplitud.

Así los limos conteniendo cantos angulosos y otros elementos de arrastre (nivel estratigráfico b), que recubren la duna rissense en dicho yacimiento de Son Mosón, se corresponden con las transgresión marina con la que se inicia el interglacial Riss-Würm de clima más cálido que el actual indicando al mismo tiempo un período de intensas lluvias.

La formación dunar que recubre dichos limos (nivel estratigráfico c) correspondería a los niveles marinos eutyrrhenienses cuyas playas están presentes en el próximo yacimiento de Campo de Tiro (Coll d'en Rebassa) y la regresión que las separa.

La plataforma donde se asientan las casas de Son Mosón podría interpretarse como la consecuencia de la abrasión producida por un nivel marino eutyrrheniense que a unos 11 metros de altitud sobre el mar ha sido localizado en varios puntos de la costa de LLuchmayor (Cap Orenol, Torre S'Estalella, Valgornera, etc). (Butzer y Cuerda 1960) (Cuerda y Muntaner, 1960) (Cuerda y Sacares 1971).

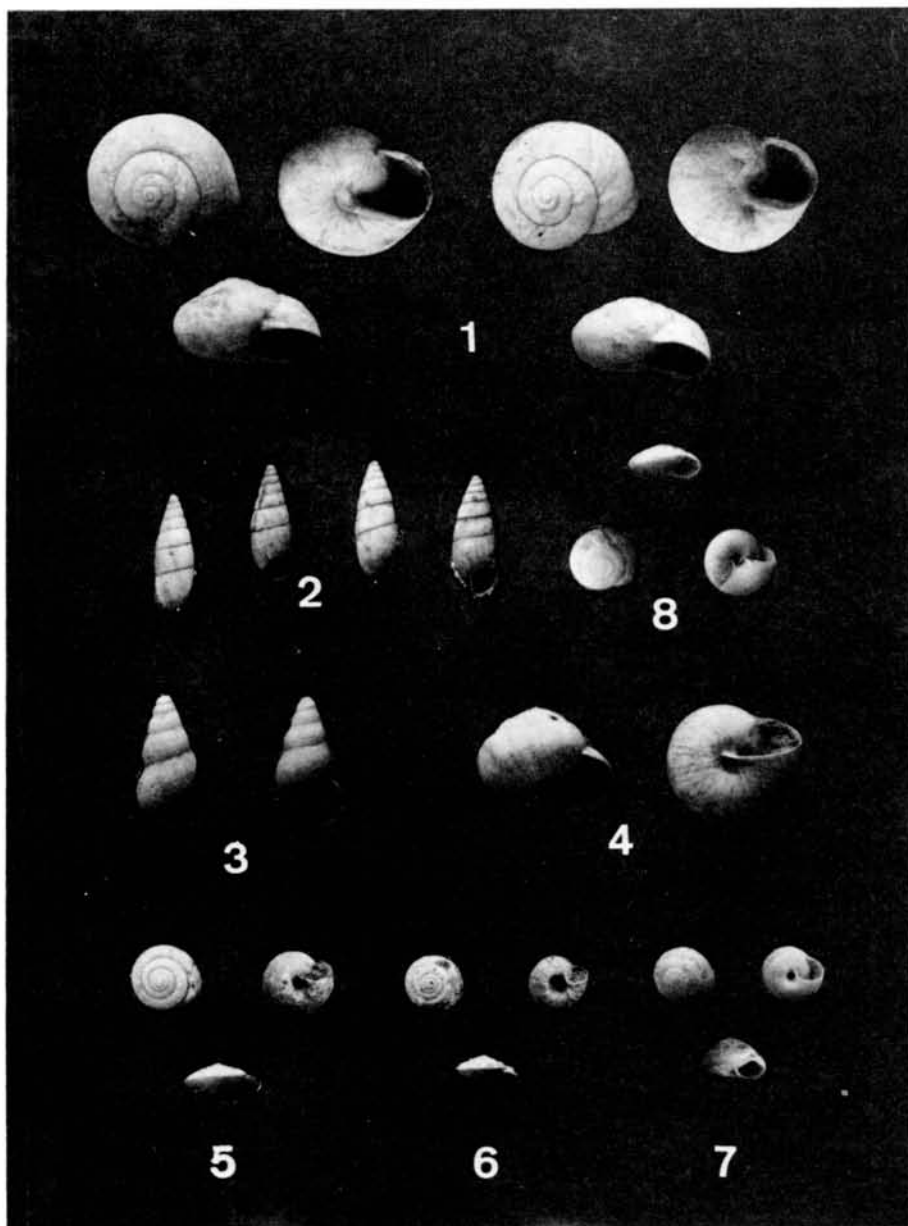
El suelo de alteración desarrollado sobre la duna eutyrrheniente c) de Son Mosón señalaría un período lluvioso posiblemente relacionado con una pequeña transgresión marina correspondiente a un nivel observado en la base del Neotyrrheniense, en el yacimiento ya mencionado de Campo de Tiro.

Inmediatamente después se produce una regresión marina en los inicios del Würm, formándose la duna representada en el nivel estratigráfico d), coin-

ciendo con un largo período de clima frío que fue la causa de la casi total desaparición de las especies termófilas pertenecientes al grupo de las llamadas senegalesas, en los sedimentos del neotyrreniense superior, cuya transgresión marina estaría relacionada con los limos que contienen numerosos y pequeños cantos rodados (nivel estratigráfico f).

Por último las dunas de grano grueso, poco consolidadas y de marcada estratificación ondulada estarían relacionadas con este último nivel marino Neotyrreniense y con la inmediata regresión correspondiente a la segunda fase wurmiense (Würm II).

Vienen a confirmar estas correlaciones existentes entre la secuencia de Son Mosón y las playas Eutyrrhenienses y Neotyrrenienses de Campo de Tiro la fauna contenida en cada nivel estratigráfico que presenta variaciones morfológicas comunes para ambos yacimientos.



LAMINA II

- 1.- *Iberellus companyoni* (Aleron). 2.- *Mastus pupa* (Bruguière). 3.- *Tudorella ferruginea* (Lamarck). 4.- *Euparipha pisana* (Müller). 5- *Helicella frater* (Dhorn et Heynemann). 6- *Helicella prietoi* (Hidalgo). 7- *Hellicea frater ferreri* (Aguilar Amat). 8- *Oxychilus lentiformis* (Kobelt). (X 1).



## BIBLIOGRAFIA

- ADROVER R. y CUERDA J. 1976. Dos nuevos yacimientos pleistocénicos con malacofauna terrestre en la Isla de Mallorca Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares T. XXI pgs. 125-130.
- BOFILL A. y HAAS F. 1921. Estudi sobre la malacologia de les Valls pirenaiques V. Conca Llobregat. Barcelona Treballs Museu Ciencies Nat. T. III. pgs. 381-831 4 lams.
- BUTZER K.W. y CUERDA J. 1960. Nota preliminar sobre la estratigrafía y paleontología del Cuaternario Marino del Sur y SE. de la Isla de Mallorca. Palma. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T. VI pgs. 3-23 y 1 lam.
- COLOM G. 1957 Biogeografía de las Baleares. Palma Publ. Estudio General Luliano 1 Vol, pgs. 565 y 119 fgs.
- COLOM G., SACARES J. y CUERDA J. 1968. Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluchmayor (Mallorca) Palma. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares Tomo XIV pgs. 46 a 60, 4 fgs., 1 lam. y 1 mapa.
- CUERDA J. 1959 Presencia de *Mastus pupa* en el Tirreniense de las Baleares Orientales. Palma. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares Tomo V pgs. 45-50, 1 lam.
- CUERDA J. 1965 Donnes paleontologiques pour l'etude de la malacofauna terrestre des Baleares Orientales. Monaco. Rapp. Proces. vervaux. Reunion CIESMM Vol. III.
- CUERDA J. 1975 Los tiempos cuaternarios en Baleares, Palma. Inst. Estudios Balearicos de la Dip. Provincial de Baleares. 1 vol. de 304 pgs. 51 fig. y 20 lam.
- CUERDA J. 1976 Nota preliminar sobre el Cuaternari de Cabrera-Barcelona Bol. Inst. Catalana Hist. Nat. Sec. Geol. 1, pgs. 45-58, 4 fgs. y 2 cuadros.
- CUERDA J. y JAUME J. 1972 Datos para el estudio de la climatología cuaternaria de Baleares. Palma Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. T. XVII, pgs. 127-131 1 fg.
- CUERDA J. y MUNTANER A. 1952 Nota sobre las playas con Strombus de la Bahía de Palma. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. 1ª época T. 1 pgs. 1 a 8.
- CUERDA J. y MUNTANER A. 1960 Nota sobre diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanías de Cap Orenol (Mallorca) Palma Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T. VI pgs. 37-47, 1 lam.
- CUERDA J. y SACARES J. 1972 Formaciones marinas correspondientes al límite plio-cuaternario y al Pleistoceno inferior de la Costa de Lluchmayor (Mallorca) Palma Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares T. XVI pgs. 105 a 134 y 4 lam.
- ESU D. 1978 La malacofauna continental Plio-pleistocénica della formazione fluvio-lacustre de Muraghe su Castedu (Sardegna Orientale) e sus implicazioni paleogeografiche Roma-Geologia Romana Vol XVII pgs. 1-33, 20 fgs.
- GASULL L. 1964 Las Helicella (*Xeroplexa*) de Baleares. Palma Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T. X pgs. 3-88, 27 fgs. y 9 lams.
- GASULL L. 1965 Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. Palma Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T. XI pgs. 7-158 y 48 fgs.

- GASULL L. 1969 Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. Palma Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares T. XV pgs. 59-72 y 1 lam.
- GASULL L. y ALCOVER J.A. 1982 La cova de Ca Na Reia. Desconcertant estació malacològica del Pleistocé de les Pitiuses. Palma Publ. Rev. Endins num. 9 pgs. 41-44. 1 fg.
- GASULL L. y ADROVER R. 1966 Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. Palma Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T. XII pgs. 141-147.
- GERMAIN L. 1913 Mollusques de la France et des Regions voisines Paris 374 pgs. y 25 pl.
- HAAS F. 1929 Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. Barcelona. Trabajos Museo Ciencias Naturales 491 pgs. con 187 fgs.
- HIDALGO J.G. 1975 Catálogo Iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España Portugal y Baleares, 244 pgs. y 45 lams.
- HIDALGO J.G. Catalogue des Mollusques terrestres des iles Baleares Journal de la Conchyliologi. Paris. pgs. 213-247 y 1 pl.
- HILLY L. 1957 Les formations Quaternaires du Massif de l'Edough et du Cap de Ferr. Publ. Etude geologique du Massif de l'Edough et du Cap de Fer (Est. Constantina) 91 pgs. con 24 fgs.
- IBÁÑEZ M. y ALONSO M.R. 1979 Observaciones anatómicas sobre *Tudorella ferruginea* (Mollusca Opisthobranchiata Pomatissae). Palma Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T. XIII pgs. 69-78 5 fgs.
- JAECKEL, S.H. 1952 Die Mollusken der Spanischen Mittelmeer Inseln Mittel. Zoolog. Museum in Berlin. Band 28. pp. 48-145, 4 Pl. y 25 fgs.
- JAECKEL, S.H. 1965 Beitrage zur Kennmis der Mollusken fauna der Insel Mallorca. Dresden Malac. Abhandlungen Heft 2 num. 8 pgs. 159-164, 1 fg. y 2 pl.
- LOCARD A. 1894 Les coquilles terrestres de France. Paris 1 vol. 370 pgs. 515 fgs.
- MALATESTA A. 1957 Terreni, fauna e industrie quaternaire nell Arcipelago de l'Ile Egadi. Roma, publ. en "Quaternaria" Tomo IV pgs. 1-26 4 Tav. y 1 mapa.
- MERCADAL B., VILLALTA J.F., OBRADOR A. y ROSELL J. 1970 Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario de Menorca-Barcelona. Acta Geológica Hispánica V, num. 4, pags. 89-93, 1 lam.
- PALLARY P. 1901 Sur les Mollusques fossiles terrestres fluviatiles et saumatres de l'Algerie. Mem. Soc. Geologique de France. Paleontologie Mem. 22, 213 pgs. 18 fig. y 3 pl.
- ROSELLO V.M. y CUERDA J. 1973 Nota sobre el Plioceno y Cuaternario del Banc d'Eivissa (Mallorca). Valencia. Cuadernos de Geografía de la Universidad de Valencia T. 13 pgs. 1-13, 4 fgs. 1 lam.
- SACCHI C.F. 1952 I Molluschi delle dune fossili nelle Isole Ponziane nei rapporti con la malacofauna vivente Milano-Atti della Società italiana di Scienze Naturali Vol. XCI pgs. 241 a 250.

SACCHI C.F. 1957 Dati microsistematici di Pulmonati terrestre e considerazioni biogeografiche sulle Baleari Orientali. Barcelona. Publ. Int. Biologia Aplicada T. XXVII pgs. 147-163, 6 fgs.

THIELE J. 1931 Hansbuch der Systematischen Weichtierkunde Reimp. Amsterdam 1963. 2 Vol. 1544 pgs. con 897 fgs.



## APORTACION AL ESTUDIO FENOLOGICO DE LAS ALGAS DE LA ISLA DE MALLORCA

A. GÓMEZ GARRETA

M<sup>a</sup> A. RIBERA SIGUAN

J. A. SEOANE CAMBA

Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia  
Universidad de Barcelona

**RESUMEN.** Se realiza un análisis fenológico de 54 especies y 8 variedades procedentes de cuatro comunidades algales de las costas de Mallorca. Las observaciones fueron llevadas a cabo mensualmente entre febrero-1978 a enero-1980.

**SUMMARY.** The fenological study of 54 species and 8 varieties from four seaweeds communities of Mallorca islands coast has been performed.

The observations were carried out monthly between february 1978 and january 1980.

### INTRODUCCION

Desde el siglo XVIII diversos autores españoles y extranjeros han estudiado la flora algológica de Mallorca, existiendo al respecto un número relativamente importante de publicaciones que han surgido en los últimos 150 años. Debemos destacar sin embargo, que todos estos trabajos son notas más o menos cortas o aportaciones sistemáticas y corológicas de grupos sistemáticos concretos, pero nunca se trata de estudios exhaustivos de aquella flora.

Las algas marinas poseen una gran plasticidad morfológica y una gran variabilidad genética, derivada de su considerable poder adaptativo a las condiciones ecológicas y de su facilidad de hibridación, por lo que la determinación y sistemática de muchos de sus grupos resulta especialmente difícil. Una especie puede sufrir diferencias morfológicas importantes según las distintas épocas del año, independientemente incluso de su ciclo biológico y de las posibles alternancias de fases y de generaciones que pueda presentar. Según esto, resulta

de gran interés un estudio de la variabilidad fenológica de las especies a lo largo del año y en distintas condiciones ambientales.

Los diferentes autores que han estudiado la flora algal de Mallorca, lo han hecho siempre desde un punto de vista sistemático y sin proporcionar datos acerca de la fenología de las especies. Únicamente SAUVAGEAU (1912) aporta alguno sobre las *Cystoseiras* de la isla, aunque referidos únicamente a material recogido en el mes de abril.

En el presente trabajo, realizamos un análisis fenológico de las especies encontradas en cuatro comunidades algales de las costas mallorquinas, situadas en Aucanada y Portal Nous (lugares tranquilos) y en Sóller y Porto Colom (lugares batidos). Dichas comunidades son superficiales y ocupan de 8 a 12 m<sup>2</sup> de superficie. El estudio consiste en seguir la evolución anual de comunidades y especies, observando para estas últimas, las variaciones de morfología, tamaño, abundancia, presencia o ausencia de órganos reproductores, naturaleza de los mismos y épocas de aparición y desaparición, referidas a especies que no están presentes todo el año.

La mayoría de las especies estudiadas se encuentran en más de una comunidad (con frecuencia en las cuatro), lo que nos ha permitido comparar sus comportamientos.

## METODOLOGIA

Las muestras fueron recogidas durante dos años consecutivos; el primer muestreo válido se realizó en febrero de 1978 y el último en febrero de 1980. Durante el primer año la recogida de muestras fué mensual; en el segundo los muestreos se realizaron estacionalmente y tenían como fin corroborar los resultados del año anterior.

En cada muestreo realizábamos un inventario siguiendo el método de BRAUN-BLANQUET (BRAUN-BLANQUET y PAVILLARD, 1922; BRAUN-BLANQUET, 1959, 1964). Anotábamos la temperatura ambiente, temperatura del agua, estado de la mar, estado del tiempo y nivel que alcanzaba el agua.

Apuntábamos el tamaño medio de los individuos de cada especie, referido generalmente a altura y añadíamos otros datos complementarios sobre el estado vegetativo de los ejemplares: presencia de epifitos, posible decoloración debida al exceso de luz, etc.

Recolectábamos varios individuos de cada especie, procurando siempre que la comunidad se deteriorara lo menos posible, para su posterior estudio sistemático y fenológico en el laboratorio.

## ESTUDIO ALGOLOGICO

En la observación de las cuatro comunidades hemos encontrado 54 especies y 8 variedades: 29 Rodofíceas, 22 Feofíceas y 11 Clorofíceas, de las cuales 20 especies y 5 variedades (señaladas con un asterisco) no habían sido citadas anteriormente en Mallorca.

A continuación para cada una de las especies vamos a indicar su ecología, las épocas de aparición y desaparición (para especies que no están presentes todo el año), las variaciones morfológicas y de tamaño en los distintos meses, así como la presencia y tipos de órganos reproductores.

### RODOFICEAS

*Gelidium crinale* (Turner) Lamouroux

Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie forma un tapiz compacto sobre el sustrato cerca del nivel del agua. Se encuentra durante todo el año y los ejemplares no sobrepasan normalmente 2 cm de altura. Tetrasporocistes presentes todo el año excepto en primavera. Cistocarpos unicamente en enero.

\* *Gelidium latifolium* (Greville) Bornet ex Thuret var. *hystrix* J. Agardh

Loc.: Porto Colom.

Esta especie solo ha sido encontrada en otoño y en escasa cantidad. Ejemplares de 3-4 cm de altura como máximo. Cistocarpos presentes en octubre y noviembre. Tetrasporocistes unicamente en noviembre.

\* *Hypnea cervicornis* J. Agardh (Foto nº 1)

Loc.: Portals Nous.

Vive generalmente enrollada sobre ejemplares de *Cystoseira* o de *Sargassum*. Se encuentra durante todo el año excepto en el mes de mayo. El tamaño y abundancia de la especie van aumentando desde junio hasta setiembre (en este último mes llega a alcanzar hasta 20 cm); a partir de octubre la especie sufre un deterioramiento progresivo, siendo los individuos cada vez más pequeños y menos abundantes, en el mes de mayo *Hypnea cervicornis* practicamente ha desaparecido. Por tanto vemos que la época favorable es el verano, cosa

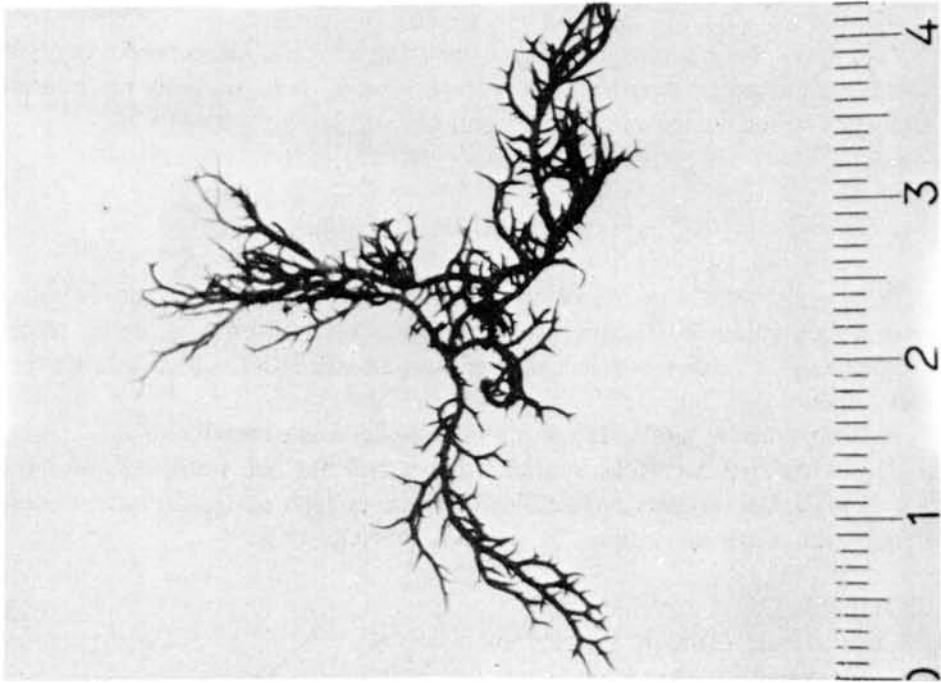


FOTO N<sup>o</sup> 1  
*Hypnea cervicornis* J. Agardh

que cabría esperar ya que se trata de una especie tropical. Tetrasporocistes presentes en los meses comprendidos entre julio y octubre, es decir en la época de máximo desarrollo.

Esta especie no había sido citada anteriormente en el Mediterráneo.

*Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux

Loc.: Portals Nous.

Vive generalmente epífita sobre otras algas. Se encuentra durante todo el año. En otoño e invierno los individuos son muy pequeños, 2-4 cm; a partir de mayo el tamaño va aumentando hasta alcanzar un máximo de 15 cm en el mes de septiembre. No hemos observado individuos fértiles en ninguna época del año.

\* *Gastroclonium clavatum* (Rothpletz) Ardissonne

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie se encuentra generalmente en la franja de *Corallina elongata*. Aparece a principios de invierno, en primavera alcanza su máximo tamaño (5-



6 cm de altura) y desaparece con la llegada del calor. Tetrasporocistes abundantes en todos los meses en que la especie está presente. Cistocarpos muy escasos y unicamente en el mes de abril.

*Amphiroa rigida* Lamouroux

Loc.: Porto Colom.

Esta especie se encuentra durante todo el año pero poco abundante; ejemplares siempre inferiores a 3 cm de altura. Conceptáculos asexuales presentes en todas las estaciones excepto en invierno.

*Corallina elongata* Ellis y Solander

Loc.: Sóller, Portals Nous.

Esta especie es muy abundante formando una franja cercana al nivel del mar. Se encuentra durante todo el año y alcanza su máximo desarrollo en invierno (5 cm de altura), en primavera los individuos pierden el color y en verano quedan reducidos a las bases completamente decoloradas. Conceptáculos asexuales presentes durante todo el año excepto en verano. Conceptáculos femeninos muy escasos y unicamente en febrero y octubre. Conceptáculos masculinos en otoño e invierno.

*Corallina granifera* Ellis y Solander

Loc.: Aucanada, Porto Colom.

Esta especie vive epífita sobre otras algas o fijada directamente al sustrato. Se encuentra durante todo el año y el tamaño oscila entre 1 y 3 cm. Conceptáculos asexuales presentes en los meses de enero, marzo, mayo, junio, julio y noviembre. Conceptáculos masculinos unicamente en mayo.

*Jania adhaerens* Lamouroux

Loc.: Portals Nous.

Vive epífita generalmente sobre *Stypocaulon scoparium*. Se encuentra durante todo el año a excepción de primavera y principios de verano. Ejemplares de menos de 2 cm de altura salvo en setiembre en que alcanzan hasta 4 cm. Conceptáculos asexuales presentes en agosto, noviembre y enero.

\* *Jania corniculata* (L.) Lamouroux

Loc.: Porto Colom.

Al igual que la especie anterior vive epífita sobre *Stypocaulon scoparium*. Se encuentra unicamente desde noviembre hasta marzo, es decir en otoño e invierno. Conceptáculos asexuales presentes desde diciembre hasta marzo.

*Jania rubens* (L.) Lamouroux

Loc.: Porto Colom.

Vive junto a *Corallina granifera* generalmente epífica sobre *Stypocaulon scoparium*. Se encuentra desde mayo a septiembre y los ejemplares no sobrepasan nunca 2 cm de altura. Conceptáculos asexuales presentes en todos los meses en que aparece la especie. Conceptáculos femeninos unicamente en mayo.

*Lithophyllum tortuosum* (Esper) Foslie

Loc.: Sóller, Porto Colom

Esta especie se encuentra por encima del nivel del mar, formando el típico "trottoir" característico de lugares batidos. Entre sus láminas viven numerosos epífitos y es de destacar la presencia constante de *Chaetomorpha capillaris* var. *crispa*. Conceptáculos asexuales presentes en febrero y diciembre.

\* *Callithamnion granulatum* (Ducluzeau) C. Agardh

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie aparece a principios de invierno y vive hasta finales de agosto aunque en Porto Colom ha sido observada durante casi todo el año. Los ejemplares van aumentando de tamaño desde enero hasta junio; mientras que en el primer mes miden 2-3 cm en este último alcanzan hasta 20 cm. Tetrasporocistes, gonimoblastos y espermatocistes presentes en todas las estaciones del año.

\* *Centroceras clavulatum* Montagne

Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive durante todo el año excepto en verano. En otoño los individuos miden 3 cm de altura, en invierno no sobrepasan 1 cm. No hemos encontrado órganos reproductores en ninguna época del año.

*Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluzeau var. *robustum* (J. Agardh) G. Mazoyer

Loc.: Sóller, Portals Nous, Porto Colom.

Esta especie forma un tapiz sobre el sustrato en lugares batidos un poco por encima de la franja de *Corallina elongata*. Vive durante todo el año pero en los meses de verano los ejemplares pasan por una fase de degradación. El tamaño máximo (6-7 cm) corresponde a primavera, en el resto de los meses los individuos miden 2-4 cm. Tetrasporocistes y gonimoblastos presentes durante casi todo el año. Espermatocistes unicamente en el mes de junio.

- \* *Ceramiun rubrum* (Hudson) C. Agardh var. *implexo-contortum* Solier  
Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive epífita sobre *Cystoseira mediterranea*, *Corallina elongata* y *Stypocaulon scoparium*. Se encuentra durante todo el año, excepto en otoño. Los individuos no sobrepasan 2 cm de altura, salvo en mayo en que miden hasta 4 cm. Tetrasporocistes presentes en primavera y en enero y agosto. Gonimoblastos en mayo, junio y julio.

- \* *Ceramiun tenerrimum* (Mertens) Okamura  
Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive epífita sobre *Corallina elongata* o fijada directamente al sustrato. Se encuentra durante todo el año y el tamaño de los ejemplares oscila entre 1 y 3 cm. Tetrasporocistes presentes unicamente en el mes de agosto.

- Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey  
Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie se desarrolla entre los ejemplares de *Corallina elongata*. Puede vivir durante todo el año o faltar en los meses de primavera. El máximo de tamaño (10 cm) y de abundancia corresponde a finales de verano y principios de otoño. Tetrasporocistes presentes desde agosto a diciembre. Gonimoblastos en setiembre y octubre.

- Wrangelia penicillata* C. Agardh  
Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie se desarrolla entre las bases de *Cystoseira mediterranea* o de *Cystoseira compressa*. Vive durante todo el año, pero los ejemplares son muy pequeños (1-2 cm de altura), unicamente en el mes de agosto encontramos ejemplares algo mayores (5 cm). Tetrasporocistes presentes en casi todos los meses del año. Espermatocistes desde principios de invierno hasta julio. Cistocarpos unicamente en el mes de julio.

- Boergeseniella fruticulosa* (Wulfen) Kylin  
Loc.: Aucanada.

Esta especie aparece generalmente epífita sobre *Cystoseira elegans* y en algunos casos sobre *Cystoseira ercegovicii*. Los ejemplares más desarrollados corresponden a los meses de febrero y marzo (5-6 cm de altura); a partir de mayo y debido a la elevación de temperatura y a la mayor insolación, los ejemplares se presentan decolorados y van perdiendo las últimas ramillas; en

el mes de agosto la especie queda prácticamente reducida a sus bases y no volverá a desarrollarse hasta el próximo mes de febrero. Tetrasporocistes presentes durante todo el año, incluso en verano. Cistocarpos en invierno y en el mes de junio. Espermatocistes a finales de otoño y en invierno.

\* *Chondria boryana* (De Notaris) De Toni

Loc.: Sóller.

Esta especie vive en la franja de *Corallina elongata*. Se encuentra durante todo el año excepto en los meses de primavera. En los meses de invierno los individuos no sobrepasan 3 cm de altura; de julio a octubre los ejemplares son bastante mas grandes, hasta 8 cm de altura. Tetrasporocistes presentes en todos los meses en que aparecen las especies. Cistocarpos unicamente en el mes de octubre.

\* *Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambronn

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom.

Esta especie vive epífita sobre otras algas como *Halimeda tuna*, *Corallina elongata*, *Stypocaulon scoparium*, *Cystoseira balearica* var. *claudiae*, etc. Tetrasporocistes presente desde julio a noviembre. Espermatocistes unicamente en el mes de noviembre.

*Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom.

Los ejemplares correspondiente a Sóller y Porto Colom (modo batido) son siempre de pequeño tamaño (5 cm de altura como máximo); en Aucanada (modo tranquilo) encontramos ejemplares mejor desarrollados (de hasta 8 cm de altura en el mes de marzo). Tetrasporocistes presente durante todo el año. Cistocarpos en febrero y junio.

*Laurencia papillosa* (Forsskaal) Greville

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie vive durante todo el año y alcanza su máximo desarrollo a finales de verano y principios de otoño (14-15 cm de altura). Tetrasporocistes presentes durante casi todo el año (faltan unicamente en mayo y junio). Cistocarpos encontrados en febrero y abril.

*Laurencia pinnatifida* (Gmelin) Lamouroux

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie se presenta frecuentemente entre los ejemplares de *Corallina*

*elongata* y de *Cystoseira compressa*. Vive en invierno y primavera faltando a menudo en los meses de verano y de otoño. Los ejemplares son siempre de pequeño tamaño (5 cm de altura como máximo). Tetrasporocistes presentes en invierno y primavera y en algunos meses de otoño. Cistocarpos en abril y julio.

\* *Polysiphonia deludens* Falkenberg

Loc.: Porto Colom.

Esta especie vive generalmente epífita sobre *Cystoseira mediterranea*. Solo ha sido observada a finales de invierno y en primavera, siendo los ejemplares siempre de pequeño tamaño (4 cm de altura como máximo). Tetrasporocistes presentes en febrero, marzo y mayo.

\* *Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh)

Loc.: Porto Colom.

Esta especie se desarrolla junto a *Cystoseira mediterranea* y *Laurencia pappilosa*. Vive durante todo el año y alcanza su máximo desarrollo a finales de primavera y principios de verano (20 cm de altura), es frecuente que en esta última época los ejemplares pierdan sus ramificaciones y queden reducidos al eje principal. Tetrasporocistes presentes durante todo el año. Cistocarpos y espermatocistes en casi todos los meses.

\* *Polysiphonia opaca* (C. Agardh) Zanardini

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie puede vivir formando una especie de tapiz muy compacto, o como individuos aislados. Se encuentra durante todo el año no sobrepasando en ningún mes los 3 cm de altura. Tetrasporocistes abundantes en invierno y primavera y mas escasos en el resto del año. Espermatocistes presentes en marzo y mayo. Cistocarpos unicamente en marzo.

\* *Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J. Agardh

Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie se desarrolla en el nivel superior de la zona infralitoral. Vive desde principios de otoño hasta el mes de julio en el que desaparece debido a la elevación de temperatura y fuerte insolación. El tamaño en los distintos meses oscila entre 3-6 cm de altura. Tetrasporocistes presentes en todos los meses en que aparece la especie. Cistocarpos en febrero, mayo y diciembre. Espermatocistes en febrero y diciembre.

## FEOFICEAS

\* *Ectocarpus confervoides* (Roth.) Kjellman var. *confervoides*

Loc.: Porto Colom.

Esta especie se encuentra epífita sobre *Cystoseira compressa* o fijada directamente al sustrato. Vive en invierno y principios de primavera. Esporocistes uniloculares presentes en todos los meses en que aparece la especie.

\* *Castagnea mediterranea* (Kützting) Hauck

Loc.: Aucanada.

Esta especie aparece unicamente en el mes de junio, epífita sobre *Cystoseira elegans*. Los ejemplares miden hasta 15 cm de largo, son muy abundantes y están en estado estéril.

\* *Mesospora macrocarpa* (J. Feldmann) Den Hartog

Loc.: Porto Colom.

Esta especie vive durante todo el año en la zona litoral ocupando una franja casi continua de 20 cm de anchura. Esporocistes pluriloculares presentes en junio y julio.

*Colpomenia sinuosa* (Mertens) Derbes y Solier

Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie vive en primavera y principios de verano, pero incluso en estos meses su abundancia es muy escasa. Los ejemplares más grandes (9 cm de diámetro) corresponden al mes de abril. Tetrasporocistes pluriloculares presentes en mayo, junio y julio.

*Scytosiphon lomentarius* (Lyngbye) Link

Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie se desarrolla unicamente en los meses de febrero, marzo y abril y vive generalmente emergida en la zona litoral. El tamaño máximo de los ejemplares corresponde al mes de marzo (12 cm de altura). Esporocistes pluriloculares presentes en marzo y abril.

*Stypocaulon scoparium* (L.) Kützting

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie vive durante todo el año comportándose de la siguiente manera: en invierno encontramos individuos pequeños, 4 cm de altura, con pin-

nas cortas y dísticas y pinnulas largas y ramificadas, en primavera los individuos son de mayor tamaño, 10 cm de altura, y poseen pinnas largas más o menos fastigiadas, con pinnulas cortas, en verano los individuos alcanzan el tamaño máximo, 13 cm de altura, pero han perdido gran parte de las pinnas sobre todo las de las zonas basales, en otoño los ejemplares son semejantes a los de verano pero se encuentran recubiertos completamente de epífitos, principalmente de algas calcáreas. Esporocistes uniloculares presentes en los meses comprendidos entre noviembre y febrero.

*Dictyopteris membranacea* (Stackhouse) Batters

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie se desarrolla junto a otras Dictyotaceas como *Dilophus ligulatus* ó *Dictyota dichotoma*. La evolución de los individuos a lo largo del año es la siguiente: en otoño y principios de invierno encontramos ejemplares pequeños (4-8 cm de altura); en mayo y junio los ejemplares alcanzan su tamaño máximo (16-18 cm); en verano las frondes van desapareciendo y terminan por quedar reducidas al nervio medio; en setiembre junto a ejemplares antiguos aparecen otros muy pequeños que acaban de brotar a partir de bases antiguas. Tetrasporocistes presentes durante todo el año.

*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie se desarrolla en los meses comprendidos entre septiembre y marzo, faltando completamente en primavera y verano. Los ejemplares encontrados nunca sobrepasan 4 cm de altura, tamaño muy inferior al máximo alcanzado por esta especie en el Mediterráneo (20 cm FELDMANN 1937). Tetrasporocistes presentes únicamente en septiembre. Oogonios también en septiembre.

*Dictyota dichotoma* Lamour. var. *intrincata* (C. Ag.) Greville

Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive junto a otras Dictyotaceas como *Taonia atomaria* y *Dilophus ligulatus*. Aparece durante todo el año excepto en verano. El tamaño máximo, 15 cm de altura, es alcanzado en los meses de abril y mayo, en el resto del año los individuos miden menos de 5 cm. Tetrasporocistes presentes en todos los meses en que aparece la especie.

*Dilophus fasciola* (Rothpletz) Howe

Loc.: Aucanada.

Esta especie vive durante todo el año entre las bases de *Cystoseira elegans*

y *Cystoseira crinita* y sobre todo en los claros dejados por ellas. Los ejemplares más desarrollados corresponden a los meses de marzo y abril (6-10 cm de altura), en el resto de los meses la altura no sobrepasa 4-5 cm. Tetrasporocistes presentes en mayo, junio y julio. En el mes de mayo encontramos individuos apospóricos que nacen sobre las frondes de otros ejemplares.

*Dilophus fasciola* (Roth.) Howe var. *repens* (J.Ag.) Feldmann.

Loc.: Porto Colom.

Esta especie vive junto a otras Dictyotaceas durante todo el año. Los individuos son de pequeño tamaño (1-2 cm), excepto en abril y mayo en que alcanzan 4-6 cm de altura. Tetrasporocistes en primavera y en noviembre. En abril y mayo hemos observado individuos que presentan fenómenos de aposporia.

\* *Dilophus ligulatus* (Kützing) Feldmann

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portal Nous.

Esta especie vive tanto en el interior de cubetas (Portals Nous), como en paredes batidas (Sóller, Porto Colom). En los lugares batidos el tamaño oscila entre 2-3 cm en otoño e invierno y 5-7 cm en primavera y verano. En lugares tranquilos la oscilación de tamaño es mucho mayor: en setiembre encontramos individuos muy pequeños, 1 cm de altura; a partir de octubre los individuos sufren un crecimiento progresivo, el tamaño máximo es alcanzado en primavera (10-12 cm); en junio y julio la especie sufre un deterioramiento hasta llegar a su desaparición total en el mes de agosto. Tetrasporocistes presentes durante todo el año, excepto en septiembre. Oogonios en noviembre.

*Padina pavonica* (L.) Thivy

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie vive en lugares fotófilos y tranquilos. El tamaño de los individuos oscila entre 1 cm de ancho por 2 cm de alto en otoño e invierno y 5 x 5 cm hasta 8 x 8 cm en primavera y verano. Tetrasporocistes presentes durante todo el año excepto en enero.

*Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie vive junto a otras Dictyotaceas como *Dilophus ligulatus*. Aparece a finales de invierno y dura hasta principios de verano. El tamaño de los individuos varía entre 5 y 15 cm de altura. Tetrasporocistes presente en casi todos los meses en que encontramos la especie.



*Cystoseira balearica* Sauvageau (Foto nº 2)

Loc.: Portals Nous.

Esta especie fue descrita por SAVAGEAU a partir de ejemplares recogidos el 24 de abril de 1912 en Illetas, localidad cercana a Portals Nous.

Vive junto a otras *Cystoseiras* como *Cystoseira compressa* y mezclada con *Sargassum vulgare*.

El aspecto y tamaño de la planta es variable a lo largo del año, pero, en general, se trata de una planta cespitosa, fijada al sustrato por una base discoidal formada por hapterios y de la que parten varios tallos levantados, cortos (2-5 cm de longitud), con cima plana y desprovistos siempre de espinas.

En invierno ramas primarias de 5-12 cm de altura, espinas escasas en las partes basales, mucho más abundantes en los ápices; ramas secundarias en gran cantidad y recubiertas de espinas acuminadas.

En primavera ramas primarias abundantísimas, 12-15 cm de largo, cubiertas de espinas acuminadas más fuertes y desarrolladas que en invierno.

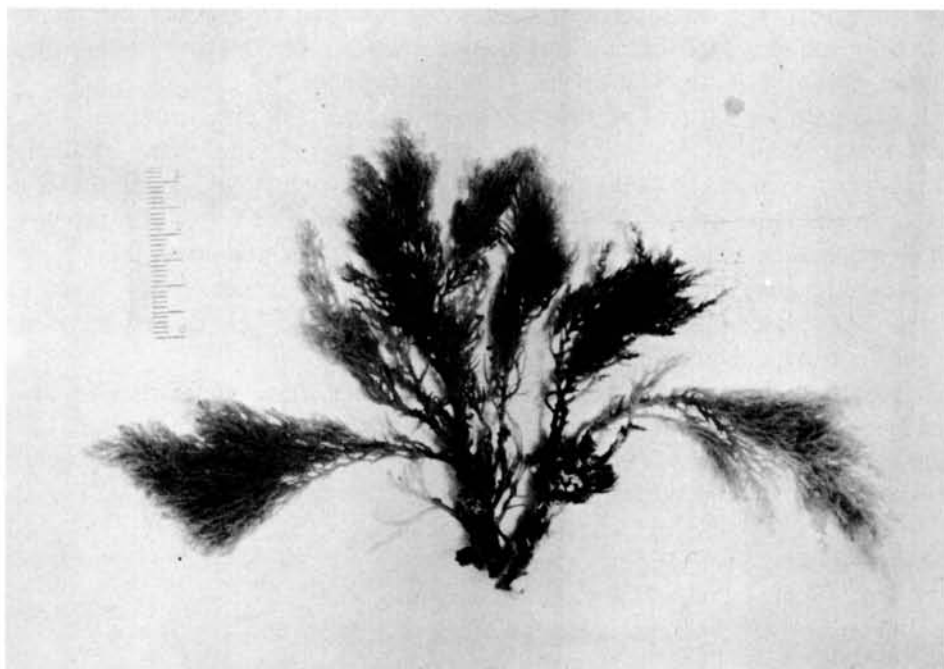


FOTO Nº 2  
*Cystoseira balearica* Sauvageau (x 2/3)

A principios de verano ramas secundarias y primarias en vías de desaparición o reducidas a las partes basales; este período de reposo dura hasta principios de otoño.

En octubre ramas primarias nuevas, poco desarrolladas, planta presentando iridiscencia. A partir de noviembre ejemplares semejantes a los de invierno.

Receptáculos compuestos de hojas muy hinchadas en sus bases, soldadas entre ellas. Planta fructificada de octubre a mayo. En otoño y principios de invierno, receptáculos ocupando 1-1,5 cm de los ápices de las ramas, desde febrero y hasta mayo, receptáculos más desarrollados, llegando a ocupar hasta 2 cm.

\* *Cystoseira balearica* Sauv. var. *claudiae* Giaccone

Loc.: Porto Colom.

Esta variedad se caracteriza por poseer hemitófulos. Su ciclo estacional es semejante al de *Cystoseria balearica* anteriormente descrito, pero en general, los ejemplares son más pequeños (nunca sobrepasan 15 cm de altura), de aspecto más frágil y delicado y con menor cantidad de "hojas" espiniformes, siendo mucho más abundantes las "hojas" aciculares.

En otoño y principios de invierno los ejemplares son muy pequeños y presentan gran cantidad de "hojas" aciculares muy largas (hasta 2 cm). A finales de invierno ejemplares de hasta 12 cm de altura con "hojas" aciculares a lo largo de las ramas primarias y "hojas" espiniformes en los ápices. En primavera ejemplares de hasta 15 cm de altura, ramas primarias desnudas en las partes basales y recubiertas completamente de espinas en los ápices. A principios de verano ejemplares semejantes a los de primavera. El período de reposo queda reducido únicamente al mes de agosto.

Receptáculos semejantes a los de *Cystoseira balearica*, aunque menos aparentes. Planta fructificada de noviembre a julio. En mayo y junio todas las ramas acaban en receptáculos, en el resto de los meses receptáculos menos abundantes y solo en algunos individuos.

*Cystoseira compressa* (Esper.) Gerloff y Nizam.

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

Esta especie se comporta de distinta forma en los lugares tranquilos y en los batidos.

En lugares batidos presenta siempre la típica forma en roseta y su ciclo es el siguiente:

En invierno y hasta mayo, ramas primarias muy cortas y anchas (3-8 cm de altura, 3-5 mm de ancho), planas, ápices redondeados, sin apenas ramificación secundaria. A partir de mayo ramas primarias más largas, hasta 15 cm aplanadas en la base y cilíndricas en la cima, ramas secundarias de 1 hasta 4 cm de largo, ramas terciarias cilíndricas y fructíferas. En julio y agosto ejemplares semejantes a los de mayo, pero ramas primarias algo más cortas, 10 cm de largo. En otoño individuos de aspecto similar a los de invierno, pero algo más ramificados y con ápices menos redondeados.

En lugares tranquilos la evolución de la planta a lo largo del año es la siguiente:

En invierno, individuos de 12-20 cm de altura, tallo cilíndrico; ramas primarias aplanadas, saliendo todas de un mismo punto, ápices agudos o ligeramente redondeados; ramas secundarias alternas, dísticas, cortas, 1-2 cm de largo.

En primavera, ramas primarias más largas, hasta 40-50 cm de altura, cilíndricas a todo lo largo excepto en la base; ramas secundarias espaciadas, disminuyendo de tamaño de la base al ápice, aerocistes aislados (0,5 cm de largo y 0,2 cm de ancho).

En verano ejemplares muy desarrollados, hasta 50 cm de alto, semejantes a los de primavera pero con aerocistes más voluminosos (1-1,5 cm de largo y 0,2-0,3 cm de ancho). En agosto ejemplares muy deteriorados y cubiertos completamente de epífitos.

A partir de septiembre, las ramas primarias largas desaparecen y la planta toma el aspecto que conservará en el invierno.

Planta fructificada entre abril y noviembre. En abril y mayo receptáculos poco abundantes, pequeños, 1-2 mm de largo, lanceolados terminados en punta simple o bifurcada, a veces presentando un aerociste en la base. En junio receptáculos en mayor cantidad. En julio y agosto receptáculos más grandes, muy abundantes y generalmente ramificados en arbúsculos. A partir de setiembre receptáculos simples, ovoides, mucho más pequeños y en menor cantidad que en los meses anteriores.

*Cystoseira crinita* (Desf.) Bory ex Montagne

Loc.: Aucanada.

Esta especie vive junto a *Cystoseira elegans*. El aspecto y tamaño de la planta es variable a lo largo del año, pero siempre presenta un tallo rastrero del que parten varios tallos erectos, cilíndricos, de 0,3-0,5 cm de diámetro, con cima saliente y recubierta de espinas.

En enero ejemplares de hasta 12 cm de altura con ramas primarias de contorno cilíndrico. En febrero y marzo individuos más desarrollados, 12-18 cm de altura, ramas primarias de contorno cónico-piramidal ya que las ramas secundarias van disminuyendo de tamaño desde la base hasta el ápice. A partir de abril y hasta agosto individuos reducidos a las partes basales, es decir en estado de reposo. En septiembre la planta vuelve a recuperar el aspecto que presentaba en enero.

Receptáculos situados en los ápices de las ramitas, generalmente simples y cilíndricos. Planta fructificada en otoño e invierno.

\* *Cystoseira elegans* Sauvageau (Foto nº 3)

Loc.: Aucanada.

El tamaño y aspecto de la planta varia a lo largo del año. En invierno ramas primarias largas, 15-20 cm desnudas en la base. A partir de abril ramas primarias más largas, hasta 25 cm de altura. En julio y sobre todo en agosto se observa la desaparición de las ramas y la planta queda reducida a un grueso tronco de 7-8 cm de alto y de 3-4 cm de ancho, completamente recubierto de epífitos. En setiembre y octubre a partir de las bases antiguas brotan nuevas ramas de color verde muy claro. En noviembre la planta adquiere el aspecto que conservará en el invierno.

Planta fructificada durante todo el año exceptuando el periodo de reposo estival. En primavera receptáculos muy aparentes, ocupando 2-3 cm en todos los ápices de las ramas. En invierno receptáculos menos visibles y muy cortos (1 cm). Durante el otoño receptáculos escasos y muy difíciles de observar exteriormente.

*Cystoseira ercegovicii* Giaccone

Loc.: Aucanada.

Esta especie vive junto a *Cystoseira elegans* y *Cystoseira crinita*.

La evolución de la planta a lo largo del año es la siguiente: En febrero ramas primarias fuertes, 15 cm de altura, ramificación poco densa, unicamente en los ápices, ramas secundarias foliáceas. A principios de primavera ramas primarias de 13-15 cm de altura, más aplanadas, ramificadas desde la base; ramas secundarias aplanadas. En mayo y junio ramas primarias más largas, 20 cm; ramas secundarias cilíndricas, decreciendo en longitud desde la base hasta la cima. A partir de agosto y durante el otoño ramas primarias más cortas, 8-10 cm; ramas secundarias inferiores aplanadas, las superiores cilíndricas y muy cortas.



FOTO N° 3  
*Cystoseira elegans* Sauvageau (x 1/3)

Planta fructificada desde mayo a octubre. En el mes de abril los receptáculos empiezan a esbozarse en los finales de las ramas. En mayo receptáculos ovoides con cima mucronada o ligeramente obtusa, midiendo 2 mm de longitud. Desde junio a agosto receptáculos muy abundantes, ovoides, con cima aguda y terminados en un mamelón estéril. En setiembre y octubre receptáculos escasos ya que la planta ha perdido casi todas las ramas terminales.

*Cystoseira mediterranea* Sauvageau

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

El tamaño de los ejemplares varía a lo largo del año. En invierno encontramos individuos pequeños, 5-10 cm de altura. A partir de marzo y durante toda la primavera, ramas primarias largas, de hasta 30 cm de altura. En junio y julio ejemplares de igual tamaño que en primavera, pero con ramificación más densa. A finales de agosto o principios de setiembre planta en fase de degradación, ramas primarias parcialmente destruidas. Durante el otoño ejemplares poco desarrollados, 10-12 cm de altura.

Receptáculos al final de las ramas, presentando espinas laterales que corresponden a extremidades estériles de hojas fértiles concrecentes. Planta fértil durante todo el año. En primavera y verano receptáculos en gran cantidad y bien desarrollados, midiendo al menos 1 cm de largo. En otoño e invierno receptáculos más pequeños y en menor número que en primavera y verano.

*Sargassum vulgare* C. Agardh (Foto nº 4)

Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive junto a *Cystoseira compressa* y *Cystoseira balearica*. El tamaño de la planta es variable a lo largo del año. En invierno ramas primarias de hasta 30 cm. de altura. A partir de primavera y hasta el mes de julio



FOTO Nº 4  
*Sargassum vulgare* C. Agardh (x 1/4)

ramas primarias muy desarrolladas, 50 cm de altura. En agosto ejemplares cubiertos de epífitos, partes altas de las ramas primarias reducidas al eje por pérdida de las "hojas". En setiembre encontramos junto a ejemplares antiguos, bases nuevas con "hojas" de hasta 1 cm de anchura. En otoño ejemplares semejantes a los de invierno.

El aspecto de la planta es semejante durante todo el año; tallo corto, 1-4 cm de altura; ramas primarias simples, "hojas" alargadas con borde ondulado o ligeramente dentado, estrechas, 3-5 mm de anchura, excepto en la base en que alcanzan hasta 1 cm.

Planta fructificada desde primavera a finales de otoño. Fructificaciones en la axila de las hojas, formadas por un pedicelo estéril redondeado, ramificado en forma de arbolito, receptáculos fusiformes. En abril receptáculos empezando a formarse. En mayo fructificaciones muy pequeñas, 3 mm como máximo, poco ramificadas. En verano y otoño fructificaciones muy desarrolladas y ramificadas.

## CLOROFICEAS

### *Enteromorpha compressa* (L.) Greville

Loc.: Sóller.

Esta especie se encuentra cerca del nivel del agua y en ocasiones completamente emergida. Vive durante todo el año, alcanzando el tamaño máximo en el mes de mayo (15 cm de largo); en otoño e invierno los ejemplares son pequeños, 3-6 cm; en julio la especie está desapareciendo y en setiembre la especie falta casi por completo.

### *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link

Loc.: Portals Nous.

Esta especie se desarrolla junto a *Ulva rigida*. Aparece en el mes de abril y dura hasta agosto. El tamaño es variable a lo largo del año, correspondiendo los ejemplares mayores, 20 cm de altura, al mes de julio.

### *Ulva rigida* C. Agardh

Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive a nivel de agua. En otoño e invierno encontramos ejemplares muy pequeños, 2-3 cm; a partir de marzo la planta va aumentando de

tamaño progresivamente, el máximo corresponde al mes julio, 18 cm de altura; en agosto y septiembre la planta va desapareciendo poco a poco y en otoño volvemos a encontrar nuevos individuos.

\* *Chaetomorpha capillaris* (Kütz.) Boergesen

Loc.: Portals Nous.

Esta especie forma grandes matas no fijadas al sustrato y enrolladas sobre las ramas de *Sargassum* y *Cystoseira*. Aparece en el mes de julio, es abundantísima en setiembre, y en octubre desaparece casi por completo.

\* *Chaetomorpha capillaris* (Kütz.) Boergesen var. *crispa* (Schousb.) Feldmann

Loc.: Sóller, Porto Colom.

Esta especie vive sobre las láminas de *Lithophyllum tortuosum*. Se presenta siempre como un conjunto de filamentos de color verde fuerte, rígidos, entremezclados y enrollados en espiral.

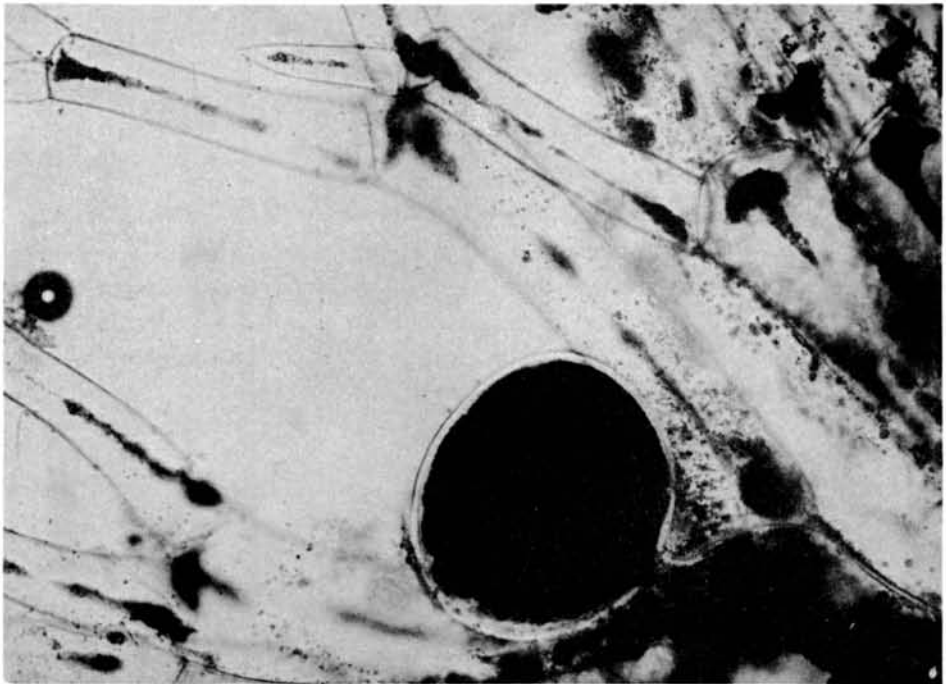


FOTO N° 5

*Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser (gametociste, x 110)



\* *Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh

Loc.: Aucanada, Porto Colom.

Esta especie vive fijada directamente al sustrato o epífita sobre las bases de *Cystoseira elegans*. Ha sido encontrada durante todo el año, excepto en primavera. El tamaño máximo corresponde a los meses de otoño, en los que la fronde puede llegar a medir 4 cm de altura por 3 cm de anchura. No hemos podido observar individuos en estado reproductivo en ninguna época del año.

\* *Bryopsis muscosa* Lamouroux

Loc.: Sóller.

Esta especie vive epífita sobre *Corallina elongata* o fijada directamente al sustrato. Aparece en el mes de diciembre y dura hasta julio. En invierno los ejemplares son pequeños, 2 cm de altura; en primavera el tamaño es mucho mayor, hasta 10 cm. de altura; en junio la planta ha perdido todas las pinnulas inferiores y ha quedado reducida a un eje principal con un pequeño penacho de pinnulas en el ápice.

\* *Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser (Foto nº 5)

Loc.: Aucanada, Portals Nous.

Esta especie se desarrolla en lugares fotófilos y tranquilos. El tamaño de los ejemplares varía a lo largo del año; el máximo (5 cm) se alcanza en junio y julio; en otoño e invierno los ejemplares miden 1-2 cm y van aumentando de tamaño conforme avanzamos de primavera a verano. A principios de otoño los individuos más desarrollados se vuelven de color pardo blancuzco y posteriormente desaparecen. Gametocistes presentes en el mes de septiembre.

*Caulerpa prolifera* (Forsskaal) Lamouroux (Foto nº 6)

Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive sobre sustrato arenoso. El tamaño máximo de los individuos se alcanza en setiembre y octubre (20 cm); en el resto del otoño, el invierno y principios de primavera el tamaño oscila entre 10 y 12 cm. En el mes de junio se observa que sobre los estolones y restos de láminas foliares, vuelven a salir frondes nuevas.

*Udotea petiolata* (Turra) Boergesen (Foto nº 7)

Loc.: Aucanada.

Los ejemplares de esta especie se desarrollan entre las bases de *Cystoseira elegans*. Los individuos más desarrollados corresponden al mes de septiembre,

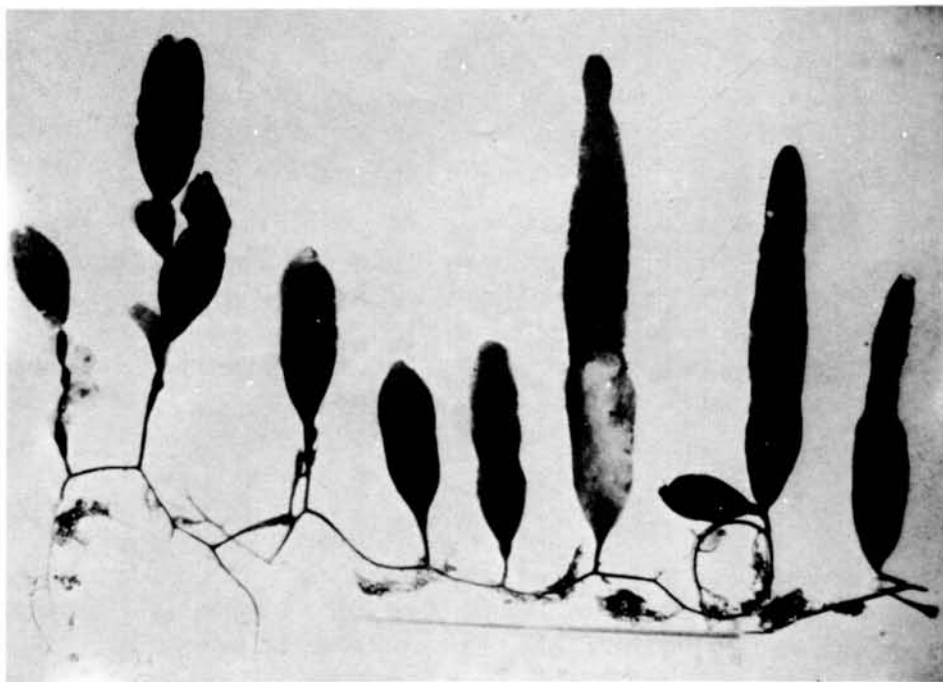


FOTO N° 6  
*Caulerpa prolifera* (Forsskaal) Lamouroux (x 1/2)

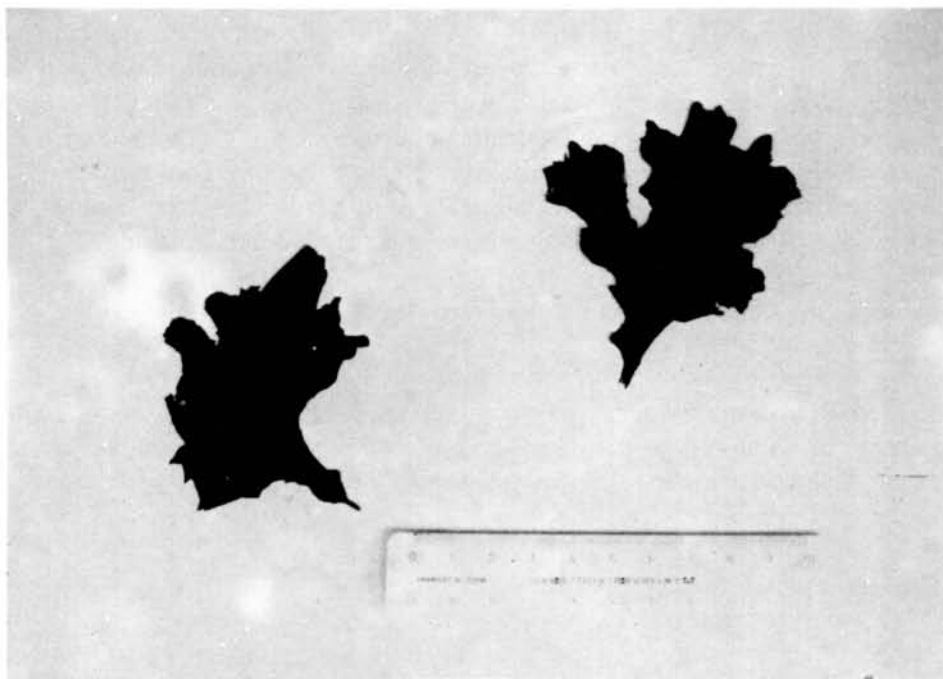


FOTO N° 7  
*Udotea petiolata* (Turra) Boergesen (x 1/2)

hasta 4 cm de anchura. No hemos podido observar individuos en estado reproductor.

*Halimeda tuna* (Ellis y Solander) Lamouroux (Foto nº 8)

Loc.: Aucanada, Sóller.

Esta especie vive entre los pies de *Cystoseira* o entre las bases de *Corallina elongata*. Se desarrolla durante todo el año y el tamaño en todos los meses oscila entre 2 y 8 cm. Gametocistes presentes en el mes de septiembre.

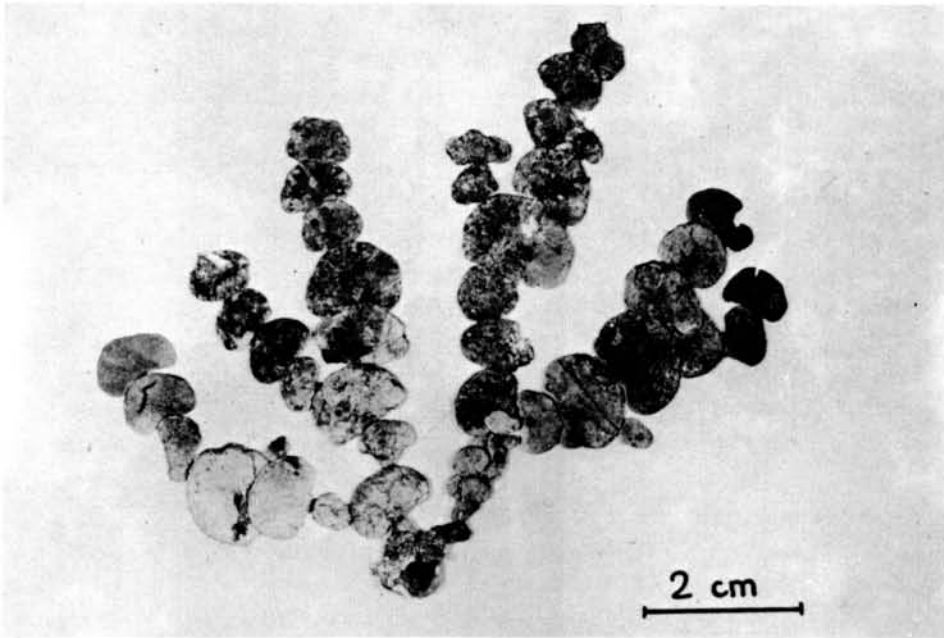


FOTO Nº 8  
*Halimeda tuna* (Ellis y Solander) Lamouroux

## BIBLIOGRAFIA

AGARDH, C.A., 1821-1828. *Species algarum rite cognitae, cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succintis*. Vol. I-II Greifswald.

- AGARDH, J.G., 1848-1901. *Species, genera et ordines algarum*. I, *Fucoideae* (1848). II, *Florideae* (1851-1863). III,1, *Epicrisis systematis Floridearum* (1876). III,2, *Morphologia Floridearum* (1880). III,3, *De dispositione Delesseriearum* (1898). III.4, *De Florideis Mantissa collectanea* (1901). Lund.
- ARDISSONE, F., 1883-1886. *Phycologia Mediterránea. Parte I: Floridee Parte II. Oosporee - Zoosporee - Schizosporee*. Varese.
- BARCELO, F., 1879-81. *Flora de las islas Baleares, seguida de un diccionario de los nombres Baleares, Castellanos y botánicos de las plantas espontáneas y de las cultivadas*. Impr. P.J. Gelabert. Palma de Mallorca.
- BELLON, L., 1921. Contribución al estudio de la Flora algológica del Mediterráneo español. *Boletín de Pesca*. nums. 56-58. pág. 82. Madrid.
- 1934. Primera campaña biológica a bordo del Xauen en aguas de Mallorca (Abril, 1933). Algas. *Inst. Esp. Ocean. Trabajos*, n° 7, pág. 73.
- BLIDING, G. 1963. A critical survey of European taxa in *Ulvales*. I. *Capsosphon*, *Percusaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. *Op. Bot. Univ. Lund*. 8(3): 1-160.
- 1968. A critical survey of European taxa in *Ulvales* II. *Ulva*, *Ulvaria*, *Monostroma*, *Kornmannia*. *Bot. Notar*. 121: 535-629.
- BORNET, E. y THURET, G., 1976. *Notes algologiques*. Ed. G. Masson. Paris. 196 p.p.
- BOUDOURESQUE, C.F., 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Tethys*. 3(1): 79-104.
- BOUDOURESQUE, C.F. y PERRET, M., 1977. *Inventaire de la Flore Marine de Corse (Méditerranée): Rhodophyceae, Phaeophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae*. J. Cramer. Fl - 9490. (Vaduz). 1-171.
- BRAUN-BLANQUET, J. y PAVILLARD, J., 1922. *Vocabulaire de sociologie végétale*. Montpellier.
- BUEN, F. de., 1934. Resultados de la primera campaña biológica a bordo del Xauen en aguas de Mallorca (Abril, 1933). *Inst. Esp. Ocean. Trabajos* n° 6.
- BUEN, O. de., 1905 (a). La región mediterránea des Baléares. *Bull. Soc. Zool. France*. T. 30 p. 98. Paris.
- 1916 (b). El Laboratorio biológico-marino de Porto Pi. *Mem. Inst. Esp. Ocean.* n° 6. p. 261. Madrid.
- BUEN, R. de., 1916 (a). Estudio batilológico de la bahía de Palma de Mallorca. *Mem. Inst. Esp. Ocean.* n° 2.
- 1916 (b). Estudio de los fondos del Mediterráneo recogidos en las campañas del Vasco Nuñez de Balboa realizados en 1914 y 1915. *Mem. Inst. Esp. Ocean.* n° 4.
- BURNAT, E., y BARBEY, W., 1882. *Notes sur un voyage botanique dans les îles Baléares et dans la Province de Valence (Espagne). Mai-Juin. 1881*. H. George edit. 62 pp. Ginebra y Basilea.
- CAMBESSEDES, J., 1827. *Enumeratio plantarum, quas in insulis Balearibus collegit, earum*

- que circa Mare Mediterraneum distributio geographica. *Mem. Mus. Hist. Nat. Paris.* T. 14.
- CARDINAL, A., 1964. Etudes sur les Extocarpaceés de la Manche *Beihefte zur nova Hedwigia.* 15: 1-86.
- COLMEIRO, M., 1868. Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal. P.II. *Rev. Prog. Cienc. E.F.N.* T. 18. Madrid.
- 1889. *Enumeración y revisión de las plantas de la península hispanolusitana e Islas Baleares.* T. V. Madrid.
- DE TONI, G.B., 1889-1924. *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum.* Padua.
- DIXON, P.S. y IRVIN, L.M., 1977. *Seaweeds of the British Isles. Volume I: Rhodophyta. Part. I: Introduction, Nemaliales, Gigartinales.* Ed. British Museum (Natural History) London. 252 pp.
- FELDMANN, J., 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Rev. Algol.* 10 (104): 1-339.
- 1937-41. Les algues marines de la côte des Albères. I-III Cyanophycées, Chlorophycées, Phéophycées. IV Rhodophycées. *Rev. Algol.* T. IX. fasc. 3-4 (1937); T. XI fasc. 3-4 (1939); T. XII. fasc. 1-2 (1941).
- 1942. Les algues marines de la côte des Albères. IV Rhodophycées. *Travaux algologiques*, serie I.
- FELDMANN, J. y HAMEL, G., 1936. Floridées de France. VII. Gelidiales. *Rev. Algol.* 9: 85-140.
- FELDMANN-MAZOYER, G. *Recherches sur les céramiacées de la Méditerranée occidentale.* Alger. 510 pp.
- GERLOFF, J. y NIZAMUDDIN, M., 1975. Bemerkungen zur nomenklatur einiger Arten der Gattung *Cystoseira* C. Ag. *Nova Hedwigia.* XXVI (2+3): 341-348.
- GIACCONE, G., 1973. Elementi di Botanica Marina I: Bionomia bentonica e vegetazioe sommersa del Mediterráneo. *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste.* serie didattica: 1-41.
- 1973. Elementi di Botanica Marine. II: Chiavi di determinazione per le alghe e le angiosperme marine del Mediterraneo. *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste.* serie didattica: 1-358.
- 1973. Ecologie et chorologie des *Cystoseira* de Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 22(4): 49-50.
- HAMEL, G., 1924-1930. Floridées de France. *Rev. Algol.* T.1-5: 226 pp.
- 1930. Chlorophycées des côtes françaises. *Rev. Algol.* I-XV. 223 pp.
- 1931-1939. *Phéophycées de France.* Paris, 431 pp.
- HAMEL, G. y LEMOINE, P., 1953. Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Arch. Mus. hist. nat.* 7a. serie, 1: 17-131.
- HUVE, H. y PELLEGRINI, L., 1970. Sur la presence de *Cystoseira balearica* Sauvageau le long du littoral varois. *Soc. Phycol. de France Bull* n° 15: 37-42.

- KNOCHE, H., 1921. *Flora Balearica. Etude phytogéographique sur les îles Baléares*. T.I. Montpellier.
- KÜTZING, F.T., 1845-1849. *Tabulae phycologicae, oder abbildungen der Tange*. Nordhausen. I-XIX.
- 1849. *Species Algarum*. Lipsiae.
- KYLIN, E., 1954. *Die Gattungen der Rhodophyceen* Lund.
- LAURET, M., 1967. Morphologie phénologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. I Section *Oligosiphonia*. *Naturalia monspeliensia*, ser. Bot. 18: 347-373.
- 1970. Morphologie, phénologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. II Section *Polysiphonia*. *Naturalia monspeliensia*, ser. Bot. 21: 121-163.
- LEMOINE, P., 1924. Corallinacées recueillies par dragages en Méditerranée (croisière du Pourquoi pas?) en 1923. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*. 30: 402-405.
- MOLINIER, R. y PICARD, J., 1957. Un nouveau type de plate-forme organogène dans l'étage mésolittoral sur les côtes de l'île de Majorque (Baléares). *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*. T. 244: 674-675, séance du 28 janvier.
- NAVARRO, F. de P., 1939. Sobre el estado actual de nuestro conocimiento de la fauna y flora del Mar de Baleares. *Inst. Esp. Ocean. Notas y Resúmenes*. II, nº 98. Madrid.
- 1942. Bibliografía para un catálogo de la Fauna y Flora del Mar de Baleares. *Int. Esp. Ocean. Trabajos*, nº 15. Madrid.
- NAVARRO, F. de P. y BELLON, L., 1944. Catálogo de la Flora del mar de Baleares (con exclusión de las diatomeas). *Anales del Jardín Bot. de Madrid*. 5: 161-298.
- NEWTON, L., 1931. *A handbook of the British seaweeds*. British Museum. Londres. 478 pp.
- NIELL, F.X., 1974. La présence sur substratum calcaire de *Rissoella verruculosa* (Bertol) J. Ag. a l'île de Majorque. *C.I.E.S.M.M.* Mónaco.
- PICCONE, A., 1889. *Elenco delle alghe della Crociera del Corsaro alle Baleari*. Génova.
- RODRIGUEZ Y FEMENIAS, J.J., 1889. Algas de las Baleares. *Anales de la Historia Natural*. XVIII: 199-274.
- SAUVAGEAU, C., 1912. A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guétary. *Bull. Stn. Biol. Arcachon*. 14: 133-556.
- SEOANE-CAMBA, J.A., 1975. Algas bentónicas españolas en los herbarios Thuret-Bornet y Sauvageau del Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. II. *Anales Inst. Bot. Cav.* 32(2): 33-51.
- SJÖSTEDT, L.G., 1926. Florideam studies. *Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Ard.* 2. T. 22, nº 4. Lund.
- TAYLOR, W.R., 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. University of Michigan Press. 870 pp.
- WALTER-LEVY, L., FRECAUT, R. y STRAUSS, R., 1958. Contribution a l'étude de la zone littorale des îles Baléares. Biologie et chimie des algues calcaires. Formes du relief que leur sont liées. *Rev. Algol.* T. III(4).

## CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA ICTIOLOGIA FOSIL DE ESPAÑA

Por J. BAUZÁ RULLÁN<sup>1</sup> y J.E. GÓMEZ PALLEROLA<sup>2</sup>

RESUMEN. Se da cuenta del hallazgo del *Microdon cf. bernardi* en el Cretácico inferior de Gerri de la Sal (Lérida), del *Myliobatis dixonii* en el Luteciense de la Guardia de Noguera (Lérida) y por último se describe una nueva especie de *Myliobatis*, el *M. llopisi* del Luteciense de Serradui (Valle Rios Sabena) (Huesca).

RÉSUMÉ. Il se rend compte de la trouvée de l'*Microdon cf. bernardi* dans la Crétace inférieur de Gerri de la Sal (Lérida). De l'*Myliobatis dixonii* dans le Lutétien de l'Garde de Tremp (Lérida) et pour dernier se décrire une nouvelle espèce, le *Myliobatis llopisi*, du Lutétien de Serradui (Vallée Fleuve Isabena (Huesca).

### **Actinopterygii** Orden **Pycnodontiformes** Familia **Pycnodontidae**

Esta familia comprende un grupo de peces altamente especializados, más o menos discoides, con dentición triturante, alimentándose de conchas, crustáceos y posiblemente de corales. La dentición se desarrolla sobre el vomer y espleniales y está formada por numerosas hileras de dientes hemisféricos. El premaxilar y dentarios reducidos, llevando unicamente uno o dos dientes prensiles. Escamas ganoideas altas y con fuerte carena interna.

Aparece en el Trías superior (*Eomesodon*), conoce su apogeo en el Jurásico superior en las cálizas litográficas (*Eomesodon*, *Macromesodon* (*Mesodon*))

---

<sup>1</sup> Ramón Berenguer III, nº 8. Palma de Mallorca.

<sup>2</sup> Bonaire, nº 29-2º. Lérida.

*Arthrodon*, *Mesturus*, *Microdon*, *Gyrodus*, *Stemmatodus*, *Coelodus* y se extingue en el Eoceno superior (*Palaeobalistum*, *Pycnodus*).

P. de Saint-Seine, señala que durante todo este inmenso período (Trias-Eoceno) salvo la osificación progresiva del esqueleto axial, casi ninguna modificación importante le ha ocurrido a este tipo.

Género **Microdon** L. Agassiz  
(1843. Poissons fossiles. Vol. II. Lam. I. pag. 16.)

Se caracteriza por tener la parte posterior del cuerpo recubierta de escamas muy delgadas, que en algunos casos pueden faltar.

El vómer es esbelto y presenta cinco filas de dientes cuadrados. Entre los grandes dientes de la fila central y los pequeños de las dos filas laterales se intercalan dos pequeños dentículos correspondientes a las filas accesorias internas, que se insinúan en los intervalos que quedan entre los grandes dientes de la fila principal.

Espleniales con cuatro filas de dientes, siendo los mayores los de la tercera y siguiéndolo en desarrollo los de la fila externa.

Aleta caudal fuertemente bifurcada y simétrica.

Son muy abundantes en los yacimientos del Jurásico superior y Cretácico de Europa y en el Cretácico de América del Norte.

**Microdon cf. bernardi** Thiollière  
(Lámina I. Fig. I)

1854 *Pycnodus bernardi* V. Thiollière. Poissons fossiles Bugey. pt. 1 p. 17. Lámina V.

1887 *Microdon bernardi* K.A. von Zittel. Hanb. Paleontology. Vol. III, p. 247.

1895 *Microdon bernardi* A.S. Woodward. Catalog. Foss. Fishes. Brit. Mus. Vol. III. pag. 224.

1914 *Microdon bernardi* C.R. Eastman. Catalogue foss. Fishes. Carnegie Mus. Mem. Vol. VI. n. 6, pag. 367. Lam. LII. fig. 1-2.

1943 *Microdon bernardi* M.P. de Saint-Seine. Les poissons des calcaires lithographiques de Cerin (Ain) Nouv. archives du Museum d'Hist. Nat. Lyon.



Material: fragmento de dentición esplenial

Localidad: Gerri de la Sal (Lérida)

Edad: Cretácico inferior

P. de Saint-Seine, al describir un ejemplar de *M.bernardi*, proveniente de las calizas litográficas de Cerin, indica que el aparato bucal es particularmente robusto. Comprende en la mandíbula superior, un par de premaxilares y el vómer y en la mandíbula inferior, las mandíbulas compuestas de numerosas piezas.

Los premaxilares están formados de largas láminas muy delgadas y estrechas, que descansan en la extremidad anterior del vómer y son bífidas en su borde anterior, cada una de estas digitaciones se termina con un diente en forma de incisivo con una arista aguda cortada en bisel. Descripción ejemplar (fig. 1).

El fragmento de dentición esplenial cuya longitud total es de 15 mm. y una anchura de 5 mm. en su parte proximal y 8 mm. en su parte distal, lleva cuatro filas de dientes dispuestas en pavimento de la forma siguiente:

De la hilera más interna, resta únicamente un sólo diente, cuyo tamaño apenas alcanza un milímetro, tiene la superficie triturante deprimida y el diente es de forma molariforme.

La segunda fila está constituida por los dientes de mayor tamaño del esplenial, de esta fila quedan únicamente cinco dientes, cuyos tamaños van de 2'1 mm. hasta 4'5 mm. que corresponde al diente más interno de la boca del pez (El prof. Saint Seine, al describir un ejemplar de esta especie, señala que los dientes de esta hilera principal, son ovoides en los jóvenes, más truncados en los individuos de más edad, por una superficie debido al uso del borde latero-externo, por el frotamiento contra el borde interno de los dientes de la hilera externa del vómer.

La tercera hilera hundida en un surco y formada por nueve dientes cuyo tamaño oscila entre 0'9 mm. a 1.4 mm. de anchura, por casi el doble en sentido longitudinal en algunos de sus dientes. Este carácter es el que más diferencia de la descripción específica de *M.bernardi*, tanto por el número de dientes como por la forma de algunos de ellos.

Por último, la fila externa la cual ejerce su acción triturante contra el borde externo de la última hilera del vómer, está compuesta en nuestro ejemplar de siete dientes cuyo tamaño varía entre 1.9 mm. y 2 mm. de formas desiguales, molariformes en su mayoría.

**Elasmobranchi**  
**Orden Rajiformes**

El orden de los *Rajiformes*, engloba a todos los elasmobranquios que habiendo adoptado un modo de vida relativamente sedentario sobre los fondos marinos, presentan una estructura más o menos profundamente modificada y especializada en la dirección de tipos aplastados y discoideos.

**Familia Myliobatidae Muller y Henle 1841**

Clave de la familia: Cabeza saliente, destacada del resto del disco y provista en su borde frontal de una visera, entera o partida en dos lóbulos; dientes formando un mosaico de piezas aplanadas, extensas y poco numerosas; con una aleta dorsal.

Género **Myliobatis** Cuvier 1817 (Cuvier. Regne animal. T. II. p. 137)

Diagnósis: Frente cefálico provisto de una visera entera, de borde convexo. Placas dentarias de ambas mandíbulas constituídas por una serie central de dientes muy anchos y a ambos lados de esta serie central tres series de dientes pequeños. En la descripción de estas hileras de dientes laterales, se cuentan desde el interior al exterior, es decir la primera hilera es la situada junto a los dientes de la serie central.

**Myliobatis llopsi** nov. sp.  
(Lam. I. Fig. 2-3-4)

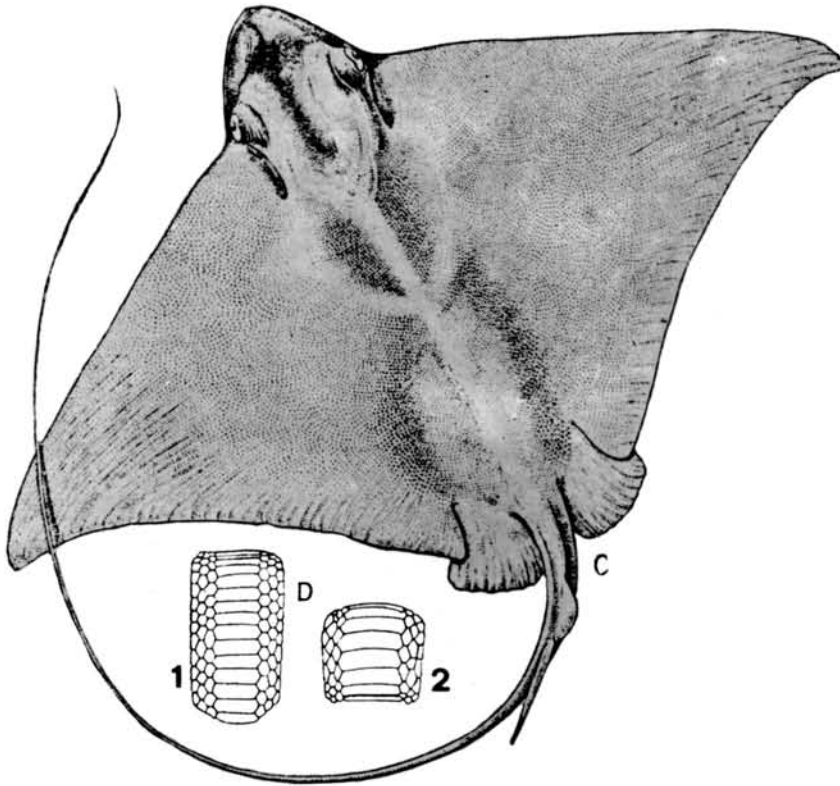
Material: Placa dentaria superior.

Edad: Luteciense.

Localidad: Serradui (Valle Isábena). Huesca.

**Diagnósis:** *Myliobatis* de gran talla; con dientes centrales ligeramente arqueados, su longitud está comprendida en un término medio de 4.8 en relación a su anchura. Superficie oral ligeramente deprimida en su región central, fuertemente convexa hacia sus bordes laterales. Dientes de las hileras laterales de forma poligonal exagonal alargada.

**Derivatio nominis:** Esta especie está dedicada al geólogo Noel Llopi Lladó en recuerdo y testimonio de admiración a su obra científica.



*Myliobatis freminvilli* Lesuer 1824. Especie actual

C. Dorso. (D 1) Placa dentaria inferior. (D 2) Placa dentaria superior ambas vistas por su superficie masticatoria. (De *Traité de Paléontologie*. Piveteau. Tomo IV. 1969).

Son abundantes las especies descritas de *Myliobates* en el Eoceno de la Cuenca anglo-franco-belga, como también en el Norte de Africa, Egipto y Congo. Algunas especies lo han sido sobre dientes aislados, otros sobre placas dentarias superiores y otras inferiores.

Una de las especies más afines al ejemplar que describimos es el *Myliobatis bellardi* Issel, del que se diferencia por la relación entre la anchura y la longitud de sus dientes centrales, por la forma de la extremidad lateral de los mismos y por la forma diferente de los dientes de sus hileras laterales.

Del *Myliobatis dixonii* L. Agassiz, defiere por la forma de sus dientes laterales. Del *Myliobatis bilobatus* Darteville Casier, muy particularmente por carecer nuestro ejemplar, de la fuerte y profunda depresión central, que divide la placa formando un surco; este caracter dió origen a su nombre específico.

El *Myliobatis toliapicus* L. Agassiz, dientes principales más estrechos y los dientes de las hileras diferentes.

Diferencias tanto en los dientes de la hilera principal, como de las hileras laterales se observan comparándolos con el *Myliobatis striatus* Buckland especie también de gran talla.

Holotipo: Placa dentaria superior. (colección Sr. Gómez de Lérica)

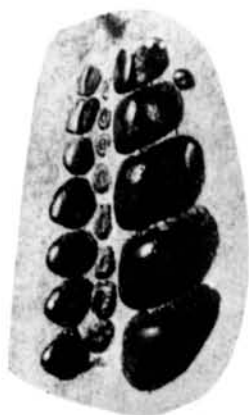
Dimensiones: longitud total 180 mm. anchura 95 mm.

### **Descripción:**

La fuerte convexidad en sentido antero-posterior, nos señala que la placa dentaria corresponde a una dentición superior y, por sus dimensiones a un individuo de gran talla y por el fuerte desgaste que se observa en el extremo anterior de la superficie masticatoria a un ejemplar adulto.

La superficie masticatoria en la parte correspondiente a los dientes centrales es muy convexa en sentido antero-posterior y algo menos transversalmente. Los dientes centrales son largos; su longitud está comprendida en un término medio de unas 4,8 en relación a su anchura; dimensiones parecidas a las de la placa dentaria de *M. dixonii* descrito en esta aportación, sin embargo el ligero estrechamiento de los dientes centrales hacia sus bordes laterales es menos señalado en este ejemplar, ya que la diferencia oscila entre 1 a 3 mm. más estrechos en su parte central.

La placa que describimos está formada por once dientes centrales, de los cuales únicamente cuatro están totalmente conservados, el resto de los dientes situados en la parte correspondiente al borde anterior, casi han desaparecido en su totalidad, debido al desgaste producido por su uso al triturar moluscos para su alimentación.



1



2



3



4

#### Lámina I

Fig. 1 *Microdon cf. bernardi* Fragmento dentición esplenial.

Fig. 2 *Myliobatis llopisi* n. sp. Placa dentaria superior, vista lateralmente.

Fig. 3 *Myliobatis llopisi* n. sp. La misma placa para mostrar dientes laterales.

Fig. 4 *Myliobatis llopisi* n. sp. La misma placa vista por su superficie masticatoria, observándose el fuerte desgaste debido al uso.

La anchura de estos dientes centrales es de 77 mm. mientras que su longitud varía entre los 17 y 18 mm. en la parte central del diente y de 15 y 16 mm. en la parte lateral, en la región contigua a las hileras de los pequeños dientes laterales.

Las líneas de sutura de los dientes centrales, dibujan una curvatura, observándose en el ángulo superior de la extremidad lateral de estos dientes centrales, una ligera exvación, cuyo vértice agudo está situado hacia la parte interna.

Ambos bordes laterales y principalmente en los dientes de la región posterior tienen una superficie rugosa, formado por largos surcos longitudinales en sentido antero-posterior.

El borde lateral de estos dientes de la hilera principal es recto y en su parte central existe una suave depresión muy poco señalada; la superficie de estos dientes es lisa.

De las tres hileras de dientes laterales que poseen los *Myliobatis* en nuestro ejemplar solamente se conservan unos pocos dientes de las dos hileras más internas, la forma de estos pequeños dientes es poligonal exagonal alargada. Su superficie es irregular, la zona más elevada corresponde a la parte superior, el resto es deprimido. Existen surcos longitudinales en sentido antero-posterior. Sus dimensiones son 5 mm. de máxima altura y una longitud de 15 mm.

***Myliobatis dixon*** L. Agassiz 1843

(Lámina II. Fig. 5-6-7)

- 1843 *Myliobatis dixon* L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. T. III. - pag. 319. Lam. XXXII. fig. 46-47.
- 1843 *Myliobatis regley* L. Agassiz. Les poissons fossiles. R.T. III. pag. 320. Lam. XLVI. fig. 6-11.
- 1843 *Myliobatis giratus* L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. T. III. pag. 323. Lam. XLVI. fig. 1-3.
- 1843 *Myliobatis heteropleurus* L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. Tomo III. pag. 323. Lam. XLVII. fig. 6-8.
- 1863 *Myliobatis eureodon* Schfhäutl. Sud Bayerns Lathaea geognostica. p. 238.
- 1889 *Myliobatis thomasi* Sauvage. Note sur quelques poissons fossiles de Tunisie. Bull. Soc. Geol. France. Tomo XVII. pag. 561. Fig. A.B. (Texto).
- 1895 *Myliobatis copeanus* Clark. W.B. Contributions to the eocene fauna of the Middle Atlantic Slope. John Hopkins University Circulars Vol. XV. pag. 4.



5



6



7

Lámina II

Fig. 5 *Myliobatis dixonii* Placa dentaria superior, incompleta, vista por su superficie masticatoria.

Fig. 6 *Myliobatis dixonii*. La misma placa vista lateralmente para mostrar dientes laterales.

Fig. 7 *Myliobatis dixonii*. La misma placa vista lateral.

1905 *Myliobatis fraasi* Stromer. E. Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Aegypten, Beiträge zur Paläontologie und Geologia Oesterreich-Hungarns und des Orients. Vol. XVIII. pag. 40. Lam. V. Fig. 7.

Material: Placa dentaria superior

Edad: Luteciense

Localidad: Guàrdia de Noguera (o Guardia de Tremp) (Lérida)

Edad: Luteciense

### Descripción:

La dentición de esta especie, ha sido muchas veces figurada por los autores y difícilmente puede confundirse con ninguna otra; ella está caracterizada por un pavimento macizo, superficie de la corona arqueado transversalmente.

En los dientes centrales que forman este pavimento, la relación del diámetro longitudinal con el diámetro transversal es de  $1/4$  y  $1/5$ , esta variación es debida, como ya señalara el Dr. A. Woodward, a la edad del individuo, siendo más pequeña cuanto el individuo sea de más edad, así también según la situación de los dientes en la placa; los dientes situados en la parte anterior son más anchos.

Los pequeños dientes de las hileras laterales, son más largos que altos.

El ejemplar que pasamos a describir, se trata de una placa dentaria incompleta que perteneció a un individuo de gran talla. Su convexidad en sentido antero-posterior, indica que corresponde a la mandíbula superior.

La superficie masticatoria es muy convexa transversalmente en la parte de la dentición que forman los dientes centrales, mientras que ella está bordeada en ambos lados por una franja estrecha y plana que está ocupada por los dientes laterales.

Nuestro ejemplar está compuesto por seis dientes centrales, dos de ellos incompletos son relativamente largos. Su longitud está comprendida en un término medio de unas cuatro veces y media a su anchura; esta relación se refiere a la zona central del diente, en cambio varía en los bordes laterales de estos dientes, ya que son más estrechos y la relación citada alcanza casi un seis y media veces. De ello se infiere que la longitud de los dientes centrales que forman el pavimento de la placa dentaria, sufren un aumento de tamaño, que va de los 15 a 16 mm. en los bordes contiguos a las hileras de los dientes laterales, para alcanzar un máximo de 20 mm. en la mitad del diente.



Los dientes centrales describen un arco cuya concavidad esta dirigida hacia adelante, cerca de las extremidades laterales se observan surcos longitudinales; estos bordes no son rectilíneos, como bien puede observarse en la Fig. 5 de la lámina II. en dicha figura se observa claramente como los dientes laterales se ajustan perfectamente a estas desigualdades.

De los tres pares de hileras laterales que comprenden normalmente la dentición de los *Myliobatis*, es este ejemplar unicamente quedañ algunos dientes de las hileras primera y segunda más internas (la hilera más interna es la contigua a los dientes principales de la placa central de la dentición). Los dientes de la hilera más interna tienen la forma romboidal, su longitud máxima es de 15 mm. y su máxima altura alcanza los 5 mm.

Los dientes de la otra hilera, tienen la forma algo diferente, la parte superior forma un ángulo obtuso y la inferior dibuja una curvatura regular. Las dimensiones de estos dientes son las mismas que los de la primera hilera. La superficie de estos pequeños dientes es lisa.

#### Repartición estratigráfica y distribución geográfica.

Es una especie frecuente en toda la cuenca Anglo-Franco-Belga, en donde aparece en el Thanetiense y persiste hasta el Bartoniense.

En Africa ha sido señalada en el Montiense del Congo y Marruecos. Thanetiense de Marruecos. Ypresiense de Marruecos y Túnez. Luteciense de Angelia, Túnez, Egypto, Togo y S.W. africano.

Por último también ha sido citada en las formaciones D'Aquia (América del Norte).

Queremos expresar nuestro agradecimiento al entusiasta Dn. Ramón Solsona Figols, autor del hallazgo, que tuvo la amabilidad de ponerlo a nuestra disposición para su estudio.

## BIBLIOGRAFIA

- AGASSIZ L. 1833-1844. *Recherches sur les poissons fossiles*. Neuchatel.
- ARAMBOURG C., SIGNEUX J. 1952. Les Vertébrés fossiles des gisements de phosphates (Maroc-Algerie-Tunisie) Notes et Mem. nº 92. Serv. Geologique. Paris, pag. 1-372. Lam. I-XLIV. Paris.
- BAUZA J. 1948. Contribución a la fauna ictiológica fósil de España. Especies Eocénicas de Cataluña. Bol. R. Soc. Esp. Hra. Natural. Tomo XLVI pag. 583-594. Lam. XLIII y XLIV. Madrid.
- BAUZA J. 1949. Contribuciones a la ictiología fósil de España. Peces Eocénicos de Cataluña (2ª part). Bol. R. Soc. Esp. Hra. Nat. Tomo XLII. pag. 345-349. Lam. XVIII. Madrid.
- CASIER E. 1946. La fauna ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique. Mem. Mus. Royal d'Hist. Nat. de Belgique. Mem. 104 pag. 1-267. Lam. I-VI. Bruselas.
- DARTEVELLE E., CASIER E. 1943. Les poissons fossiles du Bas Congo et des regions voisines. Iª Part. Ann. du Mus. du Congo Belge. Sr. III. Tomo II. pag. 225. Lam. I-12. Tervuren.
- LERICHE M. 1905. Les poissons éocènes de la Belgique. Mem. Mus. Royal d'Hist. Nat. de Belgique. Ser. III. pag. 50-228. Lam. IV-12. Bruxelles.
- LERICHE M. 1913. Les poissons paléocènes de Landana (Congo). Ann. Mus. Congo belge. Ser. III. Tomo I. fasc. I. pag. 75. Bruxelles.
- LERICHE M. 1932. Les poissons eocénès du Bassin de Paris. 2ª Nota. Bull. Soc. Geol. de France. Not. et Mem. pag. 357-374. Lam. XXIII. Paris.
- LERICHE M. 1932. Sur un Myliobatide (*Myliobatis bellardi* Issel) du Calcaire a Astéries (Rupélien) des environs de la Réole (Gironde). Bull. Soc. Geol. France. Not. et Mem. 375-378. Lam. XXIII-XXIV. Paris.
- PRIEM F. 1903. Sur les poissons fossiles des Phosphates d'Algerie et de Tunisia. Bull. Soc. Geol. de France. 4ª Ser. Tomo III. pag. 393-406. Lam. XIII. Paris.
- SAINT-SEINE. Pierre. Les Poissons des Calcaires lithographiques de Cerin. Nouv. Archiv. d. Mus. d'Hist. Nat. Lyon. pag. 1-357. Lam. 1-26. Lyon.
- SMITH WOODWARD A. 1889. Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum. (Natural History). Tomo I. Elasmobranchi. pag. 1-474. Lam. 1-26. London.

*In memoriam de Luis Gassull, malacólogo.*

## EL NEOGENO-PLEISTOCENO DE MALLORCA: Biocronoestratigrafía y Paleoceanografía en base a los Foraminíferos Planctónicos

Por G. MATEU

Instituto Español de Oceanografía  
Laboratorio Oceanográfico de Baleares

**RESUMEN.** Los sedimentos del subsuelo de Mallorca ofrecen excelentes datos paleobiológicos para la historia climatológica y oceanográfica del antiguo Mar Balear. Este es el caso del presente Sondeo-31 de la Albufera de Alcudia, cuyos 400 mts. de potencia han permitido establecer la biocronoestratigrafía del Neógeno Medio y Superior y del Pleistoceno Inferior, gracias al estudio de los Foraminíferos planctónicos y a las características ecológicas de los diferentes niveles que los contienen.

La relación causa-efecto parece más plausible al relacionar los datos bioestadísticos y ontogenéticos de esta microfauna con la dinámica oceánica general, ya que las fluctuaciones de la línea de costa en el área mediterránea se deben a través del tiempo no sólo a débiles fenómenos locales, sino que obedecen a cambios glacioeustáticos más generalizados, presididos sobre todo por la glaciación miocénica del casquete antártico y la gran influencia pleistocénica del casquete ártico. Condicionado todo esto por eventos paleomagnéticos, movimientos geotectónicos y pulsaciones sísmicas.

El análisis cualitativo y cuantitativo de unos 4.500 foraminíferos nos ha permitido establecer lo siguiente: 1) Los diversos *pisos o niveles sedimentarios* con sus correspondientes *biozonas*, definidas por la presencia o ausencia de determinadas especies cuyos *biohorizontes de primera y/o última aparición (BPA/BUA)* hay que relacionar con la edad absoluta de la escala paleomagnética. Así las relaciones *G. nephentes*-Tortonense; *Nq. acostaensis*-Tortonense superior; *Gr. mediterranea*-Mesiniense; *Sphaeroidinellopsis*-acme-Plioceno inferior; *Gr. margaritae*-Zancliense; *Gs. obliquus extremus*-Plasenciense/Astiense; *Gr. crassaformis*-Astiense y *Gr. truncatulinoides*-Calabriense o inicio del Cuaternario. 2) La relación *plancton/bentos con volumen/superficie del medio* nos permite ver la coincidencia de las grandes transgresiones marinas con los niveles sedimentarios con alto *índice de productividad*, como son las margas zoógenas del Plioceno inferior, correspondientes a la gran transgresión atlántica a través del nuevo Estrecho de Gibraltar.

Las fluctuaciones climáticas a través de las paleotemperaturas podrían influir en el polimorfismo ontogenético de los Foraminíferos, pero su dextrogiro parece prevalecer en los

cambios negativos del nivel del mar que favorecen una mayor "bentonización" y su levogirismo correspondería a la alta "planctonización" de los niveles sedimentarios transgresivos coincidentes con una mayor superficie expuesta a la productividad primaria y a un volumen marino afín al que circula por la vertical del borde de la plataforma continental, donde el afloramiento de nutrientes ha permitido la eclosión intraespecífica sinistrorsa (*Gr. margaritae*, *Gr. puncticulata*, *Gr. mediterranea*, *Gr. crassaformis*, *Gr. inflata*, etc.).

El caparazón de los Foraminíferos, a manera de termómetro, puede indicarnos las temperaturas y salinidades del mar. Su oxígeno isotópico (O18), menor en épocas frías por quedar retenido en los casquetes polares, corresponde al de las capas superficiales del océano y su medida no sólo nos permite una tabla de paleotemperaturas sino que la coincidencia de sus máximos marinos con las grandes corrientes de convección de origen polar quedan reflejadas en la migración de la microfauna.

El relativo enfriamiento a nivel de los 3,00 m. a. hay que relacionarlo con la desaparición del *Globigerinopsis*-acme y de la *Globorotalia margaritae*, entre los 140 y los 120 mts. del S-31, y que corresponde al límite Plioceno Inferior/Plioceno Superior, como también el drástico descenso de los 7°C invernales de los 0,8 m. a. coincide con el límite Brunhes/Matuyana o inicio de las grandes glaciaciones árticas, pleisto-holocénicas, que tanto han influido en el actual Mediterráneo, como lo hicieron los deshielos antárticos en el Tethys premsiniense.

**ABSTRACT.** The sediments in Mallorca's subsoil offer excellent paleobiological data on the climatological and oceanographical history of the old Balear Sea. Such is the case of the present Site-31 of the Albufera de Alcudia, whose 400 mts. in depth have allowed the biochronostratigraphy of the Late Neogene to the Early Peistocene to be established thanks to the planktonic Foraminifers

The cause-effect relationship seems more plausible on referring the biostatistical and ontogenetic data of this microfauna to general oceanic dynamics, as the fluctuations of the coast line in the mediterranean area are due, through the ages, not only to weak local phenomena, but also to more generalized glacio-eustatic changes, paleomagnetic events, geotectonic movements and volcanic pulsations.

Qualitative and quantitative analysis of some 4.500 foraminifers has allowed to establish the following: 1) The sedimentary levels with their corresponding biozones, defined by the presence or absence of certain species with chronohorizont events: First Appearance Datum (FAD) or "Biohorizonte de primera Aparición (BPA)" and Last Appearance Datum (LAD) or "Biohorizonte de última Aparición (BUA)", related to the absolute age of the paleomagnetic scale. 2) The relation plankton/bentos to volume/surface of the sea allows us to appreciate the coincidence of the great marine transgressions with the sedimentary levels possessing a high productivity, such as the zoogenic marl of the Early Pliocene, corresponding to the great atlantic inundation through the new Straits of Gibraltar.

Climatic fluctuations deducet from paleotemperatures may influence the ontogenetic polymorphism of the Foraminifers, but their dextrogyrism seems to prevail in the negative changes of the sea level that favour more "bentonization" and their levogyrism would corresponded to the high "planctonization" of the transgressive sedimentary levels. There is a coincidence of a greater surface area exposed to primary productivity with a marine volume related to that which circulates along the vertical of the shelf, where the appearance of nutrients has brought about intraspecific eclosion of sinistral forms (*Gr. margaritae*, *Gr. puncticulata*, *Gr. mediterranea*, *Gr. crassaformis*, *Gr. inflata*, etc.).

The relative cooling at 3,00 m.a. level must be related to the disappearance of *Globigerinopsis*-acme and *Globorotalia margaritae*, between 140 and 120 metres from S-31, corresponding to the Early Pliocene/Late Pliocene limit, also the drastic descense of the winter, 7°C of the 0,8 m.a. coincides with the Brunnes/Matuyana limit or the beginning of the great pleistoholocene Arctic glaciations which have so influenced the present Mediterranean, as the Antarctic thawings did in the Tethys area.

## I. INTRODUCCION.

El estudio de unos 4500 ejemplares de Foraminíferos planctónicos del Neógeno de Mallorca pertenecientes a 10 corers o sondeos del "Servicio Hidráulico de Baleares" nos ha llevado a contribuir a la interpretación bioestratigráfica y paleoceanográfica del área insular.

G. Colom tiene en prensa un amplio trabajo sedimentológico y micropaleontológico sobre dichos sondeos. Nosotros, con la ayuda del microscopio electrónico de barrido de la Universidad de Barcelona, hemos analizado sobre todo la microfauna planctónica teniendo en cuenta el índice plancton/bentos, el grado de dextrógirismo y levógirismo, los biohorizontes de primera y/o última aparición de las especies y en general todos aquellos datos paleomagnéticos, sedimentológicos y paleoambientales imprescindibles en la metodología actual de interpretación biocronoestratigráfica.

Hace algunos años se aportaron elementos nuevos para la interpretación de las series neogénicas de Baleares, tanto de los afloramientos pretectónicos como postectónicos (Bizon G. et al. 1968; Obrador A. 1972; Colom, G., 1980). Posteriormente se ha intentado su posible correlación con los estratos submarinos atravesados en el Mediterráneo Occidental por el D.S.D.P. americano (Bizon G., Bizon J.J. & Biju-Duval B., 1978; Montadert L. et al. 1978, etc.). No obstante en dichos estudios los criterios geotectónicos y paleontológicos prevalecieron sobre la incidencia de los eventos paleomagnéticos y paleoceanográficos (Briskin M. & Berggren W.A. 1975; Berggren W.A. & Hollister C.D. 1977; Kukla G. & al. 1979; Thunell R., 1979; Thunell R. & Belyea P., 1982), tales como la evolución glacioeustática de los océanos neogénicos y del Mediterraneo postmesiniense que inicia sus condiciones actuales de vida euepláica gracias al dehielo polar origoplicénico y pierde sus posibilidades sicrosféricas cuando el umbral finimiocénico de Gibraltar lo transforma en un a manera de océano mundial en miniatura (Margalef R. 1974) en donde las actuales circunstancias climáticas, idénticas a grandes rasgos a las pliocénicas (Thunell R., 1979; Mateu G., 1981,) favorecen una fertilización excepcionalmente pro-

funda (1000 mts.) gracias al enfriamiento superficial asociado a situaciones ciclónicas que con la acción de los vientos permiten la mezcla con aguas inferiores isotérmicas, más densas y más cargadas de fosfatos (Ryan W.B.F. & alt. 1966; Elderfield H. & alt. 1978; Lacombe H. & Tchernia P. 1971; Katz J. 1972 ). Circunstancias a tener en cuenta y fácilmente extrapolables para la comprensión de unos testigos micropaleontológicos cuyos acmes o eclosiones intraespecíficas no sólo facilitan la cronoestratigrafía de las rocas sedimentarias sino que ayudan a correlacionarlas con los grandes ciclos de alta productividad oceánica que en el pasado y en el presente obedecen a unos mismos principios generales de Oceanografía. (Zeitshel B. 1978; Thunell & Belyea 1982; McGowan J.A. 1974).

La presente nota basada en los materiales del Sondeo (S-31) de la Albufera de Alcudia (Mallorca), para las zonaciones bioestratigráficas y cronológicas ha tenido presentes los siguientes datos registrados a través del mismo:

1. La "*crisis de salinidad*" finimiocénica del Mediterraneo por causas geotectónicas y glacioeustáticas (Montenant Ch. & alt. 1975; Hsu K.J. & alt. 1978; Garrison R.E. & alt. 1978; Cita B. & alt. 1978b; Thunell R. & Belyea P. 1982).
2. La *eclosión planctónica* presente en los materiales postmesinienses, coetanea del restablecimiento eupelágico por la inundación atlántica del Mediterraneo (Bandy O. L. 1973; Cita B. 1973; Cita & alt. 1978b; Thunell R. 1979).
3. La *fluctuación de dominancia de formas de enrollamiento* dextro y/o siniestro en posible consonancia con los eventos paleomagnéticos y paleoclimáticos (Pujol C. & Caralp M. 1974; Bandy O. L. 1964; Keiwing L. D. & Thunell R.C. 1979; Mateu G. 1981) y ligado a momentos de productividad (Caron M. and Homewood P., 1982/83).
4. El *biohorizonte de primera y/o última aparición* (B.P.A./B.U.A) de las especies más significativas y el grado de presencia de las mismas. (Carrasco F. & alt. 1979; Blechschmidt G. & alt. 1982; Berggren A. 1978; Thunell R.C. 1979a; Ellis C. H. & Lohman W.H. 1979).

Con la incidencia de los criterios oceanográficos en la interpretación bio-cronoestratigráfica de las formaciones sedimentarias de Baleares presentamos el presente estudio en el X Congreso Nacional de Sedimentología (Mahón. Menorca, Sept. 1983) teniendo en cuenta que los datos obtenidos sirven al autor para correlacionar las formaciones neógeno-pleistocénicas insulares con las barras submarinas de la plataforma continental del SE peninsular gracias a los trabajos geosísmicos y micropaleontológicos del Instituto Español de Oceanografía (Mateu 1981 y Mateu et al. 1980 y 1983).

## II. PRINCIPALES BIOFACIES

A través de los 350 mts. del sondeo, de abajo hacia arriba, pueden distinguirse por razones litológicas y micropaleontológicas los siguientes niveles:

1. *Marino* (350-310 mts.), de carácter transgresivo, con preponderancia de elementos planctónicos en sedimentos hemipelágicos que en el Mediterraneo actual corresponden a la batimetría de los 250 a los 500 mts, con la equipresencia de fangos y arenas que contienen una microfauna muy afín a la del tramo del sondeo. (Scanning electromicrografías 21 y 20).
2. *Marino-lacustre* (310-230 mts): Sedimentos ferruginosos con abundante microfauna piritizada y glauconitizada, con individuos fragmentados y retrotransportados, propios de biotopos antagónicos que denotan cambios relativamente rápidos de nivel marino y que presagian cambios geotectónicos y climáticos. (Scan. Electromicrografía 19).
3. *Evaporítico* (230-190 mts.) : nivel algo inferior al detectado por el D.S.D.P (Site 372. Balearic Basin) que oscila entre los 200 y los 150 mts. de profundidad (Thunell R.C. 1979a) (Scan. Electromicr. 18 a 15).
4. *Marino* (185-114 mts.) : Sobre unos 5 mts. de margas piritosas de características lacustres aparecen estos sedimentos zoógenos, de carácter hemipelágico que responden a un cambio profundo de facies, ligada a grandes cambios eustáticos y transgresivos. (S.E. 15 a 11).
5. *Marino-lacustre* (114-5,00 mts.) : Con más de un centenar de mts. de potencia y unas biocenosis típicas de "lago mare" (fauna salobre, de laguna o albufera, comunicada con el mar abierto, etc.). Condiciones biotópicas que llegan hasta la actualidad, aunque algo enmascaradas por aportes antropológicos diversos en los niveles superiores. (S.E. 10-1).

## III. BIOCRONOESTRATIGRAFIA

El Neógeno fué un tiempo marcado por cambios profundos en la oceanografía mundial (Thunell R. & Belyea P. 1982) que se registran en la microfauna fósil, presente en nuestros sondeos. Dicha conmoción oceánica está íntimamente ligada a la tectónica de placas y a la paleocirculación marina con las correspondientes poblaciones microfaunísticas y elementos litológicos que permiten cronometrar la duración y medir la intensidad de dichos cambios (Berggren W.A. & Hollister C.C. 1977). Teniendo en cuenta además que las correlaciones basadas en foraminíferos planctónicos tienen sus problemas (Bolli

H.M. & Krashennnikov V.A. 1977) que pueden en parte solucionarse si sabemos relacionar el origen y evolución de las provincias planctónicas con los grandes eventos geotectónicos y paleoclimatológicos como serían entre otros: la incomunicación del Indico y del Mediterráneo antiguo (Tethys) a partir del Burdigaliense, la incomunicación atlántica por cierre bético-rifeño de finales del Tortoniense, la cascada de aguas atlánticas en un Mediterráneo casi desértico, coetáneo del deshielo polar con la expansión de microfauna de transición en el área mediterránea, en sustitución, en parte, de elementos tropicales miocénicos, etc. etc.

A la luz de estos hechos que precedieron o siguieron a la “gran crisis evaporítica” del Mediterráneo, intentamos interpretar los diversos niveles sedimentarios del área de la Albufera de Alcudia estableciendo la siguiente serie cronoestratigráfica:

1.- *Tortoniense Inferior* (400-310 mts. s. Electromicr. 21 y 20)

*Nivel marino*, hemipelágico, de carácter transgresivo, cuya parte superior alcanza los 310 mts. aproximadamente. Según Berggren (1973) la coexistencia de especies del Serravaliense (*G. nepenthes*) y del Tortoniense (*Nq. acostaensis*) nos situaría en el N15/N16, en el inicio de aquella transgresión inferotortoniense, detectada en nuestros materiales, seguida de progresiva bentonización sedimentaria ligada a una brusca disminución de fauna planctónica paleogénica y de carácter cálido (18 a 30°C) (Thunell R. & Belyea 1982).

2.- *Tortoniense Superior* (310-230 mts. s. Electromicr. 19)

*Nivel marino-lacustre*, preevaporítico, de unos 80 mts. de potencia, con margas piritosas, con grandes foraminíferos planctónicos, rotos y resedimentados, (“reworked”), piritizados y glauconitizados, mezclados con ostrácodos oligohalinos (*Cyprideis torosa*) y foraminíferos bentónicos de habitats antagónicos (*Ammonia*, *Robulus*, *Heterolepa*, etc.) que sobre todo a nivel aproximado de 290 m., inician unas tendencias lacustres por la presencia “in situ” de elementos de “lago mare” mezclados con aportes terrígenos, junto con especies batiales retrotransportadas a la cubeta penecontinental de aquel mar finitortoniense que cubría el área central del actual Mallorca, entre dos islas (Serres de Tramuntana y de Llevant). En este Mediterráneo en vías de desecación (Ban-



dy O.L. 1973; Cita B. & alt. 1978b) las posibilidades planctónicas están en regresión, de ahí que nuestros materiales no contengan un 20% de individuos planctónicos sobre el total de la microfauna. Abundan *G.bulloides*, *G. calida*, *G. apertura*, *Nq. acostaensis*, *Gs. obliquus extremus*, *Gs. obliquus obliquus* y *G.nepenthes*; formas del Mioceno superior y referidas al Tortoniense (N16/N17) por Thunell (1979), Martínez Díaz (1973), Serrano Lozano (1979), Yassini (1975) y Cita et al.(1978a). Esta última se refiere aquí al sondeo S.375 (Medit. Oriental) y no al S.372, contiguo al área balear, en donde defiende la existencia de una laguna estratigráfica. Comparando, sobre todo los trabajos de Thunell (1979a) y Cita et al. (1978a) y a la vista de nuestros materiales observamos que: a) El bihorizonte que nosotros detectamos a nivel de los 310 mts. de profundidad, Thunell lo sitúa cerca de los 200 mts. referido a *Nq.acostaensis* y a unos 261 mts. debido a *G.nepenthes*, y en ambos casos lo sitúa en el Tortoniense y no en el Serravaliense como Cita et al que argumentan la presencia simultánea y exclusiva de *G. drury-nepenthes*, *Gs. bulloideus*, *Gq. baroemoenensis*, *Gr mayeri* y *Gr. praemenardii*, especies típicas del Serravaliense Medio. b) El contacto directo Serravaliense/Mesiniense (N 13/N 17) de Cita et al.(1978a) aparece no ajustarse a la serie neogénica de Mallorca que en el caso concreto de la Albufera de Alcudia ofrece el contacto directo Tortoniense-Mesiniense, con la gran depleción planctónica del N 17, y que a escala mediterránea queda registrada en las margas azules y diatomitas inferomesinienses coincidentes con la deshumidización litoral en la progresiva aridez tortonomesiniense (Bandy O.L. 1975; Gorsel J.T. van & Troelstra S.R. 1981), pero en ningún caso ofrece una fauna ajena a aquella descrita del Tortoniense bético (Serrano Lozano 1979, Martínez Díaz 1973, Franco Parente & Díaz Estévez 1980, etc.), argelino (Yassini 1975), del "Balearic Bassin" (Thunell 1979), del "Bassin Méditerranéen" (Bizon & Bizon 1972) y, en general de las series tortonienses postectónicas de Mallorca (Bizon G., Bizon J.J. & Colom G. 1967), afines a las supertortonienses italianas (Cita 1975). c) La presencia simultánea, sobre todo, de *Gq. acostaensis*, *G. nepenthes*, y *Gs obliquus extremus* que no existe en el N.13 (Serravaliense) (Cita et al. 1978 a) nos sitúa en el Mioceno Superior (N 16/ N 17) y no en niveles inferiores.(Thunell 1979a).

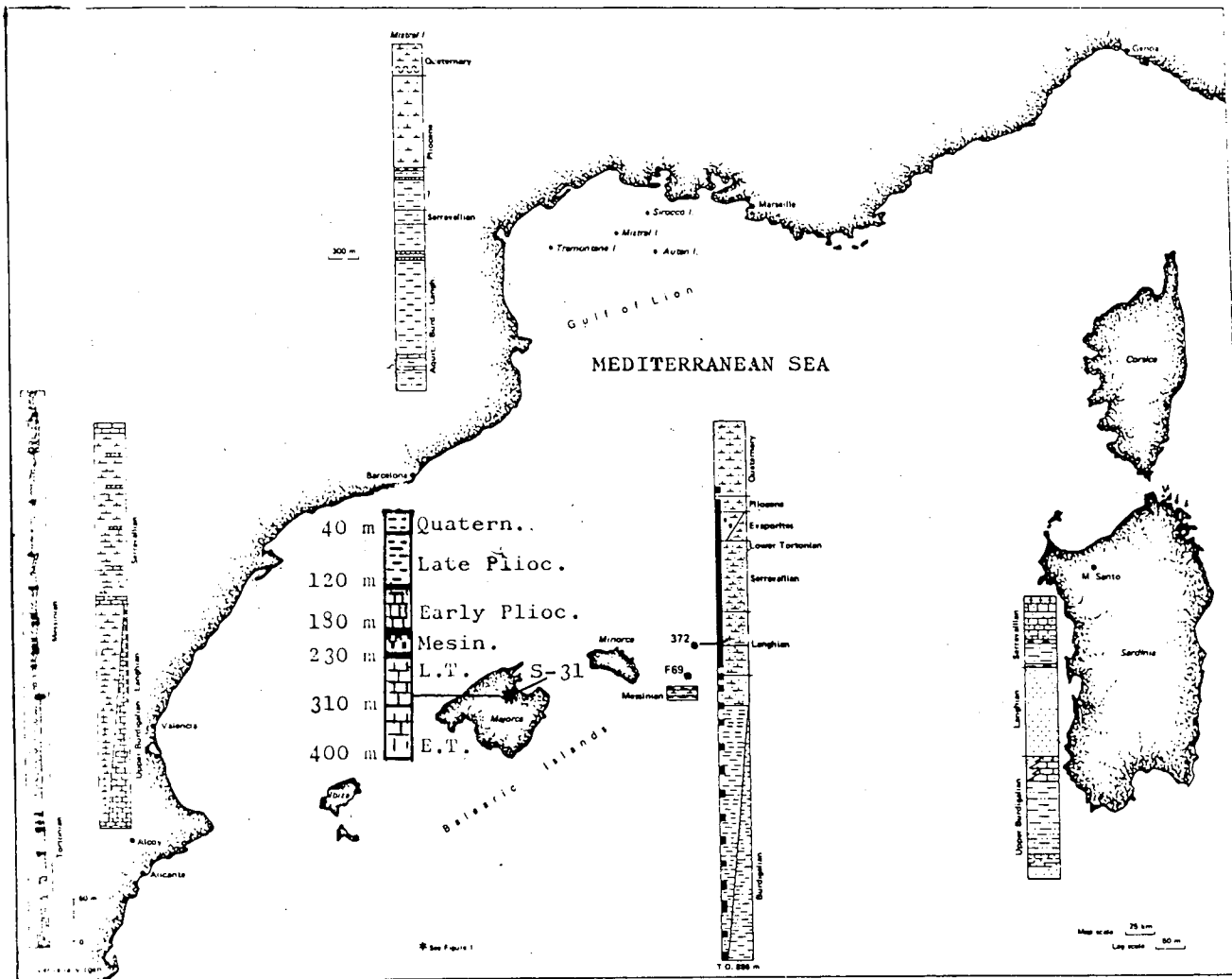
Si bien es verdad que desde la parte basal del sondeo (y según el texto-figura adjunto) se van observando tramos de gran depleción planctónica (310 a 240 mts.; 225 a 190 mts. y 110 a 0 mts.), la presencia continua de determinadas especies no da pie a tales lagunas sedimentarias sino que nos recuerda una sedimentación continua y tranquila (Montenat 1977) afín al modelo sedimentario bético (Carrasco F. & alt. 1979), con las incidencias propias de las cubetas marginales y con los efectos típicos de aquella erosión superotortoniense, intra-

mesiniense y finipliocénica que en consonancia con los grandes cambios de nivel marino nos ofrece la mezcla de una fauna atípica y ecológicamente antagónica de foraminíferos y ostrácodos lacustres junto con otolitos y vértebras de peces abisales y de una flora de characeas dulceacuícolas con zoosteraceas marinas. Amalgama de posible interpretación a la luz de unos eventos tectono-eustáticos, transgresivo-regresivos, periódicos y de posible alcance universal, presentes en los estudios actuales de micropaleontología marina (Thunell & Belyea 1982; Cita et al. 1978b; Berggren 1978; Thiede 1979; McGowan J.A. 1974; Zeitzschel B. 1978; Mateu G. 1980; Sarnthein & al. 1982)

### 3.- *Mesiniense* (230-185 mts. Electromicr. 18 a 16)

*Nivel evaporítico* que parece de formación idéntica a la "Upper evaporite series" de los sondeos submarinos del D.S.D.P. (Cita 1973, Selli R. 1973, Hsu K.J. & al. 1978; Fabricius F.H. & al. 1978; Busson G. 1979), con incidencia bética por el marcado carácter andalucense de su fauna (Perconig E. 1973; Van Couvering J.A. & al. 1976; Serrano Lozano F. 1979). Teniendo en cuenta que nuestros biohorizontes tienen unos "data" que responden al neoestratotipo italiano (Cita B.1975; Selli R. 1973; Colalongo M.L. & al. 1979) y otros se adaptan a la microfauna de la "caliza tosca" del Andalucense (Perconig 1973; Martínez-Fresneda 1977) y que en la parte superior de nuestra "facies evaporítica" finimiocénica encontramos formas pliocénicas (*Gr. puncticulata puncticulata*, *Gr. puncticulata padana* y *Gr. margaritae*) del estratotipo italiano. Tal irregularidad que, según Cita (1975) invalidaría la utilidad del *Andalucense* en favor del tradicional *Mesiniense* (Mayer-Eymar 1868 y Selli 1973) nosotros lo tomamos como una razón más de tipo paleoceanográfico en favor de la influencia bético-rifeña en la migración de formas finimiocénicas (Berggren 1977), propias del Atlántico tropical y asociadas a la "crisis de salinidad" que en pleno Mediterráneo está en la base del *Spaeroidinellopsis-acme* (Thunell 1979) o eclosión bioestratigráfica ligada a la población atlántica eupelágica y tropical, extendida a latitudes superiores en el Mioceno Superior (Thunell & Belyea 1982).

La presencia de esta "Upper evaporite series", detectada entre los 200 y los 150 mts en el subsuelo de la "Menorca Dorsal Rise" (Site 372. D.S.D.P.) (Mauffret & al. 1978; Thunell R.C. 1979a) y a manera de cuña en el perfil sísmico de la plataforma balear (Montadert & al. 1978) correspondería a aquella "Serie 2 Transparente" superpuesta al basamento acústico del "Emile Baudot" y detectada durante la elaboración del mapa tectono-sedimentario por un equipo de geólogos del Instituto Español de Oceanografía. (Palomo C. & al. 1974 y 1976).



Situación del S-31 (Mallorca) y comparación con S-372 (DSDP) y otros sondeos figurados en Bizon & alt. 1978.

El nivel evaporítico del sondeo de la Albufera tiene que interpretarse no sólo a la luz de los precedentes trabajos del area balear sino sobre todo teniendo en cuenta los demás "corers" a lo largo de la cuenca central de Mallorca, que más extensamente publicaremos en breve.

La relativa incidencia de la regresión marina finimiocénica en las cubetas dorsales de la orogenia bético-balear, con sus elementos terrigenos y evaporíticos propios de aguas someras, con débiles lechos de yesos entre arcillas y margas típicas de cubetas marginales, no alcanzan las potentes capas, ricas en halitas y anhidritas, de las cubetas centrales (Sites 132 y 134 del D.S.D.P.) (Garrison R.E. & alt. 1978; Hsu K.J. & alt. 1978) que son más afines al estratotipo mesiniense del "Solfifera Series" de Sicilia, mientras que en la evolución paleogeográfica insular el máximo evento regresivo obedece, como en Córcega (Orszag Sperberg F. 1979), no sólo a fenómenos locales sino más bien a cambios globales del Mediterraneo occidental (Pomar Gomá L. 1979; Riba i Arderiu O. 1981).

Los *elementos microfaunísticos* de este nivel evaporítico son muy escasos y casi nulos en sus lechos intermedios. Es en su base donde desaparece un conjunto de especies tortonienses mezcladas con otras más antiguas. (*O. suturalis*, *Gr. mediterranea*, *G (T) tosaensis*, *Gs. bisphaericus*, etc.). Precisamente el biohorizonte de primera aparición (B.P.A.) de *Globorotalia mediterranea* cerca de los 230 de profundidad indica el límite tortonomesiniense, iniciándose enseguida el hiatus intramesiniense, coetaneo al descrito por Thunell (1979a) en la Site 372 D.S.D.P. y que coincidiría con la "calcita tosca" del Andaluciense, con las evaporitas del SE. peninular (Alcoy) y los lechos superiores de la "Solfifera Series" de Sicilia. (Van Couvering & 1976 alt.; Hsu & alt. 1978).

Esta laguna sedimentaria intramesiniense obedece a un hecho marino generalizado en todos los mares y tiempos (Moore T.C. & alt. 1978) y sería por efectos climáticos o batimétricos (lisoclina) en la disolución de caparazones y en nuestro caso bien podría culparse a la erosión localizada a lo largo de las márgenes continentales del Mediterraneo en vías de desecación (Cita et alt. 1978b).

Es precisamente en el límite superior de este nivel evaporítico casi estéril donde aparece una microfauna rodada y fragmentada, con progresiva piritización de caparazones, en un tramo de unos 5 mts de margas ocres que contienen los B.P.A. de *Gr. puncticulata puncticulata*, *Gr. puncticulata padana* y *Gr. margaritae*. Tal nivel piritoso o "Pyritic-rich sediment" de Thunell (1979) recuerda directamente al mesiniense evaporítico y recuerda las características de la "Lago mare facies" (Cita, Selli, op.cit.) de condiciones subacuáticas persistentes, en cubetas alimentadas por aportes fluviales, con parámetros de alcalini-

dad, salinidad y composición bioquímica tan variables que pueden llegar a salinidad superior a los 40 por 1000 y con  $O^{18}$  alto, gracias a la gran evaporización y/o a la redisolución de viejas evaporitas (Yesos y halitas) (Garrison & alt. 1978; Hsu K.J. & alt. 1978).

Tales niveles pirito-ferrosos se hallan en varios de los 10 sondeos estudiados a los largo de Mallorca (S.31, S.6, S.37 y S.4) y en el de La Albufera se repiten principalmente a niveles aproximados de 300, 200 y 100 mts recordando momentos regresivos, aptos para aquella "Sulfur facies de Ogniben" (Selli R. 1973), cuyas margas piritosas con fauna enana de tipo lacustre (*Ammonia beccarii*), en nuestro caso tiene elementos planctónicos restrictivos del Mioceno superior (Gr. *acostaensis* que tuvo su B.P.A. a nivel de los 316 mts, Gr. *mediterranea*, con B.P.A. a 230 mts,) y formas inferopliocénicas (Gr. *margaritae*, *Sphaeroidinellopsis-acme*, Gr. *puncticulata*) lo que nos sitúa en circunstancias miopliocénicas de marcado carácter de transición entre la crisis evaporítica mesiniense y la gran inundación atlántica que, con Thunell (1979a), haríamos corresponder con el N18 de Blow o Zancliense inferior.

#### 4.- Zancliense-Tabianiense (185-110 mts. Electromicrografías 15 a 11).

*Nivel marino* que va aproximadamente de los 185 a los 110 mts y cuyo contexto microfaunístico y sedimentológico nos sitúa en el Plioceno inferior. Arcillas margosas con calcarenitas, ricas en microfauna planctónica parecida a la de "Trubi formation" del neoestratotipo italiano (Cita B. 1975; Bandy 0.1975; Berggren W.A. 1973; Blechschmidt G. & alt. 1982), y coetanea de la "Green Marl" del Estratotipo Andaluciense, de la "Blue Marl" del SE. peninsular (Van Couvering J.A. & alt. 1976) y del Sahel argelino (Yassini I. 1975).

Para la datación cronológica de este potente nivel de origen semipelágico hay que tener en cuenta lo siguiente:

a) La sorprendente *eclosión, cuantitativa y cualitativa, de especies planctónicas*, preexistentes unas, y otras de primera aparición, que suponen cambios bruscos en el nivel marino y en la circulación hídrica de un Mediterraneo no totalmente desecado, ya que persistieron muchas especies, y cuya biofacies de "Lago Mare" se ve bruscamente truncada por la cascada de aguas atlánticas que se abren pasó a través del nuevo Estrecho de Gibraltar.

b) La *Sphaeroidinellopsis-acme* Zona que se inicia cerca de los 185 mts. de profundidad en contacto con aquel débil nivel lacustre de margas piritosas y con restos de *Chara*, *Cyprideis*, etc., parece determinar la base del Plioceno (MPL1 de Cita 1976) en el area mediterranea (Thunell R.C. 1979a) y el final

del Mioceno Superior en la atlántica (Berggren W.A. 1977).

c) La coexistencia de dicho acme con el B.P.A. de *Gr. puncticulata puncticulata*, *Gr. puncticulata padana* y *Gr. margaritae*, que se da en nuestros materiales, parece situarnos entre el final del Mesiniense y los inicios del Zancliense (Berggren 1977, Bandy 1973 y Cita 1975).

d) La aparición de *Globigerinoides elongatus* entre los 150 y 140 mts. parece coincidir con *Gs. sacculifer brachysacculifer* y con ciertas formas ancestrales de *Gr. crassaformis* que nos situarían en el Tabianiense superior (MPL4 de Cita y N20 de Blow) que coincide con el límite Plioceno inferior/Plioceno superior (Thunell 1979a y Berggren & Amdurer 1973), y que es algo posterior al paso de *Sphaeroidinellopsis* a *Sphaeroidinella* (equivalente a nuestro B.U.A. de *Sphaeroidinellopsis*, a 140 mts de prof.), que equivale a la biozona MPL 3 (= mitad superior de N 19) o al Gilbert/Gauss del final del Plioceno Inferior (Barbieri F. 1979; Blechschmidt & alt. 1982).

#### 5.- Plasenciense/Astiense. (110-40 mts. Electromicr. 10-7).

La incipiente regresión marina conduce a una *facies marino-lacustre* asociada a la progresiva desplanctonización que conlleva la desaparición de *Globorotalia margaritae* y de *Globorotalia puncticulata puncticulata*, hechos algo posteriores al “*Sphaeroidinellopsis-Sphaeroidinella* complex” que parecen situarnos en la base del Plasenciense (Berggren W.A. & alt. In: Moore 1979; Barbieri 1969; Cita 1975; Van Gorsel J.T. & Troelstra S.R. 1981) Este piso se extiende entre los 115 y los 80 mts aproximadamente, donde el B.U.A. de *Gs. obliquus extremus* y la presencia de formas *Gr. bononiensis-inflata* en un sondeo contiguo (S16), nos indican el límite biozonal MPL5/MPL6 casi equivalente al final del Plasenciense, si damos el MPL6 por Astiense.

Ante la posible confusión a que lleva el uso indiscriminado de Tabianiense y Zancliense, y de Astiense y Plasenciense, (Mateu 1981), uno desearía ampliar el criterio de Cita (1975) reservando los nombres de Tabianiense y Astiense para formaciones sedimentarias de plataforma, como las nuestras, y los de Zancliense y Plasenciense para margas pelágicas zoógenas, equivalentes a las “trubi marls” o “margas blancas con foraminíferos” de Roda (In: Selli 1973) a pesar del intento de Cita (1975) a reducir el Plioceno inferior al Tabianiense y el Plioceno Superior al Plasenciense, problema que Thunell (1979a) resuelve dividiendo el Plioceno entre Zancliense y Plasenciense. No obstante el intento de Berggren (1971, 1972b y 1978) de mantener el Astiense como nivel superior del Plioceno, equivalente a la mitad superior de N21 de Blow y que

correspondería a la biozona de *Globorotalia inflata* de Bizon & Bizon (1972) y a la MPL6 de Cita (1975).

#### 6.- *Calabriense* (A 40 mts. prof.)

En el sondeo de la Albufera de Alcudia (S 31) empieza cerca de los 60 mts de profundidad un notable aporte de elementos terrígenos de color ocre y granulometría filocontinental con organismos salobres (*Cyprideis*, *Bythinia*), dulceacuícolas (*Chara*) y escasos representantes netamente marinos, que hacen difícil la datación de dicho nivel. No ostante la presencia de *Globorotalis truncatulinoides* y *Globorotalia inflata* en un sondeo adjunto a la Albufera (S 16) nos permiten situar la base del Pleistoceno cerca de los 40 mts de profundidad. Aquí, empezaría el Cuaternario con el B.P.A. de *Gr. truncatulinoides*, en contacto directo con la *Gr. inflata*-Zona (Bizon & Bizon 1972) y del *Globigerinoides obliquus*-Zona (Thunell 1979), coetaneas en el antiguo Mar Astiense balear de aquella *Gr. tosaensis*-Zona (Bolli & Premoli Silva 1973) del area del Caribe.

Comprendemos que el argumento micropaleontológico no es suficiente para determinar aquí el límite entre Plioceno y Pleistoceno y que la primera aparición de *Gr. truncatulinoides* no basta para afirmar que estamos en el *Calabriense*. Piso que en Mallorca tocaría corresponder a la sedimentación de un mar que alcanzó los casi 100 mts. de altura sobre el actual nivel marino (Cuerda J. 1975; Mateu & alt. 1979) y que tanto en este sondeo como en el resto del área balear parece responder a sedimentación litoral (Pomar y Gomá 1979; Riba i Arderiu 1981) frente a la coetanea facies de carácter profundo de la "Nannofossil Marls" del DSDP Site 372 (Mauffret A. & alt. 1978; Muller C. 1978). También hay que tener en cuenta las excepciones locales debidas a tectonismo y/o vulcanismo (Emery K.O. 1980) que podrían darse aquí como se han dado en el litoral peninsular contiguo (Montenat Ch. 1977; Mateu G. 1981).

Con criterio micropaleontológicos, pero siguiendo en el área intransular ciertos métodos gravimétricos (Cantos Figuerola J. 1968) y ecosísmicos (Mauffret A. & alt. 1978; Montadert J. & alt. 1978; Kelling G. & alt. 1979; Stanley J.D. & alt. 1976), asociados a los fenómenos paleoceanográficos que actualmente se barajan en los buenos centros de investigación, se llega a una más correcta interpretación biocronoestratigráfica, sobre todo en la nueva "Time Scale" de los tiempos plio-pleistocénicos.

#### IV. Cronoestratigrafía paleomagnética y paleoceanografía con sus incidencias en la morfología planctónica.

En base a los Foraminíferos planctónicos pueden observarse en la tabla adjunta ciertas relaciones temporales y ecológicas entre los límites biozonales expresados indistintamente en escalas de Blow y de Cita y aquellas tendencias dextrorsas o sinistrorsas de los organismos, generalmente ligadas a las grandes fluctuaciones del nivel mediterráneo, en consonancia con una columna sedimentaria cuyas eclosiones planctónicas neogénicas coinciden con un marcado levogirismo debido a la alta productividad pliocénica, no sólo visible en nuestro caso, sino también en toda la "Mediterranean Tethys area" que alcanza la plataforma continental del NW. de Florida (Gartner S. & alt. (1979).

Al referirnos, sobre todo, a la productividad pliocénica queremos destacar un hecho que se repite en la actualidad, tanto en el area mediterranea como en la atlántica (Mateu 1980), y es que la preponderancia sinistrorsa o dextrorsa de formas no se debe tanto al mayor o menor número de especies sino a la abundancia de determinadas especies que suelen gozar en general de un determinado enrollamiento de caparazón, como sería el caso de *Globorotalia inflata* y *Globorotalia truncatulinoides*, con un 85% de sinistrorsos en el actual Mar Balear y casi idéntica composición de sus ancestros (*Gr. puncticulata*, *Gr. crassaformis-tosaensis*) en los sedimentos pliocénicos de la misma area.

Parece haber una cierta incidencia de los cambios de temperatura y salinidad en la dirección de enrollamiento y su posible coincidencia con determinados eventos paleomagnéticos (Conf. gráfica adjunta), estudiados por Nakagawa y otros (1975) en el area italiana en correlación con el Japón.

En nuestro caso, sólo intentamos ampliar la presente estratigrafía del Sondeo S-31 añadiendo a los Foraminíferos-data, sus oscilaciones morfológicas, teniendo en cuenta la edad absoluta que ofrece la escala paleomagnética. Así a nivel de los 350 mts., siguiendo siempre de abajo hacia arriba, observamos un cierto levogirismo correspondiente a N 16 de Blow, que equivale a la zona nanoplanctónica NN10 de Martini (1971), coetánea de la Epoca paleomagnética 10, con un tiempo de 9 a 10 m.a. para Thunell (1979a) y 8,5 m.a. para Nakagawa & alt. (1975).

A los 310 mts. aproximadamente se percibe un notable dextrogirismo sobre todo en *Globigerinoides obliquus extremus* y *Neoglobobadrina acostaensis*, posteriormente desplazado, a nivel de los 236 mts. por un retorno al sinistrogirismo de aquellas formas coetáneas de la *Globotalia mediterranea* (= *Gr. conomiozea* Kennet), en el límite tortono-mesiniense, en consonancia con la evolu-



ción climática intermediterránea (Hsu & alt. 1978), cuya aridez fué subsanada por el relleno relativamente rápido de la cuenca mediterránea iniciado en la base del Plioceno, con el *Sphaeroidinellopsis*-acme, cuyos primeros ejemplares hallamos en aquel lecho piritoso, que equivaldría a la biozona MPLI de Cita (1976), de transición entre el período de desecación y la fase de relleno de aquel Mediterraneo de hace 5,18 millones de años, cuando empezaba la inversión de polos magnéticos de la Epoca Gilbert.

En los 230 mts. el B.P.A. de *Globorotalia mediterranea*, ejemplar afín al holotipo de *Globorotalia conomiozea* Kennet y que desaparece aquí un poco antes de la aparición de *Gr. margaritae*, a diferencia de lo que ocurre en el area bética (Serrano Lozano 1979). Forma que en Sicilia recuerda al Mesiniense (Berggren & Amdurer 1973) y en el área balear, con su marcado levogirismo, nos situa en el límite paleomagnético de dos épocas (6ª invertida y 5ª normal), en consonancia con la evolución climática intramediterránea de la "Crisis Evaporítica", cuya aridez (Hsu & alt. 1978) podría hacernos pensar en una "Antigua Albufera" de aguas someras y salobres, con ramificaciones menos profundas, tipo "sabkha" argelina, donde la percolación y la evaporización en niveles de menos de un metro, habrían facilitado los lechos de yesos (Yassini 1975; Sass E. & alt. 1972), como en las actuales evaporitas (Phleger F. 1969)

Aquel nivel sinistrorso de la *Gr. mediterranea* parece ser un incidente poco significativo en el contexto general de formas *dextrorsas* presentes sobre todo en las margas infraevaporíticas ricas en *Gq. acostaensis*, cuya dirección positiva de enrollamiento, no sin reservas, también tiene su interés en la datación neógena del area mediterranea (Dronkert H. & alt. 1979). Aunque ante las paleotemperaturas de Thunell (1979b), en base al oxígeno isotópico de caparazones de plancton superficial, uno no ve clara la relación entre sinistrogirismo y aguas frías y dextrogirismo y aguas cálidas, (Bandy 1964; Hornibrook 1976). Mientras no puede dejarse de percibir a través del sondeo una cierta afinidad entre el dextrogirismo y las facies de "lago mare" (Carrasco & alt. 1979) y el levogirismo y la sedimentación marino-transgresiva de origen más o menos pelágico y que contiene también abundancia de formas bentónicas profundas tales como *Bolivina* y *Cassidulina*.

Precisamente a nivel de los 185 mts. de profundidad se inicia una eclosión planctónica, de marcado carácter *levógiro*. Coincide con el inicio de inversión de polos magnéticos de la Gilbert (5.m.a.), coetánea de una estabilización templado-cálida (Thunell 1979b) de un medio marino que va elevando su nivel, sobre todo, a través del nuevo Estrecho de Gibraltar.

La relativa estabilidad climática inferopliocénica, con un promedio de

23°C en verano y 13,5° en invierno (Thunell 1979b) y una salinidad también muy semejante a la actual (Ryan W. & alt., In: Fairbridge R. W. 1966; Lacombe H. & Tchernia P. 1971) condiciona en el Mediterráneo unas biocenosis templado-cálidas en consonancia con la procedencia de aguas atlánticas ricas en especies superromiocénicas (*S. dehiscens*, *S. seminulina*, *Nq. acostaensis*, etc.), que se extendieron por el área del antiguo Tethys, y cuya presencia masiva en las margas zoógenas del Zancliense-Tabianiense está ligada a la expansión planctónica de la "Transitional Zone" atlántica (Thunell & Belyea 1982), que hace cerca de 5 millones de años, se introdujo en el Mediterráneo y que, gracias a los umbrales geotectónicos de Gibraltar y Sicilia estableció la termoclina de los 13,6°C que suplantó la fauna sicrosférica (4° a 9°C) (Benson R.H. 1976), sustituyéndola por otra más termófila, que perdura durante el Plioceno para asociarse después con elementos más fríos (*G. inflata*, *G. crassaformis*, *G. truncatulinoidea*, etc.), coetáneos de la glaciación continental del Hemisferio Norte y ligados a la influencia de la naciente Corriente del Labrador (2,5 m. a.), cuyas gélidas aguas quedan templadas por la influencia termófila de la Gulf Stream en la Europa occidental, (Berggren & Hollister 1977; McGowan J.A. 1974).

Es precisamente a nivel de los 110 mts. que notamos un progresivo cambio de biofacies, ligado a un débil descenso de temperatura y salinidad, coincidente con el "Gauss/Matuyana Boundary" de hace unos 2,6 millones de años. Es una facies de incipiente carácter regresivo, con especies de la "Transitional Zone" controladas por la Gulf Stream (de 10 a 17°C) y que marcan las biozonas del Plioceno Superior del área balear. Dichas especies (*G. inflata*, *G. crassaformis* s. l., etc.) han reemplazado a las del Plioceno medio-inferior (*Gs. obliquus extremus*, *Gr. puncticulata*, *Gr. margaritae*, *Spheroidinellopsis* sp.) de forma anacrónica ya que entre la desaparición de unos y la aparición de otros hay un notable depósito de unos 30 mts. de potencia donde la sedimentación nerítica y la fauna retrotransportada (reworked) y desgastada incluye abundancia de elementos bentónicos y escasez de individuos planctónicos, de marcado carácter dextrorso, sobre todo por la presencia de *Gs. obliquus obliquus*, *Gs. subquadratus-ruber* y *Gs. elongatus*, cuya mayor resistencia a la disgregación podría ser la causa de su presencia en una biofacies marino-lacustre que culmina con la gran regresión astiense, coetánea del "Olduway Event" o breve normalización polar caecida hace unos 1,9 millones de años, dentro de la larga inversión magnética del período Matuyana.

## V. Los límites Mioceno/Plioceno y Plioceno/Pleistoceno.

1. *El límite Mioceno/Plioceno* queda bien definido en el neoestratotipo italiano por el B.P.A. ó F.A.D. de *Gr. margaritae*, del *Sphaeroidinellopsis-Acme* y de *Gr. puncticulata*. Ahora bien la coexistencia de dichas especies parece iniciarse en el límite superior del Mesiniense (Bandy 1975). No obstante, la falta en este sondeo S-31 de *Globorotalia plesiotúmida*, que Cita (1975) usa para la datación de los lechos lacustres del Mesiniense superior de Sicilia, nos impide definir nuestra çapa de *margas piritosas* como nivel-tope del Mioceno o sea como el último de los varios mini-episodios regresivos intramesinienses.

De seguir el criterio paleoceanográfico, parece lógico situar dicha formación piritosa (propia del "brackish water assemblage: *Cyprideis*, *Ammonia*, etc.) en el contexto regresivo finimiocénico, pero observando el B.P.A. de las especies cronológicas o "data" de la base del Plioceno, hemos optado por situar los 5 mts. de *margas piritosas* en la base del Plioceno, sin desechar la posibilidad de tratarse de materiales finimiocénicos, dado que en nuestro sondeo la sucesión sedimentaria de *Globorotalia mediterranea* y *Gr. margaritae* nos sitúa entre las biozonas atlánticas (Berggren 1977) y las mediterráneas (Thunell 1979a). Lo que no impide que podamos servirnos de dicho nivel como testigo de la atípica simbiosis de la microfauna finimiocénica propia de aguas regresivas con otra inmigrante y procedente del área transicional atlántica que, a inicios del Plioceno, determina un alto grado de productividad planctónica. Esta se inicia en la base del MPL2 o sea en los 185 mts. y alcanza la parte alta del MPL4 o sea los 110 mts., tramo del sondeo que nos recuerda la "Trubi Formation" (Plioceno) que recubre, en contacto directo, al "Arenazzo-lo" (Mioceno) del estratotipo italiano. Y teniendo en cuenta que Cita (1975) sitúa aquellas "margas piritosas" en el límite del Mioceno y nosotros en el origen del Plioceno, la coexistencia de una biofacies pliocénica con una litofacies miocénica, de no prevalecer el criterio de los Foraminíferos-"Data", daría validez a aquellos mismos argumentos con que élla (Cita 1973 y 1975) quiere invalidar el Estratotipo Andaluciense, (Perconig E. & alt. 1973; Baena Pérez J. & alt. 1977; Martínez-Fresneda F. 1977).

2. *El límite Plioceno/Pleistoceno*, o frontera entre el Terciario y Cuaternario, tiene un mojón muy característico que es el paleomagnético "Olduwai Event" (1,85 m.a.). Esta breve normalidad polar, dentro de un largo período de inversión magnética (Matuyana), es coetánea de la primera aparición de *Globorotalia truncatulinoides*, que en el área de la Albufera ocurre aproxima-

damente a los 40 mts. de profundidad. Entre este nivel y el de 70 mts. en que desaparece el *Globigerinoides obliquus obliquus* hay un tramo de 30 mts. en el que situamos el contacto Plioceno/Pleistoceno. Además la primera aparición de *Globorotalia* de los grupos *inflata* y *crassaformis* en lechos inmediatamente inferiores, propios del Astiense, más nos confirman en la recta interpretación del origen del Cuaternario en el subsuelo de Mallorca.

Aunando criterios paleomagnéticos y microfaunísticos tiene aquí su importancia la deteriorización de un clima global inferocuaternario (Thunell & Belyea 1982; Gorsen & Troelsa 1981) cuya incidencia mediterránea se acusa en el drástico descenso de la temperatura invernal (7-14°C.) (Thunell 1979b), determinado por el retorno a la polaridad normal del "Matuyana/Brunhes Boundary" de la base del Siciliense (0,69 m. a.) (Berggren & alt. In: Moore).

Es en el límite plio-pleistocénico cuando aparece la configuración de la actual provincia planctónica del área mediterránea (Thunell 1978), con la permanencia de elementos finipliocénicos autóctonos y la llegada origopleistocénica de una fauna de transición (*Gr. truncatulinoides* y *G. inflata*) junto con otras formas subpolares (*G. bulloides* y *Neogloquadrina pachyderma*) asociadas a la evolución hidrodinámica interglaciar atlántica y/o a la evolución morfológica de sus posibles ancestros del Estratotipo italiano.

La escasa microfauna cuaternaria de este sondeo nos impide, lógicamente, presentar más conclusiones que premisas, en espera de publicar los resultados basados en el estudio de otros sondeos del área balear. Por ahora, creemos aceptables los precedentes criterios y los pocos datos en favor del fin del Neógeno en el subsuelo del Levante insular. Siempre tomando por línea divisoria el "Olduwai Event", la aparición de *Gr. truncatulinoides* y la de los grupos *crassaformis* e *inflata*, del Calabriense la primera y del Astiense los segundos. Entre ambos pisos está el límite Plioceno/Pleistoceno, que marca también la pauta geomorfológica de las áreas lacustres de Mallorca, después de la regresión astiense del brazo de mar que empalmaba la actual Bahía de Palma con la dilatada Bahía de Alcudia y Pollensa.

## CONCLUSIONES:

La sola aplicación del "datum" micropaleontológico en la cronología biostratigráfica, sin tener en cuenta los grandes eventos paleoceanográficos, ofrece una visión muy reducida del fenómeno geodinámico, (Berggren & Hollister

1977; Thunell & Belyea 1982; Zeizschel 1978, etc.). Por esto en el presente trabajo hemos intentado destacar los siguientes hechos:

1. Las equivalencias de las sucesivas biofacies del S-31 con aquellas que actualmente determinan los niveles sedimentarios litorales y hemipelágicos del Mar Balear. Esto respecto de las transgresiones tortoniense y pliocénica, mientras que las regresiones tortono-mesiniense y plio-pleistocénica ofrecen unas biofacies idénticas a las de las actuales áreas lacustres de Mallorca.

2. La relación entre los cambios de nivel marino y el índice plancton/bentos obedece a las fluctuaciones del binomio superficie-volumen del medio, teniendo en cuenta que los máximos de productividad microfaunística están ligados a la capa fótica y a la incorporación de elementos y compuestos inorgánicos de las capas inferiores, gracias sobre todo a los afloramientos presentes en su mayoría en la vertical de la plataforma continental que une los fondos oceánicos con el lado occidental de los grandes bloques geológicos (Margalef 1974; Mateu 1980; Zeitzschel 1978).

La alta productividad inferopliocénica (Zancliense) detectada en el subsuelo de la Albufera de Alcudia obedece a la gran transgresión finimesiniense, y no puede dissociarse de la formación del Estrecho de Gibraltar (Hsu & alt. 1978) como tampoco puede interpretarse sin tener en cuenta la gran explosión microfaunística del área atlántica ibérico-africana, coetánea de las margas zoógenas del sondeo-31, cuyos "data" (*Sphaeroidinellopsis seminulina*, *Globorotalia margaritae*, *Globigerina nepenthes*, etc.) corresponden a las especies típicas de aquellas aguas que, en cascada, entraron en el Mediterráneo (Thunell & Belyea 1982; Berggren & Andurer 1973).

3. Por ahora, no vemos clara en nuestros materiales la relación de salinidad-temperatura con el sentido de enrollamiento de los Foraminíferos, habida cuenta de los rigurosos datos de Thunell (1979b). La afinidad paleoclimática del Plioceno con el Holoceno y la preponderancia sinistrógira en ambos momentos nos hace pensar en la influencia de tales parámetros ecológicos sobre el tipo de desarrollo de caparazones. No obstante, vemos más palpable la realidad de que en los momentos transgresivos el aumento de superficie-volumen del medio marino favorece una mayor "planctonización", con preponderancia sobre todo de individuos sinistrorsos. Así *Gr. margaritae*, *Gr. puncticulata*, etc. en el Plioceno y *Globorotalia inflata*, *Gr. truncatulinooides*, etc. en el Holoceno. Tales formas llegan a alcanzar el 75% del total de las poblaciones.

4. Dejando para otra ocasión un estudio más detallado de las especies con

mayor valor estratigráfico, proponemos para el Sondeo-31 las siguientes biozonas: *G. nepenthes*-Tortoniense; Nq. *acostaensis*-Tortoniense sup.; Gr. *mediterranea*-Mesiniense; *Sphaeroidinellopsis*-acme, Gr. *puncticulata* y Gr. *margaritae*-Zancliense/Tabianiense; Gs. *obliquus extremus*-Plasenciense/Astiense; Gr. *crassaformis* y Gr. *bononiensis-inflata*-Astiense; Gr. *truncatulinoides*-Calabriense o Cuaternario inferior.

Entre las 71 especies estudiadas destaca la importancia cronológica de estas formas, que no podemos disociar del contexto geológico bético-balear que condicionó la inmigración atlántica coetánea de la evolución "in situ" de formas propias del estratotipo italiano.

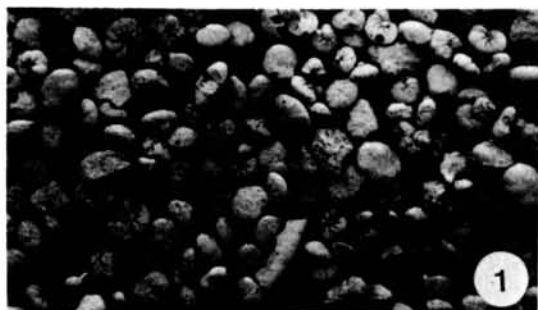
5. El cierre tortoniense del "Iberian Portal" y la abertura pliocénica del Estrecho de Gibraltar no sólo determinaron el ascenso del umbral atlanto-mediterráneo, con la consecuente sustitución de la fauna sicrosférica por elementos termosféricos (Benson R.H. 1976), sino que las nuevas características de la circulación intramediterránea (Berggren & Hollister 1977; Ryan & alt. 1966; Lacombe & Tchernia 1971; Katz 1972, etc.) quedan reflejadas en el oxígeno isotópico de los caparazones planctónicos, de carácter transicional (13-23°C) en el Mediterráneo Occidental y de predominio tropical-subtropical (15-26,5°C) al Este del Estrecho de Sicilia (Benson 1976; Thunell 1978), que sirve de umbral a la cubeta mediterránea oriental que goza de una mayor "continentalización" de sus biofacies pero que a la vez sirve de refugio a una microfauna más termófila cuyas formas ancestrales son afines a las del Tortoniense de Mallorca (Mateu 1976). Motivo, entre otros, que contradice la desecación completa del Mediterráneo en el Mesiniense (Carrasco & alt. 1977; Nesteroff & alt. 1972; Cita & alt. 1978b; Busson 1979, etc.)

6. A la vista del perfil biocenótico adjunto el origen geomorfológico de la actual Albufera de Alcúdia hay que relacionarlo, a nivel de los 80 mts. de profundidad con aquella regresión astiense del brazo de mar que cubría de Este a Oeste el interior de Mallorca y cuyos relictos lacustres (Alcúdia, Campos-Llucmajor, Sant Jordi, etc.) ofrecen unas biocenosis de "Lago Mare" (*Cyprideis torosa*, *Ammonia beccarii*, *Chara* sp., *Darwinula* sp., etc.) típicas del ambiente regresivo mediterráneo, (Mateu & alt., en prensa).

**AGRADECIMIENTOS:**

Al Dr. D. Guillermo Colom por los materiales y la bibliografía.

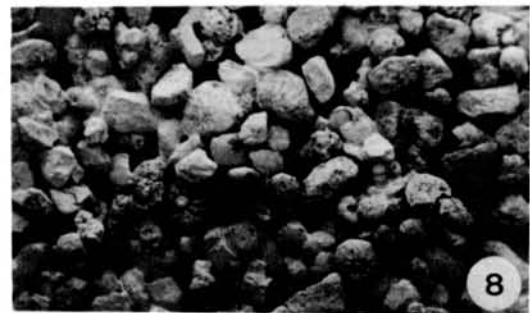
Al Prof. Dr. Luis Vallmitjana y a los Dres. R. Bargalló y R. Fontarnau por la acogida y facilidades en el "Servei de Microscopia Electrónica de la Universitat de Barcelona".



#### BIOFACIES CARACTERÍSTICAS

1. *Marino-lacustre:*  
*Ammonia beccarii* L.  
8-12 mts. prof.  
x 12.  
Holoceno
2. *Marino-Lacustre*  
Detalle de ant.  
x 30.
3. *Marino-lacustre*  
*Cyprideis torosa* (Jon.)  
*A. beccarii* (L.)  
28 mts. prof.  
x 12  
Holoceno
4. *Marino-lacustre*  
*Cyprideis torosa* (J.)  
Frag. moluscos.  
28 mts. prof.  
x 12  
Holoceno.



5. *Marino-lacustre:**Ammonia beccarii* (L.)*Cyprideis torosa* (J.)

29 mts. prof.

x 12

Pleistoceno/Holoceno.

6. *Marino-lacustre:*

Estéril.

31 mts. prof.

Pleistoceno/Holoceno.

x 12

7. *Marino-lacustre:*

Fauna marina "reworked"

*Elphidium crispum* L.

Frag. vegetales (Posidonia?)

Sediment. terrígenos

61 mts. prof.

Astiense.

x 12.

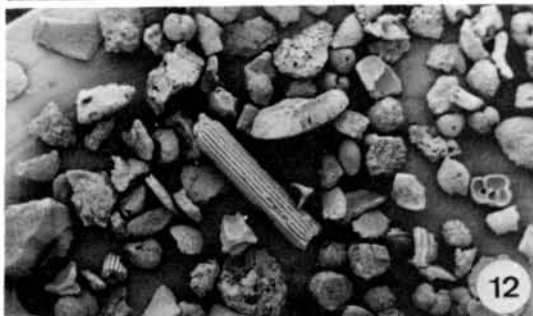
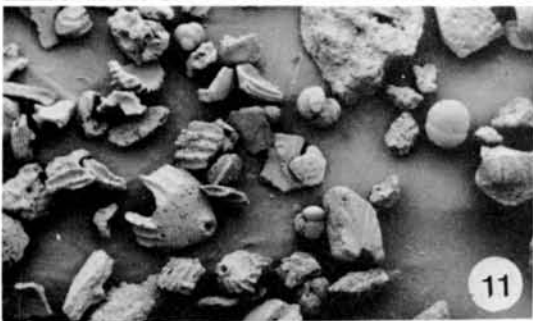
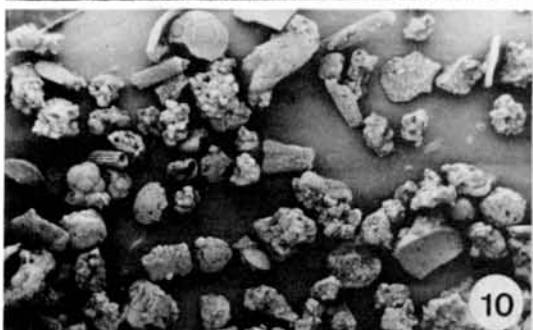
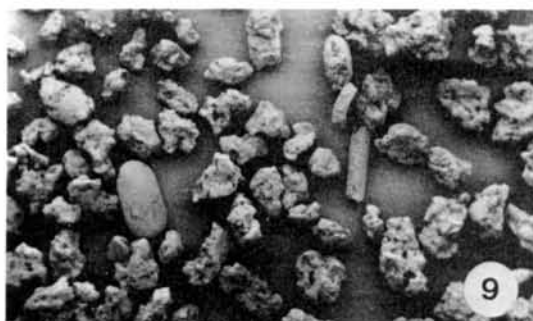
8. *Marino-lacustre:**Ammonia beccarii* (L.)

Individuos piritizados y

glauconitizados.

65 mts. prof.

x 12.

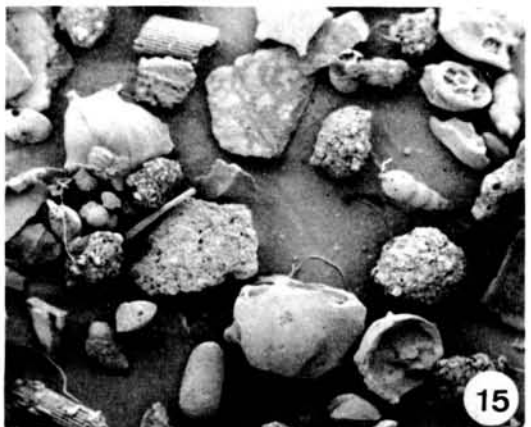
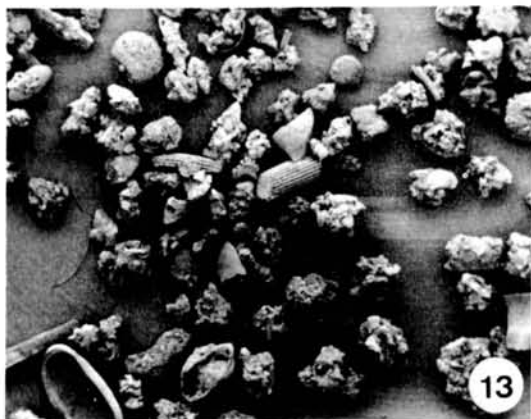


9. *Marino-regresiva*.  
 Calcarenitas con espículas de Equínido y Ostrácodos oligohalinos.  
 Prof.: 102-115 mts.  
 x 12  
 Plasenciense

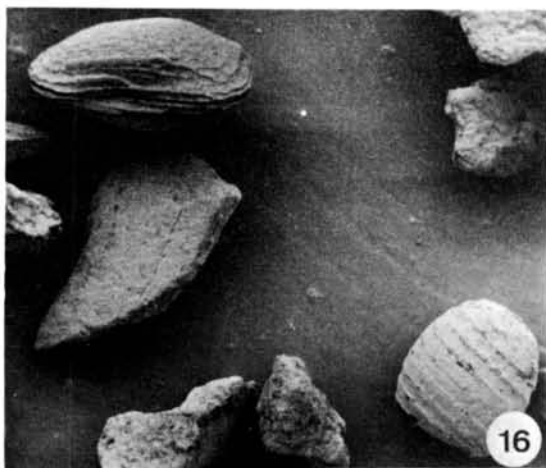
10. *Marino-regresiva*:  
 Calcarenitas con indiv. bentónicos "Reworked" y planctónicos atípicos:  
 Nq. aff. *duertrei*.  
 Prof.: 110-117 mts.  
 x 12  
 Plasenciense.

11. *Marino-transgresiva*:  
 Elementos planctónicos *Sphaeroidina bulloides*, *Gs. obliquus*, etc. y fauna bentónica "Reworked": *Marginulina costata*, etc.  
 Prof. 118 mts.  
 x 12  
 Plioceno medio.

12. *Marino-transgresiva*.  
 Biofacies afín a la ant.  
 Prof. 118 mts.  
 x 12  
 Plioceno medio



13. *Marino-transgresiva*:  
 Calcarenitas con ostrácodos y  
 púas de equínidos, Sediment. ne-  
 ríticos de final de transgresión.  
 Prof. 132 mts.  
 x 12  
 Tabianiense.
14. *Marino-transgresiva*:  
 Biofacies de carácter hemipelági-  
 co, propias de margas zoógenas.  
 Prof. 158 mts.  
 x 12  
 Zancliense.
15. *Marino-transgresiva*:  
 Talocenosis de tendencia hemi-  
 pelágica: fauna bent. "reworked"  
 y planctónica depositada "in  
 situ".  
 Prof. 183 mts.  
 x 12  
 Zancliense inferior.



16. *Evaporitas*  
 Oogonio de *Chara* sp. *Aurila*  
*punctata* (Munst.)  
 Esquirlas de moluscos.  
 Prof. 185-190 mts.  
 x 30  
 Mesiniense

17. *Evaporitas*  
 Frag. de moluscos.  
 Rizocreciones (?)  
 Prof. 185-190 mts.  
 x 12  
 Mesiniense.

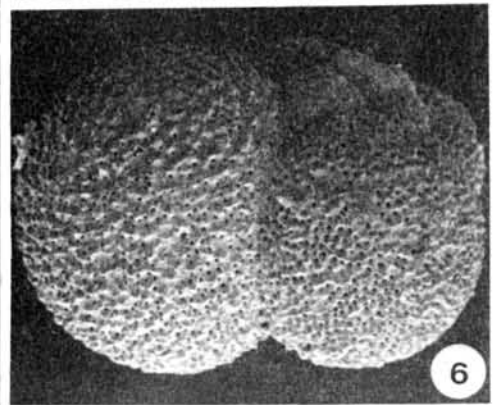
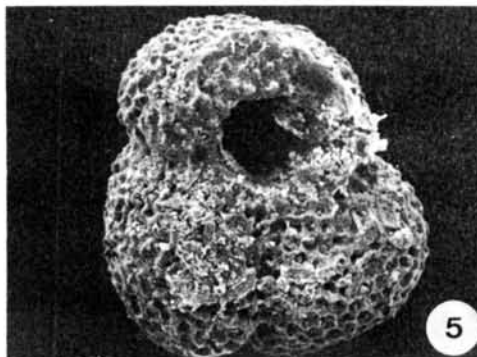
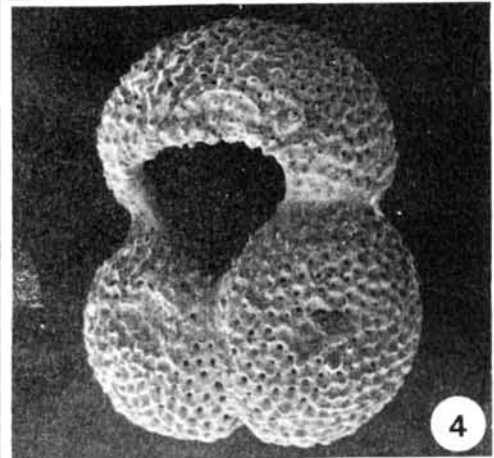
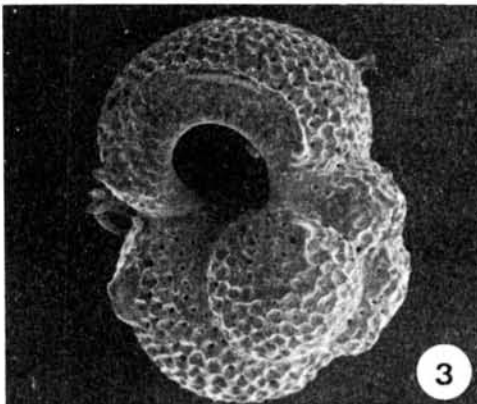
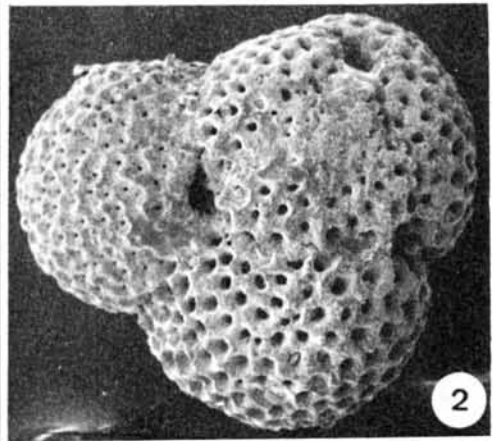
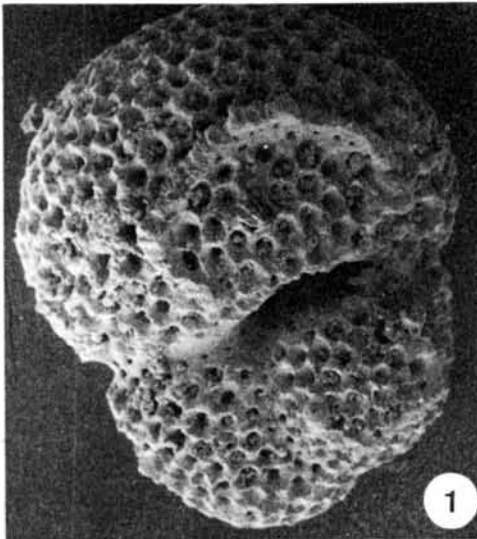
18. *Evaporitas*  
 Sediment. azoicos con yesos.  
 Prof. 190 mts.  
 x 30  
 Mesiniense.



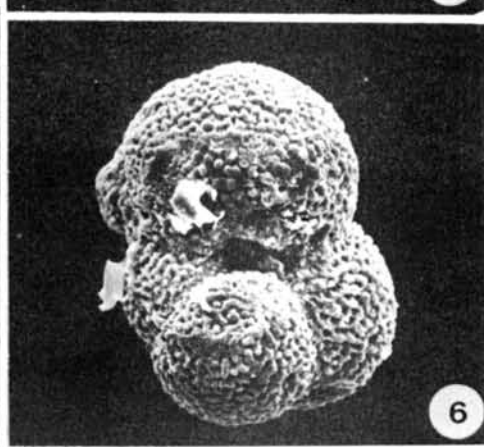
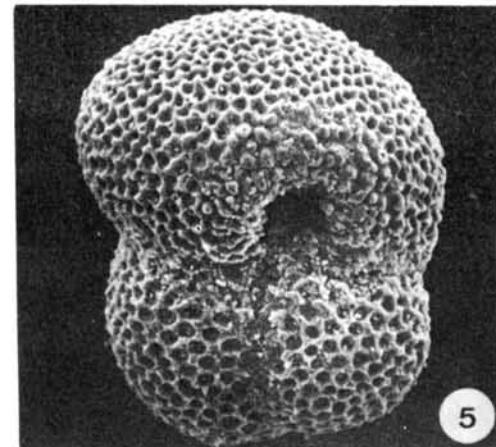
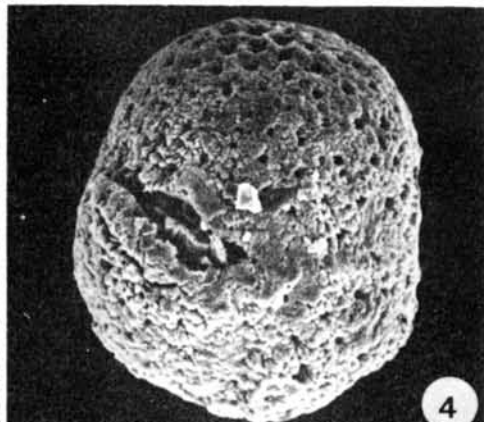
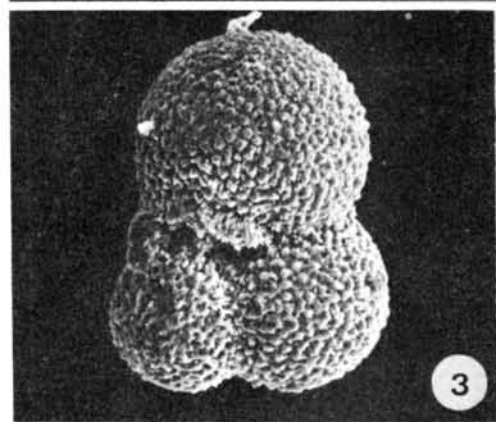
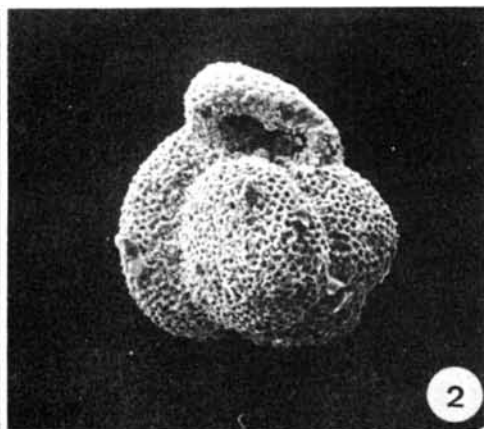
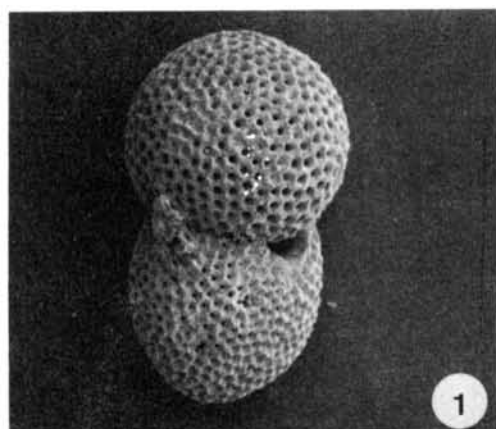
19. *Marino-regresiva*  
con tendencia lacustre: *Ammonia beccarii*, fauna "reworked", piritizada y de origen hemipelág.  
Prof. 302-274 mts.  
x 12  
Tortonense superior.

20. *Marino-transgresiva*  
Sediment. hemipelágicos, afines a los actuales de 300 a 500 mts. de prof.: *Marginulina costata* *Cibicides pseudoungerianus* Gs. *trilobus*, *Nq. acostaensis*  
x 12  
Prof. 312 mts.  
Tortonense medio-inferior.

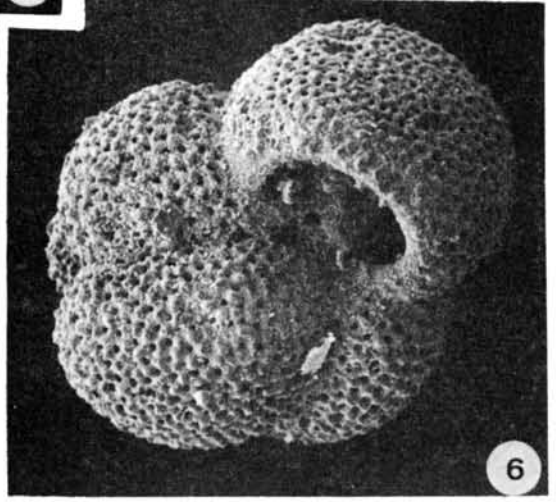
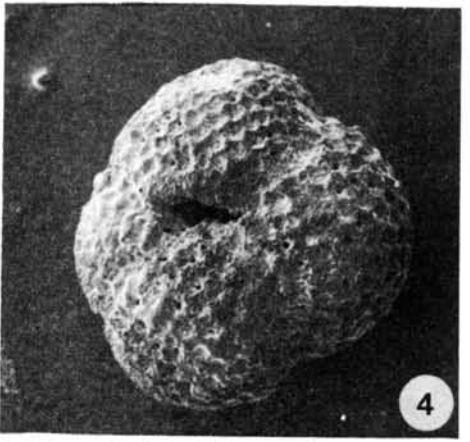
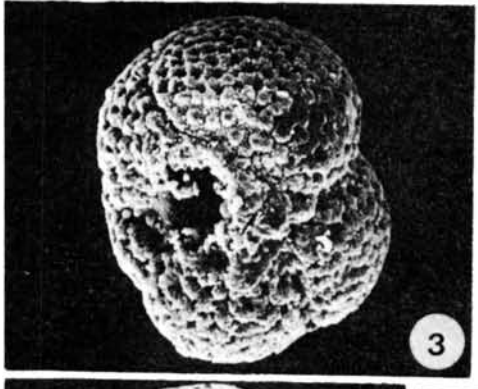
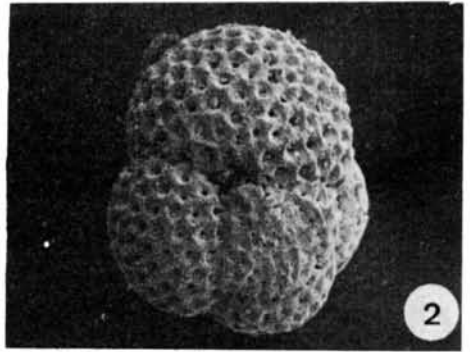
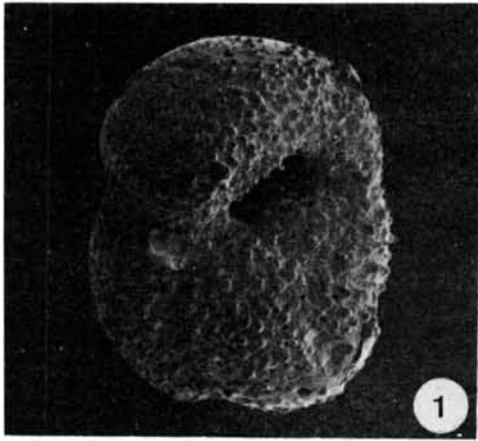
21. *Marino-transgresivo*:  
Sedimentación hemipelágica glauconitizada.  
x 12  
Prof. 316 mts.  
Tortonense medio-inferior.



LAMINA I

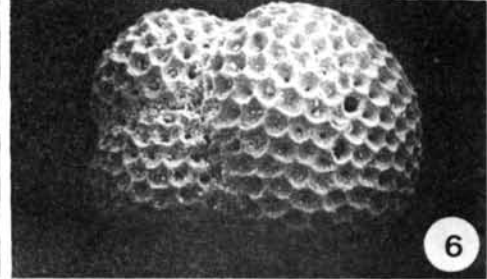
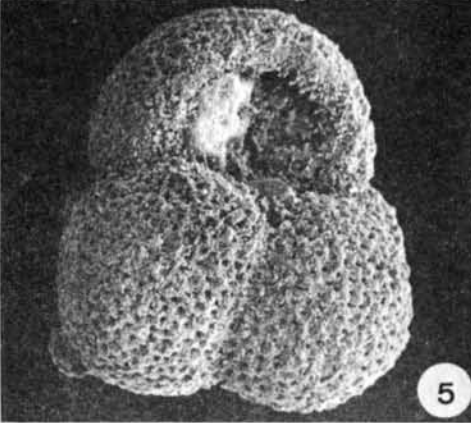
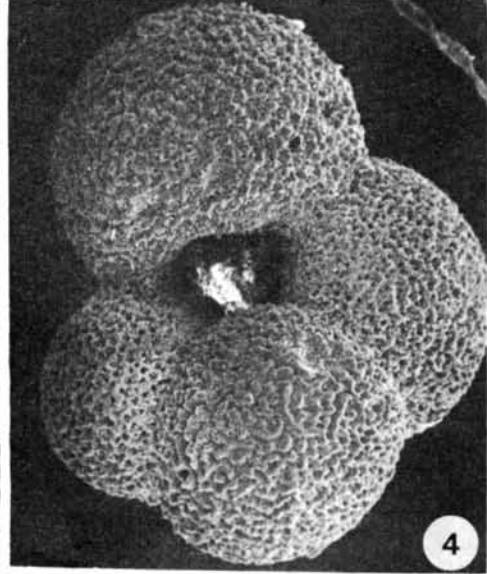
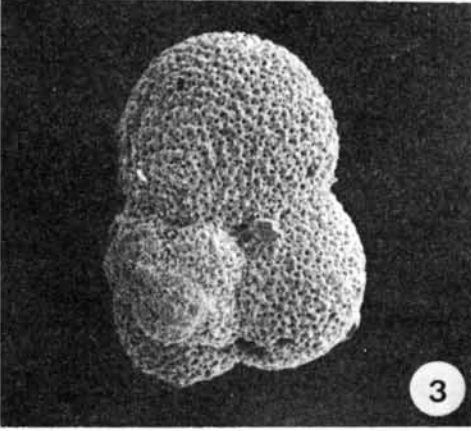
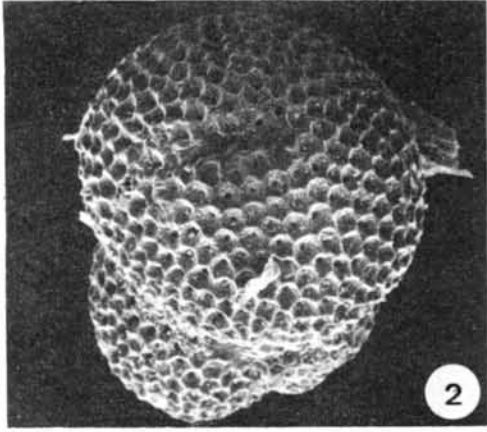
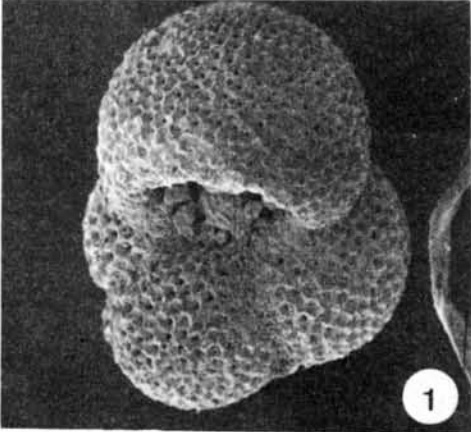


LAMINA II

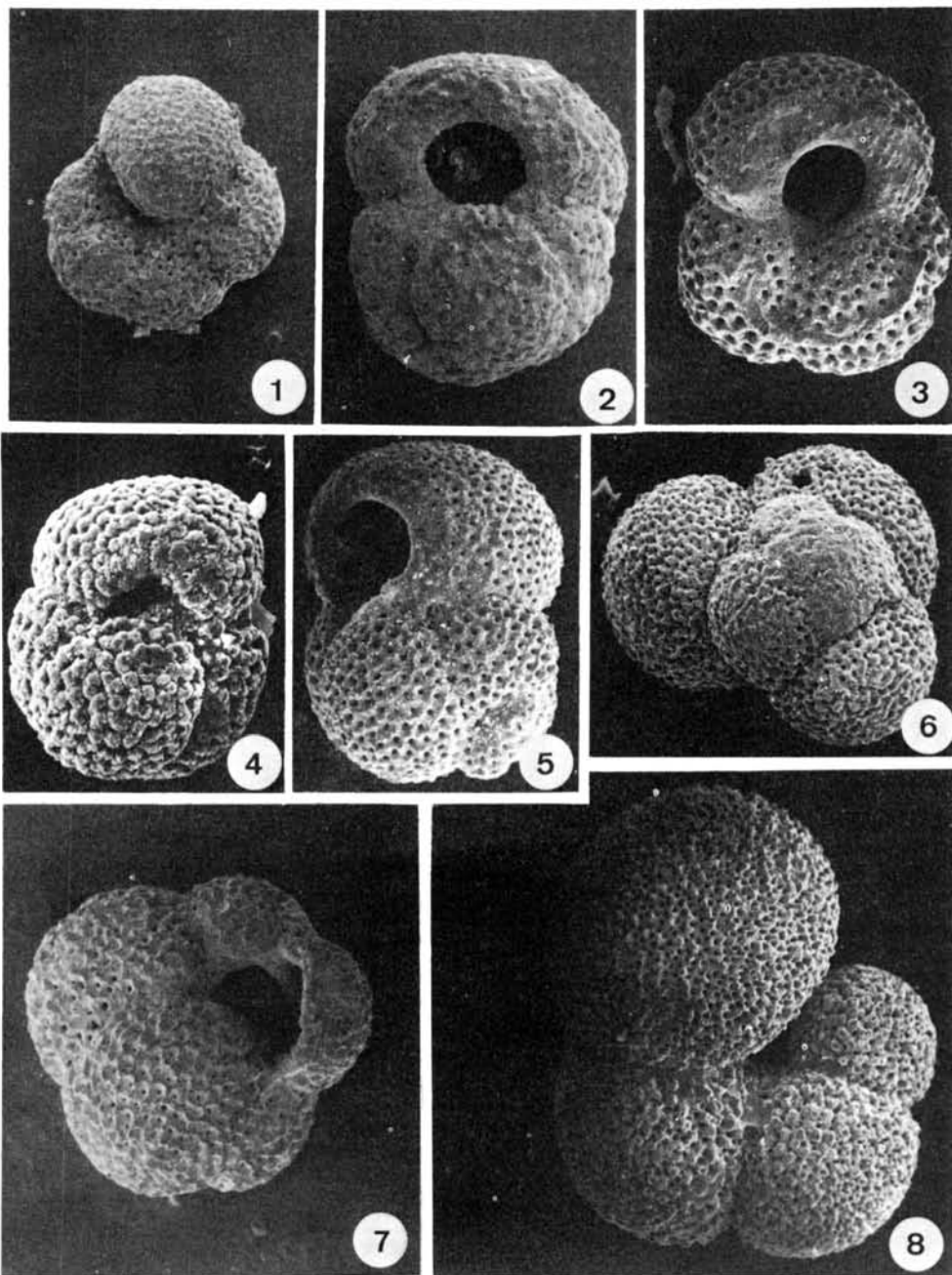


LAMINA III

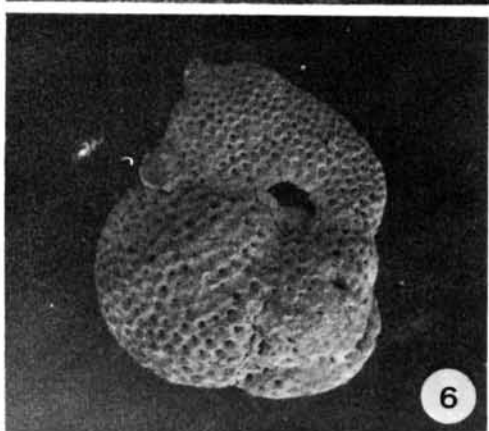
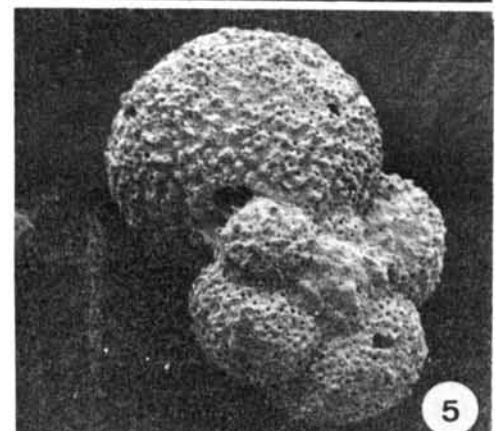
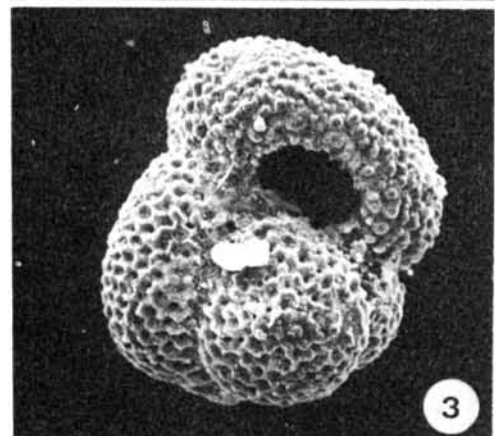
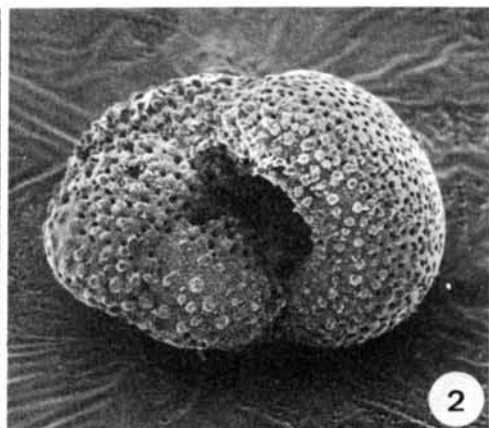
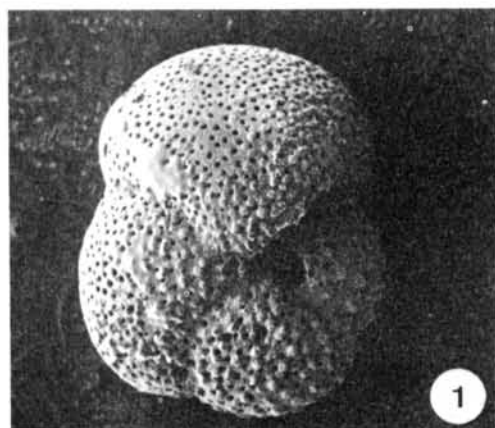




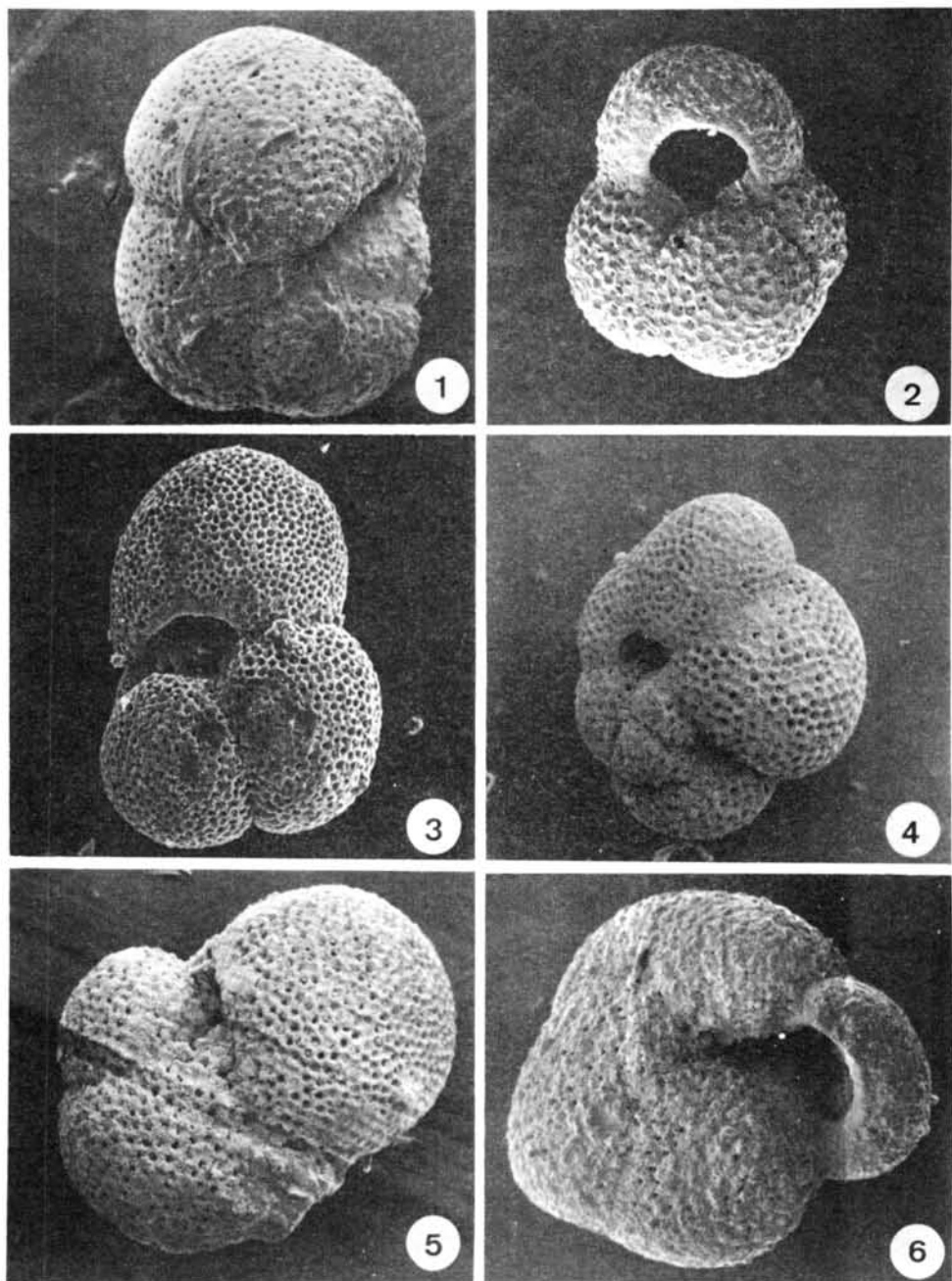
LAMINA IV



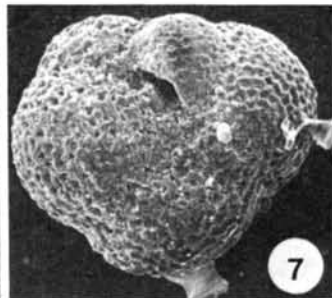
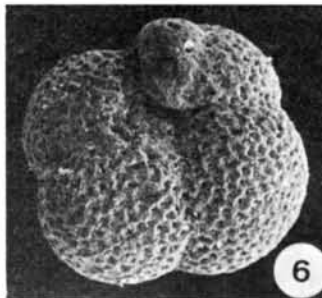
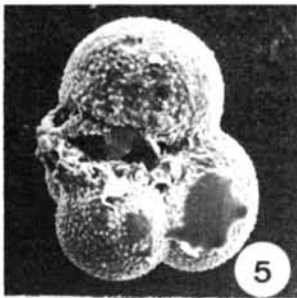
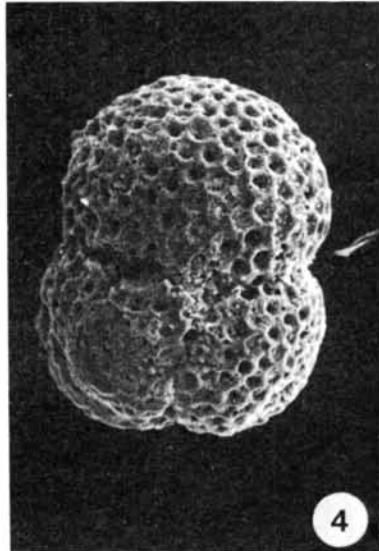
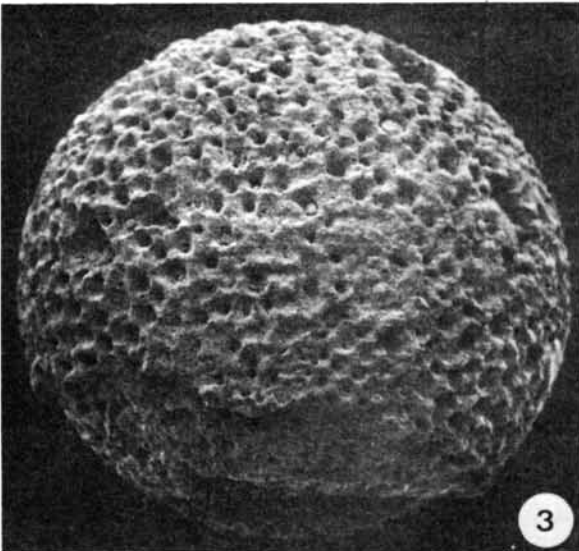
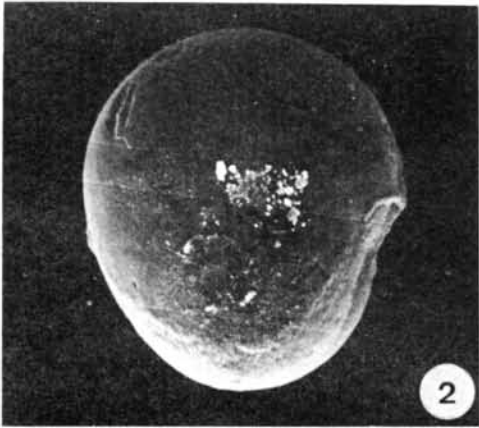
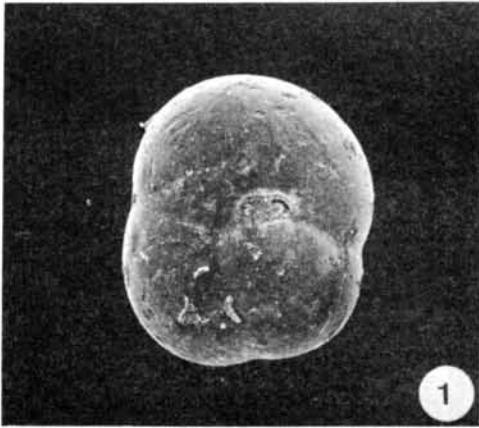
LAMINA V



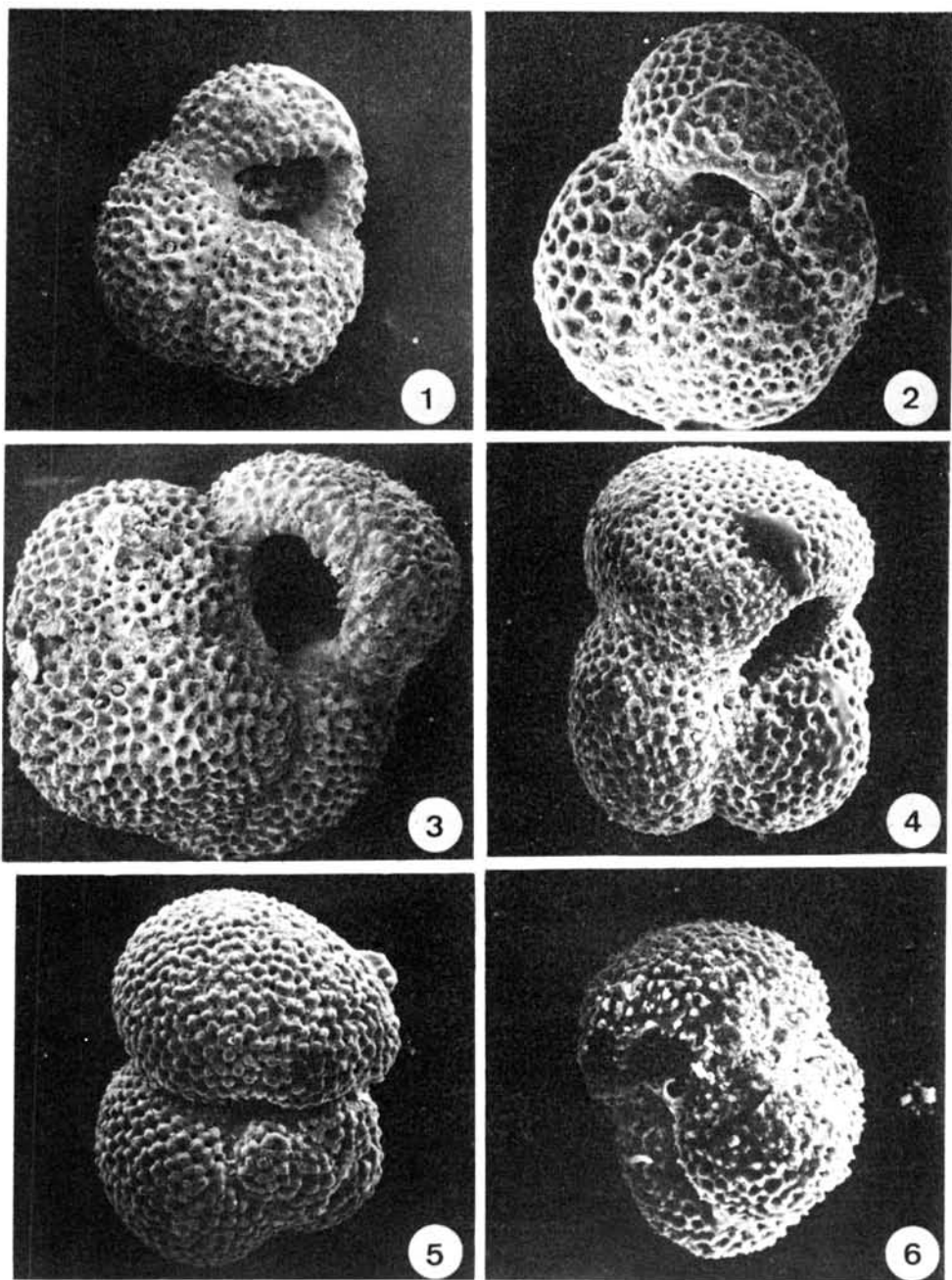
LAMINA VI



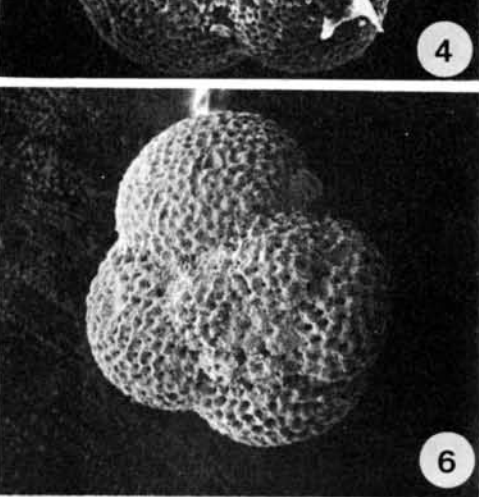
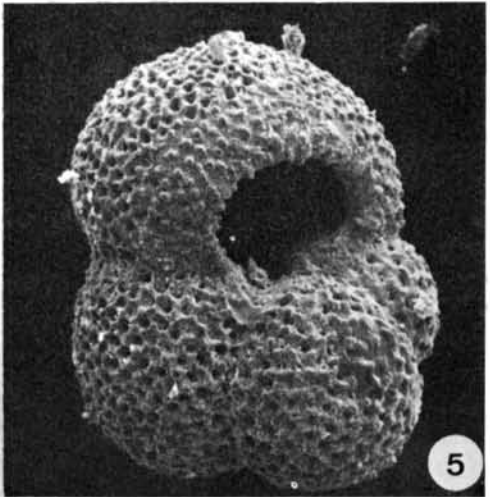
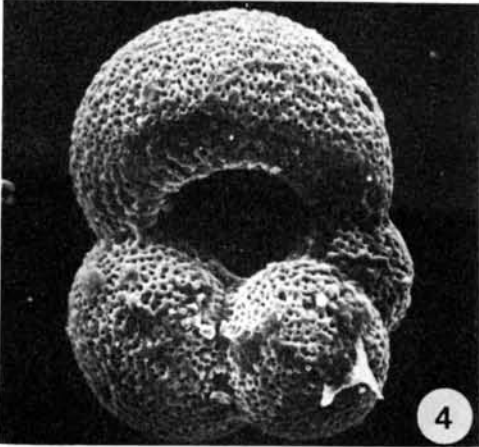
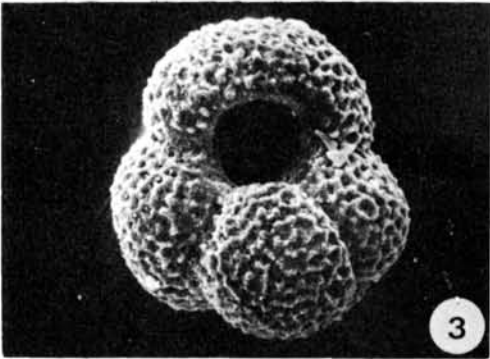
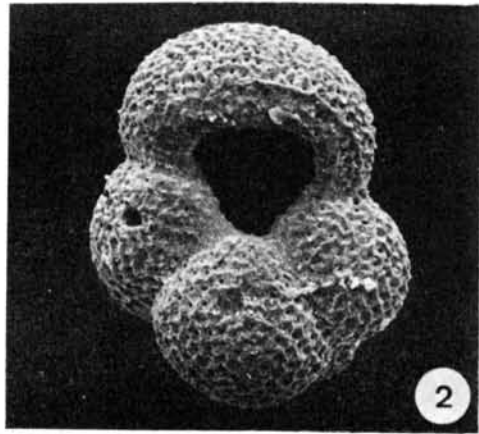
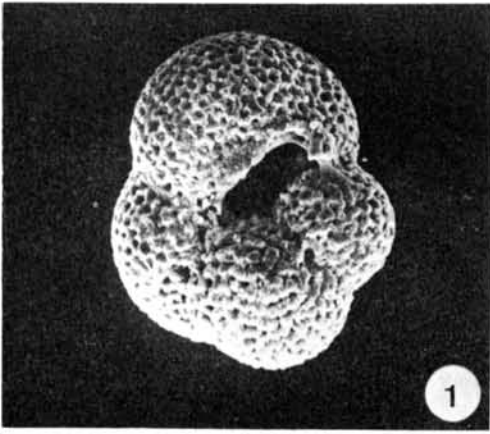
LAMINA VII

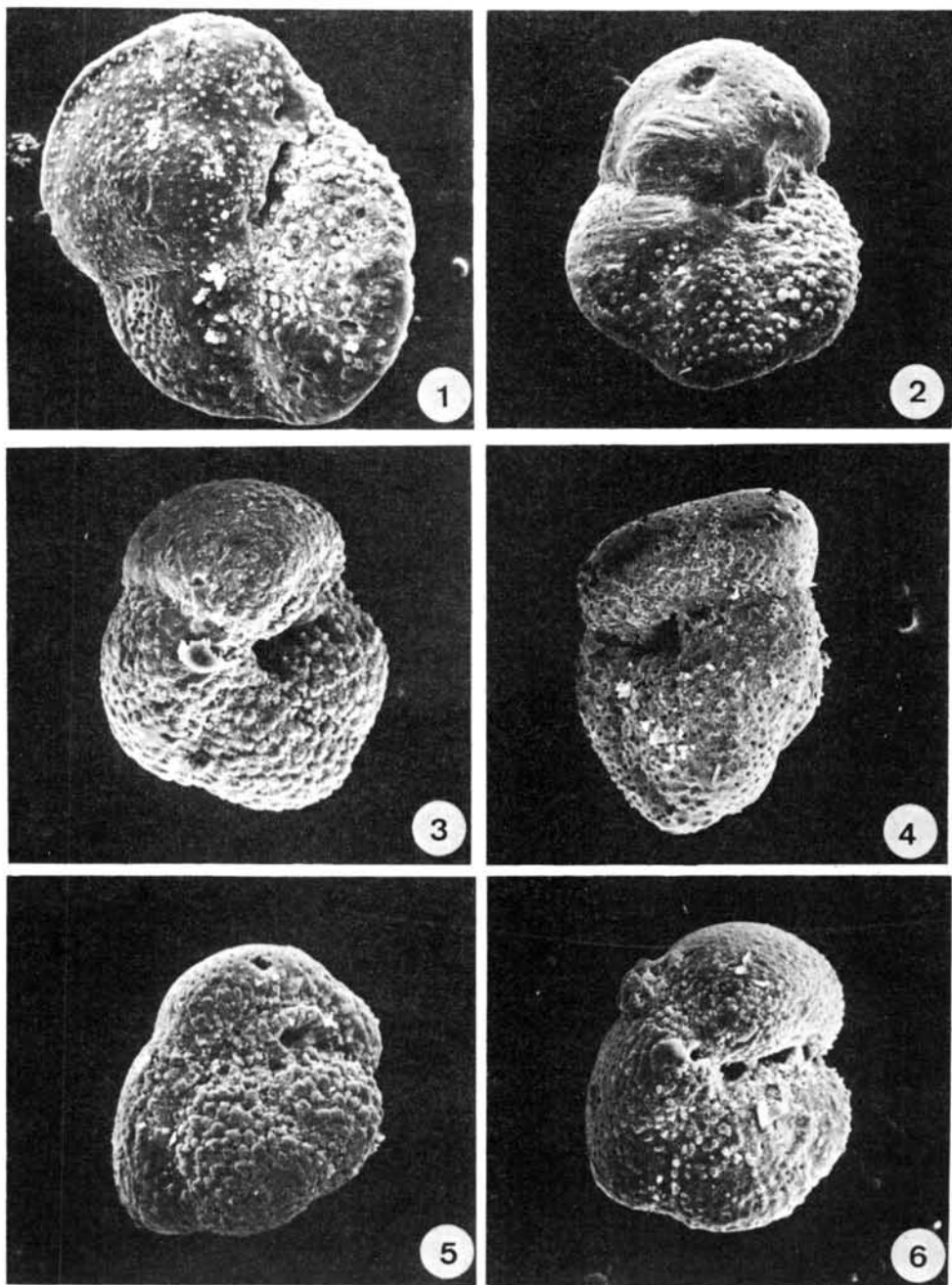


LAMINA VIII



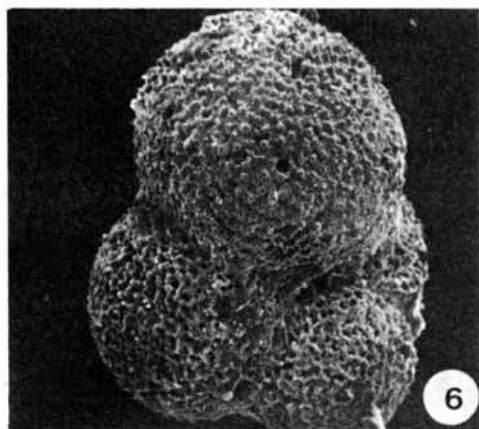
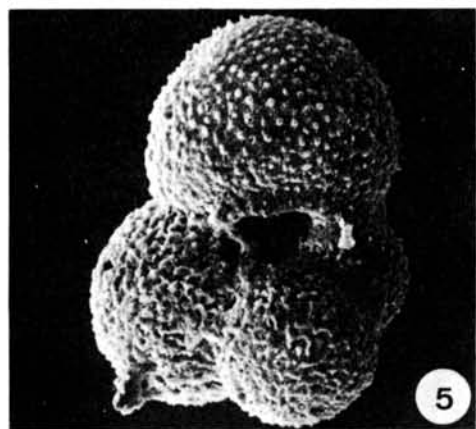
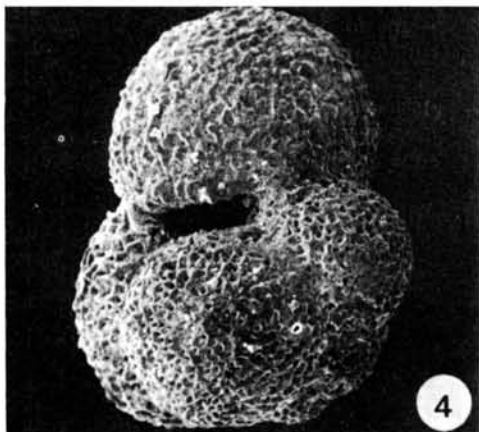
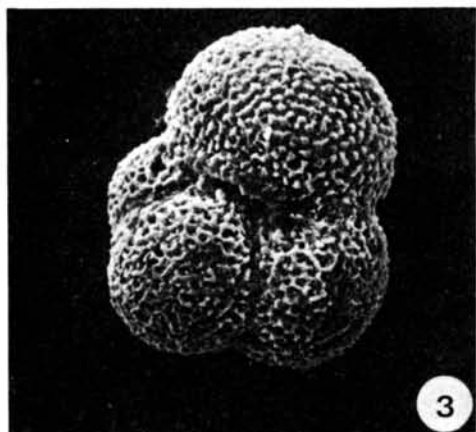
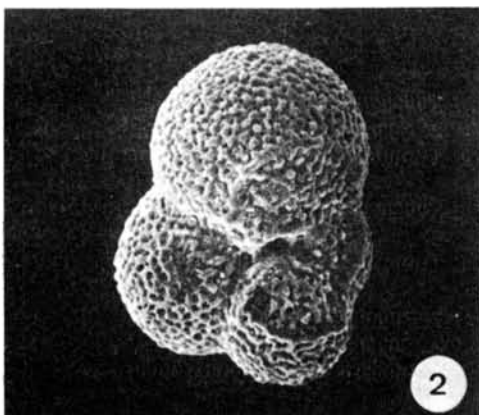
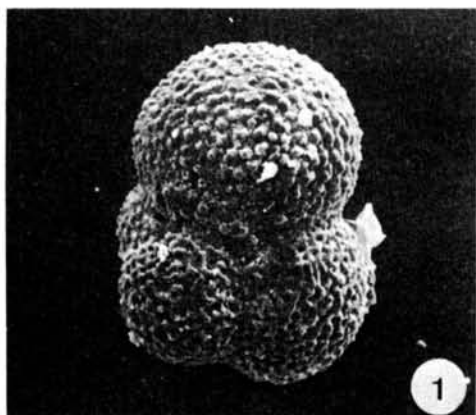
LAMINA IX



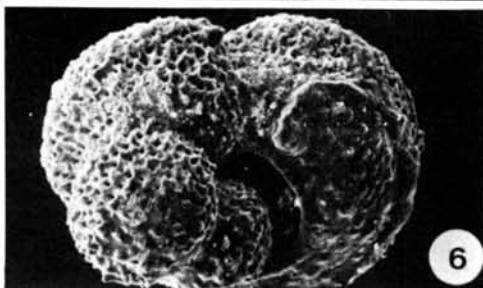
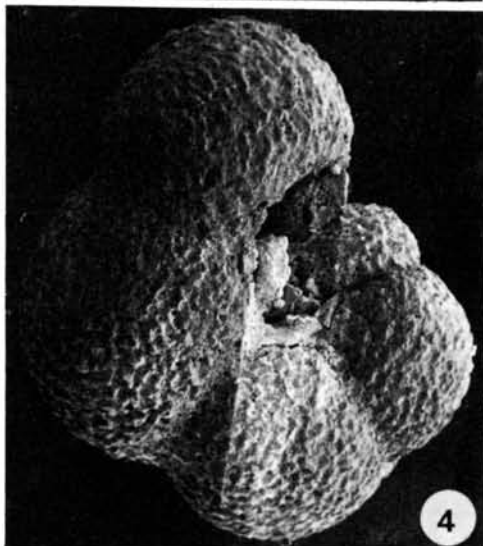
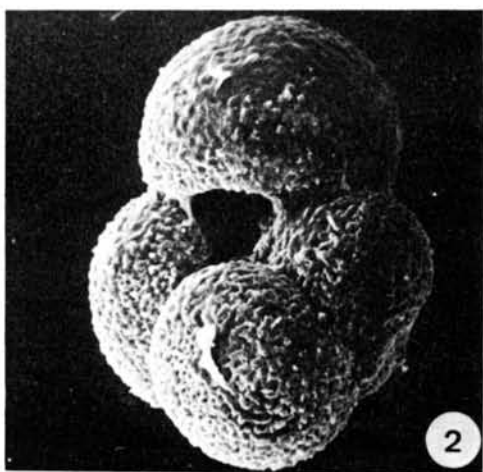
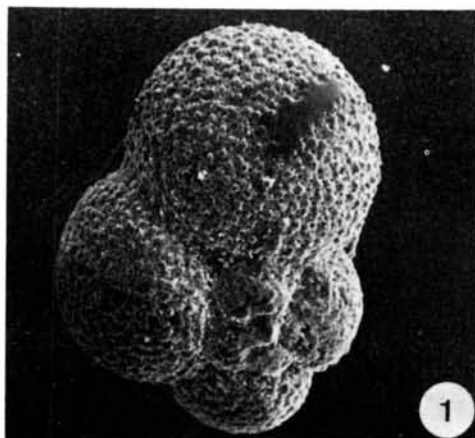


LAMINA XI

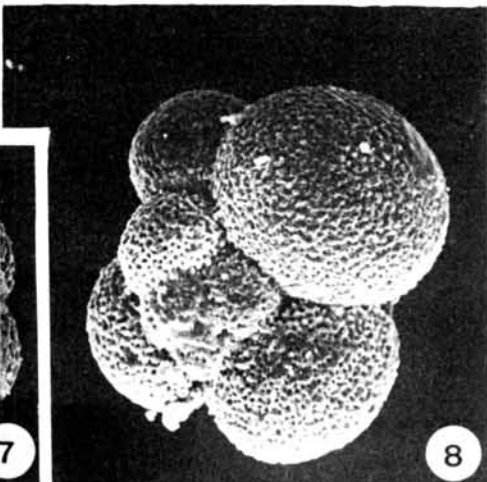
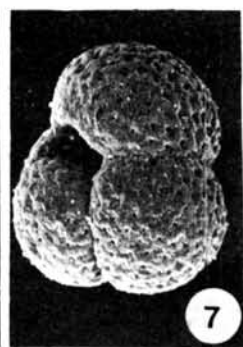
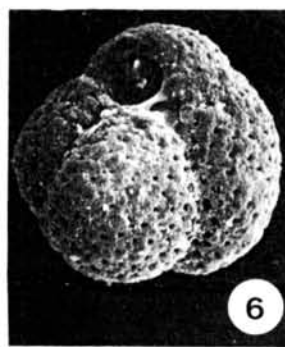
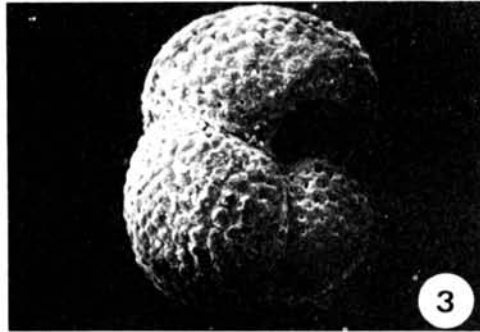
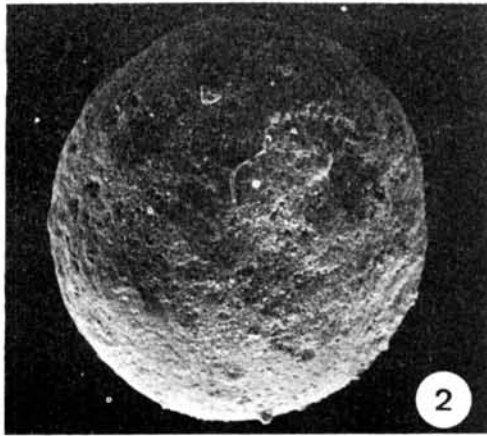
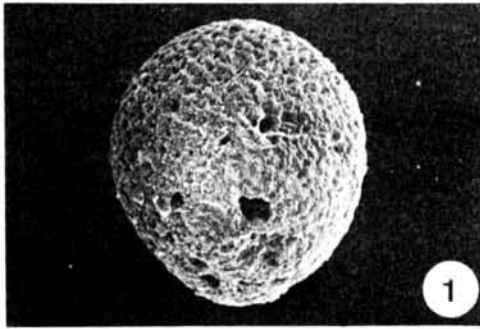




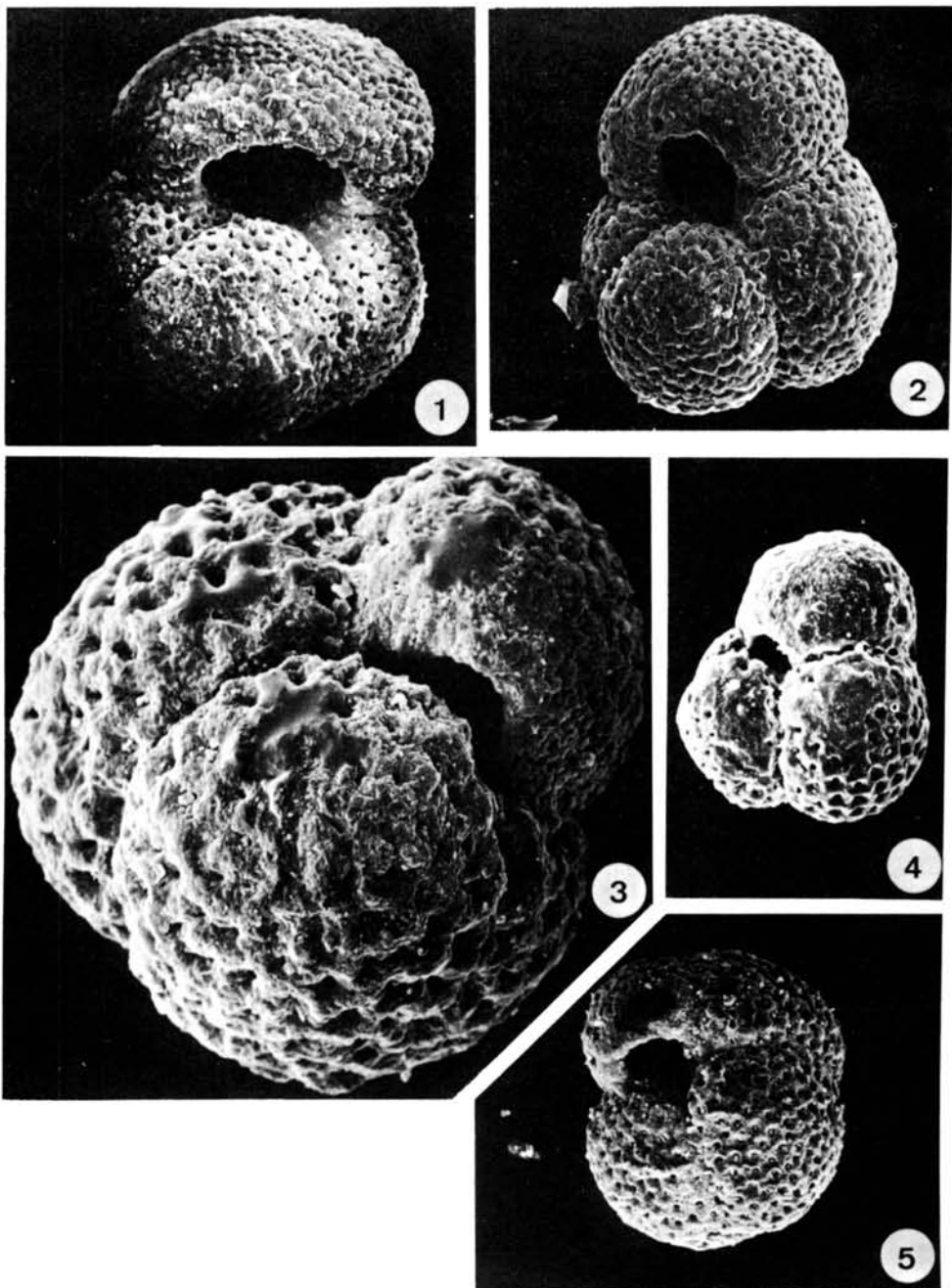
LAMINA XII



LAMINA XIII



LAMINA XIV



LAMINA XV

## LAMINA I.

1. *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss).  
S. 2338f2. x148 S-31 Prof. 118 mts.  
Plasenciense (MPL5).
2. *Globigerinoides trilobus sacculifer* (Brady).  
S. 2341f7. x148. S-31. Prof. 102-117 mts.  
Plasenciense (MPL5).
3. *Globigerinoides bulloideus* Crescenti.  
? x148. S-31. Prof. 102-117 mts.  
Plasenciense.
4. *Globigerinoides ruber* (d'Orb.) af. formo *rosea* Boltovskoy.  
S. 2341f6. x148. S-31. Prof. 102-117 mts.  
Plasenciense (Plioceno Medio).
5. *Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny).  
S. 2239f3. x148. S-31. Prof. 60-109 mts.  
Astiense-Plasenciense.
6. *Globigerina praecalida* (Blow).  
? x145. S-31. Prof. 102-117 mts.  
Plasenciense (Plioceno Medio).

## LAMINA II

1. *Orbulina bilobata* (d'Orbigny).  
S. 2340f7. x74. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Plioceno Medio (Tabianicense-Plasenciense).
2. *Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny).  
S. 2136f7. x74. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Plioceno Medio
3. *Globigerinita glutinata* (Egger).  
S. 2136f6. x148. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Plioceno Medio
4. *Sphaeroidinellopsis seminulina subdehiscens* (Blow).  
S. 2137f4. x148. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Plioceno Medio.
5. *Globigerinoides ruber* (d'Orb) forma *cyclostoma* (Galloway & Wisler).  
S. 2137f3. x148. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Plioceno medio.

6. *Globigerina calida* Parker ssp. *praecalida* Blow.  
S. 2137f4. x214. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Plioceno Medio.

## LAMINA III.

1. *Globotalia tosaensis* Takayanagi & Saito.  
S. 2337f7. x152. S-31. Prof. 120 mts.  
Plioceno medio.
2. *Sphaeroidinellopsis seminulina subdehiscens* (Blow).  
S. 2338f . x148. S-31. Prof. 127 mts.  
Plioceno Medio.
3. *Globigerinoides* aff. *trilobus* (Reuss).  
S. 2136f5. x148. S-31. Prof. 114-117.  
Plioceno Medio.
4. *Globigerinoides adriatica* (Fornasini).  
S. 2339f7. x148. S-31. Prof. 117.  
Plioceno Medio.
5. *Globigerinoides ruber* aff *subquadratus* Bronniman.  
S. 2137fl. x148. S-31. Prof. 114-117.  
Plioceno Medio
6. *Globigerinoides obliquus obliquus* Bolli.  
S. 2240f3. x148. S-31. Prof. 117-127 mts.  
Plioceno Inferior.

## LAMINA IV.

1. *Globigerina bulloides* d'Orbiny.  
S. 2340f8. x148. S-31. Prof. 117 mts.  
Plioceno Superior.
2. *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss).  
S. 2240f2. x148. S-31. Prof. 117-127 mts.  
Plioceno.
3. *Globigerinita glutinata* (Egger).  
S. 2239f5. x148. S-31. Prof. 117-127 mts.  
Plioceno Medio.

4. *Globigerina bulloides* d'Orbigny.  
S. 2239f4. x148. S-31. Prof. 117-127  
Plioceno Medio.
5. *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny).  
S. 2239f6. x148. S-31. Prof. 117.127 mts.  
Plioceno Medio.
6. *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss).  
S. 2239f7. x148. S-31. Prof. 117-127 mts.  
Plioceno Medio.

## LAMINA V

1. *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow).  
S. 2338f7. x148. S-31. Prof. 132 mts.  
Tortonense.
2. *Globigerina apertura* Cushman.  
S. 2338f5. x150. S-31. Prof. 120 mts.  
Tortonense.
3. *Globigerinoides* gr. *subquadratus* Bronniman-*ruber* (d'Orb.)  
S. 2238f8. x148. S-31. Prof. 132 mts.  
Mioceno sup. y Plioceno.
4. *Globigerinoides conglobatus* Brady).  
S. 2137f2. x148. S-31. Prof. 114-117 mts.  
Tortonense-Zancliense.
5. *Globigerinoides* aff. *elongatus* (d'Orb.)  
S. 2238f5. 148. S-31. Prof. 132 mts.  
Zancliense-Tabianiense (MPL3-MPL4).
6. *Globigerinita glutinata* (Egger).  
S. 2238f8. x148. S-31. Prof. 132 mts.  
Plioceno Medio. MPL4. Zancl./Tabian.
7. *Globoquadrina* gr. *dutertrei* (d'Orb.) -*eggeri* (Rhumbler).  
S. 2337f6. x148. S-31. Prof. 132 mts.  
Plioceno Sup.
8. *Globorotalia (Turborotalia) obesa* (Bolli).  
S. 2239f2. x148. S-31. Prof. 132 mts.  
Plioceno medio-superior.

## LAMINA VI

1. *Globorotalia* (T) *puncticulata puncticulata* (d'Orb).  
S. 2055f4. x148. S-31. Prof. 149-158 mts.  
Plioceno inferior.
2. G. (T) *puncticulata puncticulata* (d'Orb). Detalle de la ant.  
S. 2055f4. x148. S-31. Prof. 149-158.mts  
Plioceno inferior
3. *Globigerinoides obliquus* Bolli  
S. 2135fl. x148. S-31. Prof. 149-158 mts.  
Plioceno Medio.
4. G. (T). *puncticulata padana* Dondi & Papetti.  
S. 2057f3. x148. S-31. Prof. 149-158 mts.  
Plioceno Medio.
5. *Globorotalia* (T) *obesa* (Bolli).  
S. 2055f5. x148. Prof. 149-158 mts.  
Plioceno Medio.
6. *Globigerinoides trilobus sacculifer* (Brady)  
S. 2337f8. x148. S-31.  
Plioceno inferior.

## LAMINA VII

1. *Globorotalia* (T) *puncticulata puncticulata* (d'Orb)  
S. 2339f6. x148. S-31. Prof. 183-195.  
Mesiniense/Zancliense.
2. *Globigerina apertura* Cushman.  
S. 2057f6. x145. S-31. Prof. 185-195.  
Mesiniense/Zancliense.
3. *Globigerinoides trilobus quadrilobatus* Banner y Blow  
S. 2052f4. x74. S-31. Prof. 183-195 mts.  
Mesiniense/Zancliense.
4. *Globigerinoides trilobus sacculifer* (Brady).  
S. ? x148. S-31. Prof. 183-195 mts.  
Zancliense.
5. *Globigerinoides trilobus inmaturus* Le Roy.  
S. 2339f5. x74. S-31. Prof. 183-195. mts.  
Zancliense inf.



6. *Globigerina* aff. *woodi* Jenkins. (?)  
S. 2340f2. x22 . S-31. Prof. 132 mts.

## LAMINA VIII.

1. *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny.  
S. 2241f6. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Zancliense.
2. *Sphaeroidina bulloides* d'Orb.  
S. 2134f5. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Zancliense.
3. *Obulina suturalis* Bronniman.  
S. 2054f4. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Mesiniense.
4. *Sphaeroidinellopsis seminulina subdehiscens* (Blow).  
S. 2132f6. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense-Zancliense.
5. *Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina* (Schwager).  
S. 2133f4. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense-Zancliense.
6. *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow).  
S. 2241f8. x150. S-31. Prof. 226-232 mts.
7. *Globorotalia falconarae* Giannelli-Salvatorini.  
S. 2240f5. x150. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense.

## LAMINA IX.

1. *Globigerinoides obliquus obliquus* Bolli.  
S. 2054f7. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense-Zancliense.
2. *Globigerina nepenthes* Todd.  
S. 2054f7. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Zancliense.
3. *Globigerinoides obliquus obliquus* Bolli, Bolli & Bermúdez.  
S. 2053f3. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense- Zancliense.

4. *Globigerinoides obliquus* Bolli ssp. *extremus* Bolli & Berm.  
S. 2135f4. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Zancliense.
5. *Globigerinoides trilobus immaturus* Le Roy.  
S. 2134f6. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Zancliense.
6. *Globigerinoides* gr. *subquadratus* Bronniman-*ruber* d'Orbigny.  
S. 2134f4. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Zancliense.

## LAMINA X.

1. *Globigerinoides bulloideus* Crescenti  
S. 2135f3. x148 S-31 Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.
2. *Globigerina ampliapertura* Bolli.  
S. 2134f1. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense Sup.
3. *Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito.  
S.2134f1. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.
4. *Globigerina bulloides* d'Orbigny.  
S. 2134f3. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense-Zancliense.
5. *Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito.  
S. 2240f8. x150. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.
6. *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow).  
S. 2054f5. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense-Mesiniense.

## LAMINA XI.

1. *Globorotalia mediterranea* Catalano & Sprovieri.  
S. 2133f2. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.

2. *Globorotalia margaritae* Bolli & Bermúdez "*forma mediterranea*"  
S. 2133f3. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense-Zancliense.
3. *Globorotalia ventriosa* Ogniben.  
S. 2136f2. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense sup.
4. *Globorotalia ventriosa* Ogniben.  
S. 2242f3. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense super.
5. *Globorotalia* (T) gr. *puncticulata* (d'Orb.)  
S. 2133f7. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.
6. *Globorotalia ventriosa* Ogniben.  
S. 2133f5. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense sup.

## LAMINA XII.

1. *Globigerinita glutinata* (Egger)  
S. 2132f8. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.
2. *Globigerinita glutinata* (Egger)  
S. 2134f8. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.
3. *Globigerinita glutinata* (Egger)  
S. 2134f2. x146. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense
4. *Globigerina praedigitata* Parker.  
S. 2241f7. x146. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense
5. *Globigerina parabulloides* Blow.  
S. 2133f11. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense
6. *Globigerinita glutinata* (Egger).  
S. 2240f6. x150. Prof. 226-232 mts.  
Mesiniense.

## LAMINA XIII.

1. *Globigerina bulloides* d'Orbigny.  
S. 2241f5. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense/Mesiniense.
2. *Globigerina bulloides* d'Orbigny.  
S. 2132f7. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense/Mesiniense.
3. *Hastigerina siphonifera* (d'Orbigny).  
S. 2054f8. x74. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense/Mesiniense.
4. *Globorotalia* (T) *dutertrei humerosa* Takayanagi & Saito.  
S. 2053f4. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense (N.17).
5. *Hastigerina siphonifera* (d'Orbigny).  
S. 2135f2. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense/Mesiniense.
6. *H. siphonifera* (d'Orb.)  
S. 2241f3. x148. S-31. Prof. 226-232 mts.  
Tortoniense/Mesiniense.

## LAMINA XIV.

1. *Orbulina suturalis* Bronniman.  
S. 2243f7. x150. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense Inferior (N 16).
2. *Orbulina suturalis* Bronniman.  
S. 2243f2. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense Inferior (N 16).
3. *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli & Bermúdez.  
S. 2243f3. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense Inferior (N 16).
4. *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow).  
S. 2135f5. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.

5. *Globigerina picassiana* Perconig.  
S. 2243f1. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense (N 16/N 17).
6. *Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito.  
S. 2244f1. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.
7. *Globigerinoides bollii* Blow.  
S. 2243f4. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.
8. *Globigerina calida praecalida* Blow.  
S. 2135f8. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.

## LAMINA XV.

1. *Globigerina pseudoampliapertura* Blow & Bolli.  
S. 2242f5. x148. S-31. Prof. 316.  
Tortoniense.
2. *Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito.  
S. 2242f4. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.
3. *Globigerina* aff. *picassiana* Perconig.  
S. 2242f8. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.
4. *Sphaeroidinellopsis seminulina subdehiscens* (Blow).  
S. 2135f6. x148. S-31. Prof. 316 mts. (?).  
Mesiniense.
5. *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow).  
S. 2243f5. x148. S-31. Prof. 316 mts.  
Tortoniense.

## PUBLICACIONES CONSULTADAS:

BAENA PEREZ J., CABAÑAS LOZANO I., CRESPO A., ESPEJO J.A., FERNANDEZ E., GARCIA G., GOMEZ E., GRANADOS L., JEREZ F., JEREZ L., LEYVA F., MANSILLA H., MARTIN L., MARTINEZ C., MARTINEZ-FRESNEDA F., MARTINEZ DEL OLMO W., MORENO DE CASTRO E., PERCONIG E., PIGNATELLI R., QUINTERO I., DE TORRES PEREZ T.

1977 - *El Andaluciense como unidad estratigráfica adecuada para el área mediterránea*. Rev. Esp. Microp., vol. IX, n. 2, pp. 259-288.

BANDY O.L.

1964 - *Cenozoic planktonic foraminiferal zonation*. Micropaleontology, vol. 10, n. 1, pp. 1-17.

1973 - *Chronology and paleoenvironmental trends, Late Miocene-Early Pliocene, Western Mediterranean*. In: Drooger C.W., Edit. *Messinian events in the Mediterranean*. Amsterdam, 1973.

1975 - *Messinian evaporite deposition and the Miocene/Pliocene boundary, Pasquasia-Capodarso sections, Sicily*. In: Saito T. & Burckle L.H., Edit. *Late Neogene Epoch Boundary*, pp. 49-63, pls. 1-2.

BARBIERI F.

1969 - *Planktonic foraminifera in Western Emily Pliocene (North Italy)*. In: Bronnimann P. & Renz H.H. Eds.: *Proceedings of the first International Conference on Planctonic Microfossils*. Geneva 1967. Ed. Leiden 1969.

BENSON R.H.

1976 - *Miocene deep-sea ostracodes of the Iberian Portal and the Balearic Basin*. Marine Micro-paleontology 1: 249-262.

BERGGREN W.A.

1971 - *Tertiary boundaries and correlations*. In: Funnell B.M. & Riedel W.R. Eds.: *The micropaleontology of oceans*. Cambridge: Cambridge university Press, pp. 693-809.

1972a - *Late Pliocene-Pleistocene glaciation*. In Laughton A.S. & alt. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, vol. XII. Washington.

1972b - *Cenozoic biostratigraphy and paleobiogeography of the North Atlantic*. In: Laughton A.S. & alt. op. cit.

1973a - *The Pliocene time scale: Calibration of planktonic foraminiferal and calcareous nanoplankton zones*. Nature, vol. 243, n. 5407, pp. 391-397.

1973b - *Biostratigraphy and biochronology of the Late Miocene (Tortonian and Messinian) of the Mediterranean*. In: Drooger C.W., Ed. *Messinian events in the Mediterranean*. Kon. Nederl. Akad. Amsterdam.

1977 - *The Pliocene/Pleistocene boundary in deep-sea sediments: Status in 1975. Neogene Quaternary Boundary*. Proc. II Symp. Bologna 1975. Giornale di Geologia (2) XLI, fasc. I-II, pp. 375-384. Bologna.

1978 - *Recent advances in Cenozoic planktonic foraminiferal biostratigraphy, biochronology, and biogeography: Atlantic Ocean*. Micropaleontology, vol. 24, n. 4, pp. 337-370.

- BERGGREN W.A. & AMDURER M.  
1973 - *Late Paleogene (Oligocene) and Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Atlantic Ocean (Lat. 30° N. to lat. 30° S)*. Riv. Ital. Paleont. v.79, n.3. pp.337-392, tav.25-33. Milano.
- BERGGREN W.A. & HOLLISTER C.D.  
1977 - *Plate tectonics and paleocirculation-Commotion in the ocean*. Tectonophysics, 38(1977)11-48. Elsevier. Amsterdam.
- BERGGREN W.A., MALCOLM C.M., HARDENBOL J. and OBRADOVICH J.D.  
1978 - *Revised Paleogene polarity time scale*. Journal of Geology, vo 186 pp.67-81. University of Chicago.
- BERGGREN W.A. & VAN COUVERING J.A.  
1978 - *Biochronology*. Woods Hole Oceanographic Institution. Contr. n.3910.  
1979 - *Quaternary*. In: moore R.C. *Treatise on Invert. Paleontology*. Part A.
- BIZON G. et BIZON J.J.  
1972 - *Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen. Oligocène à Quaternaire*. Ed. Technip. Paris.
- BIZON G., BIZON J.J. et COLOM G.  
1968 - *Note préliminaire sur les microfaunes planctoniques du Miocène marin de l'Île de Mallorca (Iles Baléares)*. Giornale di Geologia (2) XXXV, fasc.II, pp.331-340, figs.1-2. Bologna.
- BIZON G., BIZON J.J. and BIJU-DUVAL B.  
1978 - *Comparison between formations drilled at DSDP Site 372 in the Western Mediterranean and exposed series of land*. In: Kidd R.B. and Worstell P. Eds. *Initial Report of the Deep Sea Drilling*, vol.XLII, pp.897-901.
- BLECHSCHMIDT G., CITA M.B., MAZZEI R. and SALVATORINI G.  
1982 - *Stratigraphy of the western Mediterranean and Southern Calabrian ridges, Eastern Mediterranean*. Marine Micropaleontology, 7: 101-134.
- BOLLI, H.M., and PREMOLI SILVA, I.  
1973 - *Oligocene to Recent planktonic foraminifera and stratigraphy of the Leg.15 Sites in the Caribbean*. In: Edgar N.T., Saunders, J.B. et alt., *Initial Reports of the DSDP.*, vol.XV, pp.475-498. Washington.
- BOLLI H.M. and KRASHENINNIKOV V.A.  
1977 - *Problems in Paleogene and Neogene correlations based on planktonic foraminifera*. Micropaleontology, vol.23, n.4, pp.436-452.
- BRISKIN, M. and BERGGREN W.A.  
1975 - *Pleistocene stratigraphy and quantitative paleoceanography of tropical North Atlantic core V16-205*. In: Saito T. and Burckle L.H. *Late Neogene Epoch Boundaries* ., pp.167-198. Am.Mus.Nat.Hist. New York.
- BUSSON G.  
1979 - *Le "Geant Salifère" messinien du domaine méditerranéen: Interpretation génétique et implications paléogéographiques*. Ann. Géol. Pays Hellen. Tome hors série, fasc.I, pp.227-238. VIIth Intern. Congress on Mediterranean Neogene. Athens.

CANTOS FIGUEROLA J.

1968 - *Investigación higrgeológica por el método gravimétrico en la zona de Inca (Mallorca)*. *Boletín geológico y minero*, T.LXXIX, pp.597-604.

CARON M. & HOMEWOOD P.

1982/83 - *Evolution of Early Planktic Foraminifers*. *Mar. Micropal.*, 7 (1982/83): 453-462.

CARRASCO F., GONZALEZ DONOSO M., LINARES D., RODRIGUEZ P. y SERRANO F.

1979 - *Contribución al conocimiento del límite Mioceno-Plioceno en el dominio mediterráneo occidental: Las secciones de Los Palacios y Cañada de Vera (Almería, España)*. *Estudios Geológicos*, 35 (559-567).

CITA, M.B.

1973 - *Mediterranean evaporite: Paleontological arguments for a deep-bassin desiccation model*. In: Drooger, C.W. Edit. *Mesinian Events in the Mediterranean*. Amsterdam.

1975 - *The Miocene/Pliocene boundary: History and definition*. In: Saito T. and Burckle L.H., *Late Neogene Epoch boundaries*, pp. 1-30.

CITA, M.B., COLALONGO M.L., D'ONOFRIO, S. and SALVATORINI, I.

1978a - *Biostratigraphy of Miocene deep-sea sediments (site 372 and 375) with special reference to the Messinian/Premessinian interval*. In: Kidd R.B. and Worstell P. Eds., *Initial Reports DSDP*, v. XLII, pp. 671-680 + pl. 1-12.

CITA, M.B., WRIGHT, R.C., RYAN, W.B.F. and LONGINELLI A.

1978b - *Messinian paleoenvironments*. In: Kidd R.B. and Worstell P.J. *Initial Rep. DSDP*. v. XLII, pp. 1003-1035.

CITA, M.B., RYAN, W.B.F. and KIDD, R.B.

1978c - *Sedimentation rates in Neogene deep-sea sediments from the Mediterranean and geodynamic implications of their changes*. In: Kidd & Worstell Eds. *Init Rep. DSDP*. XLII, pp. 991-1002.

CITA, M.B., FANTINI N., SALVATORINI G., MAZZEI R., and KIDD R.B.

1979 - *Late Neogene sediments and fossils from the Malta Escarpment and their geodynamic significance*. *Ann. Geol. Pays Hellen*. Tome hors serie, fasc. I., p. 273-283.

COLALONGO M.L., DI GRANDE A., D'ONOFRIO S., GIANELLI L., IACCARINO S., MAZZEI R., POPPI BRIGATTI, M.F., ROMEO M., ROSSI A. and SALVATORINI G.

1979 - *A proposal for the Tortonian/Mesinian boundary*. *Ann. Géol. Payss Hellén*. Tome hors série, fasc. I, pp. 285-294. Athens.

COLOM G.

1974 - *Sobre la extensión del Vindoboniense marino en Menorca y los sondeos de la "Deep Sea Drilling Project" (U.S.A.)*. *Sugerencias respecto a una nueva interpretación de la biogeografía balear*. *Bol. Geolog. Min. T.* LXXXV, pp. 664-677.

1980 - *Nota preliminar sobre la existencia del Plioceno Inferior, marino, en Mallorca (Baleares)*. *Acta Geolog. Hispana*. T. XV, pp. 45-49.

(En prensa) - *Estratigrafía y paleoecología del Mioceno Superior y Plioceno de Mallorca*.

CUERDA J.

1975 - *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. 304 págs. + 20 láms. *Dip. Prov. Baleares*. *Inst. Est. Baleáricos*.



- CRABTREE K., CUERDA J., OSMASTON H.A. and ROSE J.  
1978 - *The Quaternary of Mallorca*. Quat. Research Association. University of Bristol. 114 pags.
- DRONKERT H., VAN DER POEL H. and GEERLINGG L.P.A.  
1979 - *Gypsum deposits in the provincia of Almeria. Consequences for the Western Mediterranean*. Ann. Geol. Pays Hellén. Tom. Hors serie, fasc. I, pp. 345-354. Athenes.
- ELDERFIELD H. and SUMMERHAYES C.P.  
1978 - *Salt diffusion in eastern Mediterranean Sea sediments*. Deep-sea Research, vol. 25, pp. 337-341. Pergamon Press.
- EMERY, K.O.  
1980 - *Relative sea levels from tide-gauge records*. Proc. Natl. Acad. Sc. USA, Vol. 77, n. 12, pp. 6968-6972.
- ELLIS C.H. and LOHMAN W.H.  
1979 - *Neogene calcareus nannoplankton biostratigraphy in Eastern Mediterranean deep-sea sediments (DSDP Leg. 42A, Sites 375 and 376)*. Marine Micropaleontology, 4: 61-64.
- FABRICIUS F.H., HEIMANN K.O. and BRAUNE K.  
1978 - *Comparison of Site 374 with circum-ionic land sections: Implications for the Messinian Salinity Crisis on the basis of a "dynamic model"*. In: Kidd & Worstell Eds. Init. Rep. DSDP, XLII, pp. 927-941.
- FRANCO PARENTE M<sup>a</sup> del C. y DIAZ ESTEVEZ M<sup>a</sup> de G.  
1980 - *Sobre la preseca del Tortoniense y Mesiniense en Osuna (Sevilla)*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 78:291-295.
- GARRISON R.E., SCHREIBER B.C., BERNOULLI D., FABRICIUS F.H., KIDD R.B. and MELIERES F.  
1978 - *Sedimentary petrology and structures of Messinian evaporitic sediments in the Mediterranean Sea, leg. 42A, DSDP*. In: Kidd R.B. and Worstell P.J. Init. Rep. DSDP, T.XLII, pp.571-611.
- GARTNER S., CHEN M.P. and STANTON R.J.  
1979 - *Late Neogene history in the American Mediterranean*. Ann. Géolog. Pays Hellén. T.hors série, I, pp.425-437.
- GORSEL J.T. van, and TROELSTRA S.R.  
1981 - *Late Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy and climatostratigraphy of the Solo River section (Java, Indonesia)*. Mar. Micropal., 6:183-209.
- HORNIBROCK N. de B.  
1976 - *Globorotalia truncatulinoides and the Pliocene-Pleistocene boundary in northern Hawkes Bay, New Zealand*. Progress in Micropaleontology, pp.83-102.
- HSU K.J., MONTADERT L., BERNOULLI D., CITA M.C., ERICKSON A., GARRISON R.E., KIDD R.B., MULLER C. and WRIGHT.  
1978 - *History of the mediterranean salinity crisis*. In: Init.Rep.DSDP, T.XLII, pp.1053-1078.

KATZ E.J.

1972 - *The Levantine Intermediate Water between the Strait of Sicily and the Strait of Gibraltar*. Contrib. n.2793, Woods Hole Oceanographic Inst. Massachusetts. USA., pp. 507-520.

KEIGWIN Jr, L.D. and THUNELL R.C.

1979 - *Middle Pliocene climatic change in the western Mediterranean from faunal and oxygen isotopic trends*. Nature, vol. 282, n. 5736, pp. 294-296.

KELLING K., MALDONADO A. and STANLEY J.

1979 - *Salt tectonic and basement fractures: Key controls of recent sediment distribution on the Balearic Rise, Western Mediterranean*. Smith. Contrib. to the Marine Sciences. n. 3,52 pag.

KUKLA G., COLLINS B.P. and BENDER M.L.

1979 - *Radiometric age of the Arctica islandica boundary in Italy: 2 m.y.* Ann. Geol. Pays Hell. T. hors serie I, pp. 699-709.

LACOMBE H. et TCHERNIA P.

1971 - *Carácteres hidrologiques et circulation des eaux en Méditerranée*. In: Stanley D.J. *The Mediterranean Sea: A natural sedimentation laboratory*. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. Pennsylvania. 1972.

MC GOWAN J.A.

1974 - *The Nature of Oceanic Ecosystems*. In: Miller Ch.B: *Biology of the Oceanic Pacific*, pp. 662-681. Oregon University Press.

MARGALEF R.

1974 - *Ecología*. Edic. Omega., 951 pags.

MARTINI E.

1971 - *Standart Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation*. Internat. Confer. Plankt. Microfossils, 2nd., Rome 1970, Proc., v. 2, pp. 739-785.

MARTINEZ DIAZ C.

1973 - *Los foraminíferos planctónicos del corte de Vejer de la Frontera*. XIII Col. Europ. Micropaleont. España. Pp. 275-281.

MARTINEZ FRESNEDA F.

1977 - *Sobre la presencia del Andaluciense en la zona de Ronda (Andalucía Occidental, España)*. Rev. Esp. Micropal. vol. XI, n. 1, pp. 125-140.

MATEU G.

1976 - *Les Foraminifères planctoniques de la Méditerranée et leur evolution postevaporitique*. XVII Colloque du G.P.L.F. Université de Paris (LLaborat. Arago. Banuyuls-sur Mer). Contr. papers.

MATEU G.

1980 - *Area de afloramiento del Atlántico NW-africano: Estructura, origen y evolución de sus biocenosis de Foraminíferos planctónicos*. Rev. Española de Micropaleontología, vol. XI, n.1. pp. 135-157, 10 figs., 5 tablas y 2 lams.

1981 - *Los Foraminíferos plio-pleistocénicos de las formaciones litorales del Mar Menor*



- (Murcia) y las condiciones paleoecológicas del Mediterraneo. Bol. Instit. Esp. de Oceanografía, T.VII, parte 4, pp. 274-304 y lams.1-6.
- MATEU G., COLOM G., y CUERDA J.  
1979 - Foraminíferos pliopleistocénicos de la Isla de Cabrera (Balears) y las condiciones paleoecológicas del antiguo Mar Balear. Bol. Soc. H<sup>a</sup>. Nat. Balears. T. 23, pp. 51-68.
- MATEU G. y FONTARNAU R.  
1980 - Contribución al conocimiento de las Oolitas del Mar Menor (Murcia). Bol. Geológico y Minero. T. XCI-III (441-457).
- MATEU G., REY SALGADO J. y DIAZ DEL RIO V.  
1983 - Las barras submarinas de la zona interna de la plataforma continental frente al Mar Menor (Murcia, España): Estudio sísmico y cronobiostratigráfico. VI Reunión de Cuaternario. Univ. de Santiago. Sept. 1983.
- MATEU G., PEREZ DE RADA R., RAMON G., MOYA G., GARCIA C. y RAMIS C.  
Estudio ecológico del Salobrar de Campos y demás áreas lacustres de Balears. 1<sup>a</sup> Parte: Micropaleontología. En prensa en "Estudis Baleàrics", del C.G.I. de Baléars.
- MAUFFRET A., MONTADERT L., LAVERGNE M. and WILLM C.  
1978 - Geological and geophysical setting of DSDP Site 372 (Western Mediterranean). In: Kindt R.B. & Worstell P.J. Init. Rep. DSDP T. XLII, pp. 889-896.
- MAYER-EYMAR, K.  
1868 - *Tableau des terrains tertiaires supérieurs*. IV edic. Zurich.
- MONTENAT Ch.  
1977 - *Le bassins neogenes du Levant d'Alicant et de Murcia*. Docum. Labor. Geolog. Facul. Scien. Lyon. n. 69.
- MONTADERT L., LETOUZEY J. and MAUFFRET A.  
1978 - *Messinian event: Seismic evidence*. In: Kindt & Worstell Eds. Init. Rep. DSDP., V. XLII, pp. 1037-1050.
- MULLER C.  
1978 - *Neogene calcareous nannofossils from the Mediterranean - Leg. 42A of the Deep Sea Drilling Project*. In: Kindt & Worstell Eds. pp. 727-751.
- NAKAGAWA H., NIITSUMA N., KIMURA K. and SAKAI T.  
1975 - *Magnetic stratigraphy of Late Cenozoic stages in Italy and their correlatives in Japan*. In: Saito T. & Burckle LL. Eds. Late Neogene epoch boundaries, pp. 64-70.
- OBRADOR A.  
1972 - *Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la Isla de Menorca*. Revista de Menorca. Mahón. 183 pags.
- ORSZAG-SPERBERG F.  
1979 - *L'évolution paleogeographique de la Corse (France) dans la cadre de la géodynamique de la Méditerranée occidentale au cours du Neogène*. Ann. Geolog. Pays Hellen. Tome hors serie, fasc. II, pp. 924-932, VIIth Intern. Cong. Medit. Neog. Athenes.

- PALOMO C., DE MIGUEL L., ACOSTA J., SANZ J. y ARRANZ P.  
1974 - *Estudio geomagnético de tres montes submarinos del Mar Balear*. I Asam. Nac. Geodesia y Geofísica. Pp. 895-923.
- PALOMO C., ACOSTA J., DE ANDRES J., HERRANZ P., REY J. y SANZ J.L.  
1976 - *Perfiles geofísicos entre la Península y las Islas Baleares*. II Asam. Nac. Geodesia y Geofísica. Pp. 1615-1627.
- PERCONIG E.  
1973 - *El Andalucense*. XIII Coloq. Eur. Micropal. España. Pp. 201-225.
- PHLEGER F.B.  
1969 - *A modern evaporite deposit in Mexico*. Amer. Assoc. Petroleum Geologists Bull. 53, 824-829.
- POMAR GOMA L.  
1981 - *La evolución tectonosedimentaria de las Baleares: Análisis crítico*. In: Riba Arderiu O., Santanach Prat P. i Solé Sugrañes LL., Homenatge a Lluís Solé i Sabarís. Acta Geológica Hispana. T. 14, pp. 293-310.
- PUJOL C. et CARALP M.  
1974 - *Variations du sens d'enroulement des Foraminifères planctoniques dans l'interprétation stratigraphique du Quaternaire terminal de l'Océan Atlantique Nord*. Bull. Int. Geol. Bassin Aquitaine. 16, pp. 31-50.
- RIBA I ARDERIU O.  
1981 - *Aspectes de la geologia marina de la conca mediterrània balear durant el Neogen*. Mem. R. Acad. Cien. i Arts de Barcelona, 3ª epoca n. 8 o 5, vol. XLV, n. 1, 115 pags.
- RYAN W.B.F., OLAUSSON E. and FAIRBRIDGE R.W.  
1966 - *Mediterranean Sea*. In: Fairbridge R.W. The Encyclopedia of Oceanography. Pp. 490-498.
- SARTHEIN M., THIEDE J., PFLAUMANN U., ERLLENKEUSER H., FUTTERER D., KOOPMANN B., LANGE H. and SEIBOLD E.  
1982 - *Atmospheric and Oceanic Circulation Patterns off Northwest Africa during the Past 25 Million Years*. In: Von Rad U., Hinz K., Sarnthein M. and Seibold E., *Geology of the Northwest African Continental Margin*. Springer-Verlag. Berlin. Pp. 545-604.
- SASS E., WEILER Y. and KATZ A.  
1972 - *Recent sedimentation and oolite formation in the Ras Matarma Lagoon, Gulf of Suez*. In: Stanley D.J., Edit., *The Mediterranean Sea*, pp. 279-291.
- SERRANO LOZANO F.  
1979 - *Los foraminíferos planctónicos del Mioceno Superior de la Cuenca de Ronda y su comparación con los de otras áreas de las Cordilleras Béticas*. (Tesis Doctoral). Univ. de Málaga. 272 pags + 40 láms.
- SELLI R.  
1973 - *An outline of the Italian Messinian*. In: Drooger C.W. Edit. *Messinian events in the Mediterranean*. Amsterdam. Pp. 150-171.

STANLEY J.D., GOT H., KENYON N.H., MONACO A. and WEYLER Y.

1976 - *Catalonian, Eastern Betic, and Balearic Margins: Structural Types and Geologically Recent Foundering of the Western Mediterranean Basin*. *Smithson. Contrib. Earth Sciences*: Nr. 20., pp. 1-67.

THIEDE J.

1979 - *Paleogeography and paleobathymetry of the Mesozoic and Cenozoic North Atlantic Ocean*. *Geo. Journal* 3.3, 263-272. Akad. Verlag. Wiesbaden.

THUNELL C.R.

1978 - *Distribution of recent foraminifera in surface sediments of the Mediterranean Sea*. *Marine Micropaleontology*, 3: 147-173.

1979a - *Mediterranean Neogen planktonic foraminiferal biostratigraphy: Quantitative results from DSDP Sites 125, 132 and 372*. *Micropaleontology*, vol. 25, n.4, pp. 412-437, pls. 1-6.

1979b - *Pliocene-Pleistocene paleotemperatures and paleosalinity history of the Mediterranean Sea: Results from DSDP Sites 125 and 132*. *Marine Micropal.*, 4: 173-187.

THUNELL C.R. and BELYEA P.

1982 - *Neogene planktonic foraminiferal biogeography of the Atlantic Ocean*. *Micropaleontology*, vol. 28, pp.381-398.

VAN COUVERING J.A., BERGGREN W.A., DRAKE R.E., AGUIRRE E. and CURTIS G.H.

1976 - *The Terminal Miocene Event*. *Marine Micropal.*, 1: 263-286.

YASSINI I.

1975 - *Planktonic foraminiferal biozonation of Neogene deposits in the "Sahel" of Algiers, Algeria*. *Riv. Ital. Paleont.* v. 81, n. 1, pp. 89-120, tav. 11-18.

ZEITZSCHEL B.

1978 - *Oceanographic factors influencing the distribution in space and time*. *Micropaleontology*, vol. 24, pp. 139-159.



## ICNITAS DE *Myotragus balearicus* DEL YACIMIENTO DE SES PIQUETES (SANTANYÍ, Mallorca).

Por J.J. FORNOS\* y J. PONS-MOYA\*\*

RESUM. Es descriuen per primer cop a Malloca, petjades de *Myotragus balearicus*, localitzades en els sediments dunars pleistocènics de la pedrera de Ses Piquetes (Santanyí, Mallorca). S'interpreten les mateixes a la llum dels coneixements actuals i es dona interpretació a unes estructures que, localitzades en altres sediments dunars pleistocènics, havien estat d'interpretació controvertida.

RESUMEN. Se describen por primera vez en Mallorca, icnitas de *Myotragus balearicus*, localizadas en los sedimentos dunares pleistocenos de la cantera de Ses Piquetes (Santanyí, Mallorca). Se interpretan las mismas a la luz de los conocimientos actuales y se dan interpretación a unas estructuras que, localizadas en otros sedimentos dunares pleistocenos habían sido de interpretación controvertida.

ABSTRACT. Paw prints of *Myotragus balearicus* are described for the first time in Majorque. They are setting in Pleistocene dune sediments in a quarry near Ses Piquetes (Santanyí, Majorque). We discuss its paleontological and sedimentological signification, and we compare with some dunar structures that have been interpreted in distinct ways.

### INTRODUCCION

Antoni Font, actualmente colaborador del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias de Palma de Mallorca, fue el descubridor y el que dió la primera información de estas pisadas. Los hallazgos que pasaremos seguidamente a describir són de excepcional importancia, no tan solo por la escasez de este tipo de material, sino por ser la primera vez que se citan en Baleares

---

\* Dept. Geología. Facultat de Ciències (Palma de Mallorca).

\*\* c/. Faust Morell, 20 (Palma de Mallorca).



icnitas atribuibles a *Myotragus balearicus*. Debido a las peculiaridades de la evolución de esta especie, el presente hallazgo nos completa la información obtenida a través del estudio de los restos óseos encontrados generalmente en depósitos fosilíferos de origen cárstico.

## CARACTERISTICAS Y SITUACION DEL YACIMIENTO

El yacimiento se encuentra situado a unos 1.600 mts. al sur de Cal S'Almonia (Figura 1) entre la Punta d'es Bous y Punta Llarga, en una cantera de "marés" abandonada, dentro de las dunas pleistocenas de Mallorca. Se trata de una eolianita correspondiente a los sedimentos dunares costeros adosados a los materiales del Mioceno superior que forman los acantilados de la zona del levante mallorquín. El yacimiento presenta una extensión de unos 2.000 metros cuadrados y está compuesto por tres niveles dunares, uno inferior o primero, en el que se encuentran la mayor parte de las icnitas objeto de este estudio, y

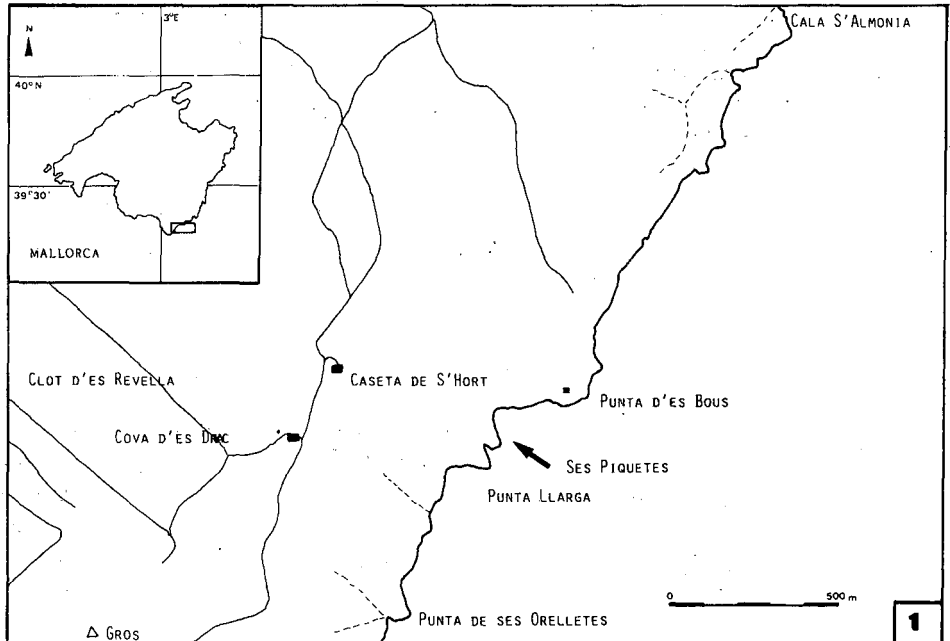


FIGURA 1.  
Localización del Yacimiento.

del que solo s3n accesibles las l3minas de barlovento. Encima de este nivel dunar se encuentra otro con una mayor proporci3n limosa y con un color m3s rojizo que progreda encima del anterior. En este nivel la presencia de icnitas es rara. Encima de este segundo nivel dunar se instala un peque1o suelo limoso con abundantes aportes aluviales de car3cter conglomer3tico, pero de muy poca potencia. Un nuevo nivel dunar, tercero, acontece superponi3ndose a los otros tres, siendo de 3ste solo visible el lado de sotavento. Este tercer nivel, de color rojizo, presenta abundantes rizocrecciones y se halla en general muy bioturbado (Fig. 2).

La gran abundancia de pisadas en el primer nivel dunar (Fig. 3), hace posible su estudio, tanto en planta como en secci3n debido a los cortes producidos en la extracci3n de bloques en la cantera.

Los componentes mayoritarios de estas dunas de edad probablemente rissiene son: fragmentos de moluscos, algas rodof3ceas, foramin3feros, equinodermos, peloides, granos compuestos, litoclastos y oolitos. Siendo en general la porosidad original importante, y estando bastante bien cementadas (CALVET, 1979).

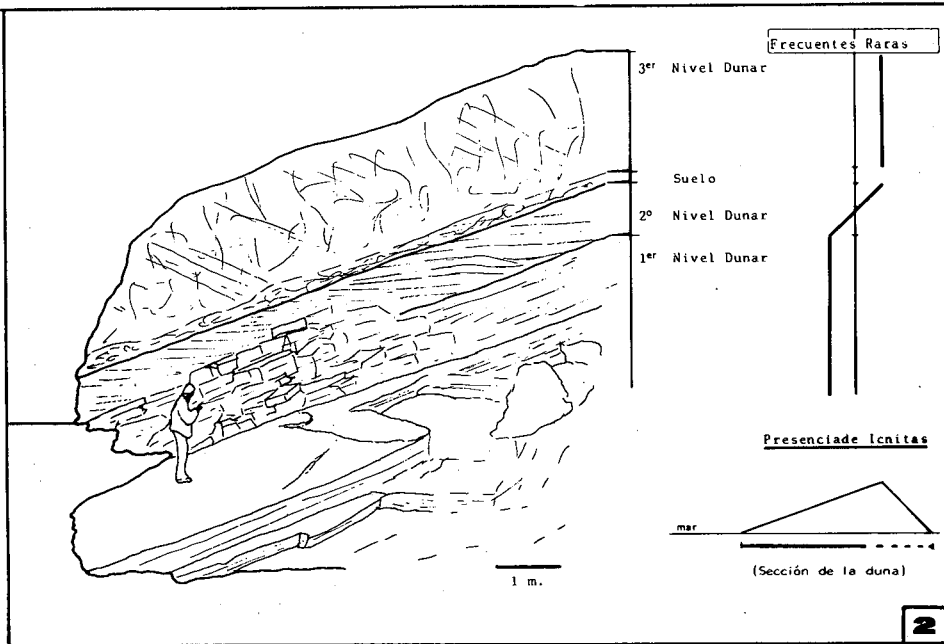


FIGURA 2.  
Esquema Geol3gico del Yacimiento de la Cantera de Ses Piquetes.

## PRESERVACION

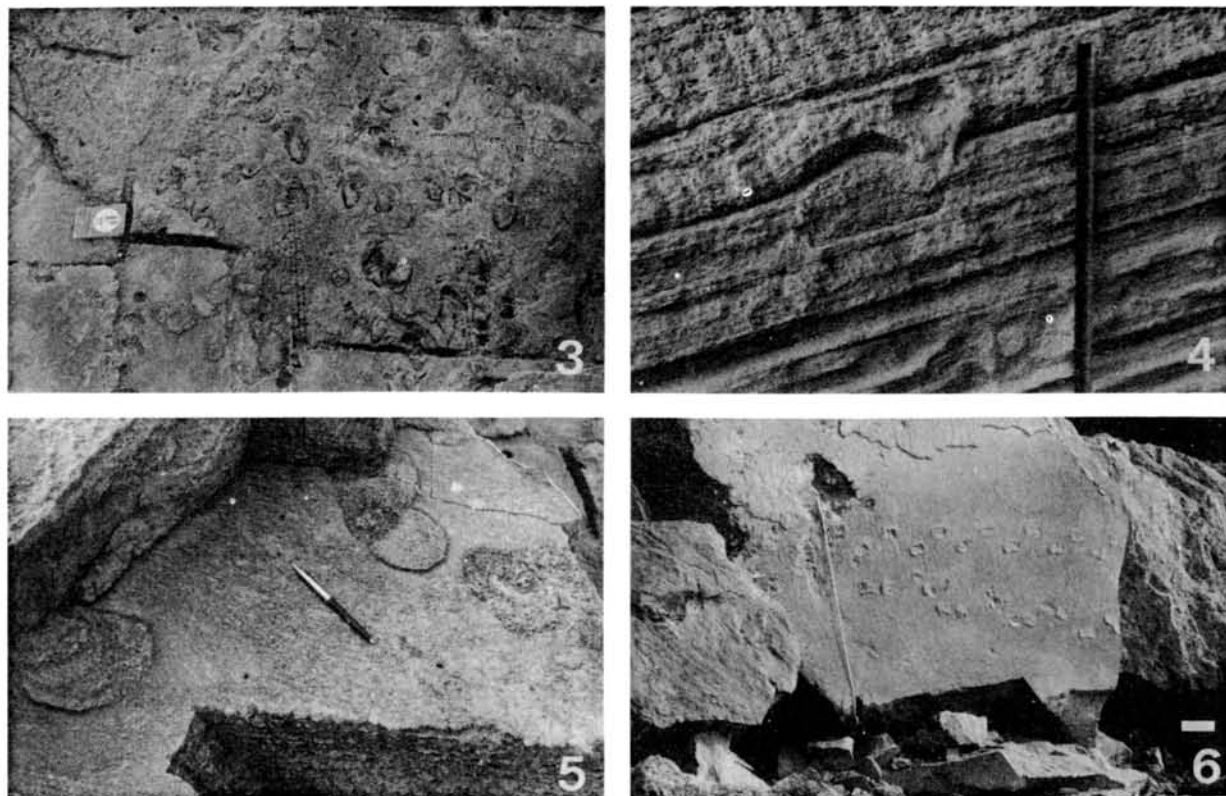
Un hecho difícil de entender es como han podido mantenerse estas impresiones en los materiales arenosos dunares del Pleistoceno mallorquín. Aunque raros, hay otros ejemplos parecidos de pisadas de vertebrados en suelos arenosos (GOLDRING – SEILACHER, 1971) como es el caso de la formación Coconino Sandstein (Pérmico) en el Gran Cañón del Colorado en Estados Unidos, donde la preservación se efectúa en dunas aunque de modo no muy fiel. También en la Formación Coverger Sandstone de Alemania, como en la Formación Coconino, las icnitas se han preservado en las capas superiores de la formación dunar y de manera que se acumula un pequeño montículo de arena que se alza al pisar. En estos casos de pisadas en dunas, éstas nunca se encuentran a sotavento, pues la fuerte pendiente provoca el descenso de pequeños aludes. La misma impresión puede quedar marcada a la vez en varias laminaciones superpuestas de la duna, lo que hace su conservación más probable en capas interiores.

Ciñéndonos a nuestro caso, también se hallan la mayor parte de las icnitas conservadas en el lado de barlovento (Fig. 2) y presentan el montículo de arena levantado al pisar (Figs. 4 y 5), así como algunas en la cresta de la duna, presentando éstas unas características más uniformes (Fig. 6).

La preservación en general es buena, aunque poco detallada debido al tipo de material que compone la duna. Ello implica que en el momento de su formación, la arena estuviera mojada, lográndose de este modo la plasticidad suficiente para permitir una buena impresión.

## ESTRUCTURAS DE DEFORMACION ASOCIADAS

En la Isla de Mallorca, són muy abundantes las canteras de “marés” (calcarenitas de acumulación eólica) situadas en los niveles dunares pleistocénicos a orillas del mar, que dan buenos cortes de las dunas. Estos cortes presentan la mayoría de las veces, la laminación alterada y colapsada, cuyo origen se había atribuido hasta ahora a fenómenos de deslizamiento gravitacional, etc. En general, són muy semejantes a las estructuras definidas por REINECK y SINGH (1975), como estructuras de carga, “convolute bedding” o estructuras de presión, y por RICCI LUCCHI (1974) como bioturbación en superficie. Este tipo de “estructuras”, que serán objeto de otro trabajo, són producidas como se observa en el yacimiento de Ses Piquetes por las pisadas de vertebrados (Figs. 7 y 8).



FIGURAS 3,4,5 y 6.

- 3.- Detalle de una superficie de lámina de la duna. Nótese la gran abundancia de icnitas. Escala de la libreta 15X10 cm. 4.- En sección, pequeño montículo de arena alzado al pisar el individuo la superficie de la duna. Escala en cm. 5.- En planta, pequeños montículos de arena, alzados al pisar el animal la superficie de la duna. Escala 13 cm. 6.- Icnitas de *Myotragus balearicus* situadas en la cresta de la duna. Escala gráfica 20 cm.

## ICNITAS

La atribución de estas huellas en nuestro caso es sencilla, debido a que desde el Plioceno hasta tiempos holocénicos, el único mamífero de gran talla localizado en Mallorca es el género *Myotragus*. Independientemente a este hecho, tanto la morfología como las dimensiones observadas en las icnitas se corresponden perfectamente con las interpretaciones efectuadas sobre material óseo de este bóvido insular.

La determinación específica no es segura, pero por la cronología de la zona dunar podría corresponder a *Myotragus balearicus*.

Para una mejor comprensión de las descripciones que posteriormente haremos de estas impresiones, consideramos necesario dejar constancia de ciertas particularidades de este género en cuanto a su locomoción y características de algunos huesos que componen su esqueleto apendicular.

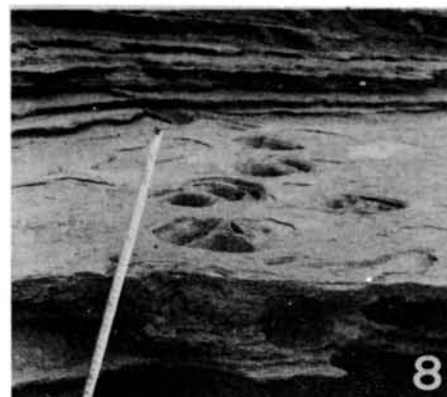
Los metápodos de *Myotragus* són los huesos que más modificación han sufrido. Són extraordinariamente cortos y anchos. Las falanges són igualmente cortas y robustas. Tan significativa característica es común con otro artiodáctilo insular, en este caso un cérvido, *Cervus cretensis*, si bien éste último no alcanza el mismo grado que en nuestro endemismo.

Según LEINDERS (1979) la morfología de la zona digital viene determinada primariamente por la conducta locomotriz, la cual es seleccionada según el tipo de ambiente. En este caso, de acuerdo con la morfología que presenta el género *Myotragus* en su zona digital, se deduce que la flexibilidad estaba muy limitada, concluyendo que su capacidad para saltar era muy reducida y que seguramente era un animal trepador, lento y tranquilo.

Después de esta breve exposición la información que podemos obtener de las icnitas de Santanyí vendrán a complementar los conocimientos de que disponemos sobre la forma de vida de este endemismo balear.

## DESCRIPCION DE LAS PISTAS MAS IMPORTANTES Y SUS DIFERENTES TIPOS DE ICNITAS

A pesar de que estas icnitas en su mayoría no corresponden a la superficie plantar nos permiten observar la locomoción y técnica utilizada para vencer las pendientes de estas zonas de dunas. Dificultad a la que hay que añadir las típicas de un suelo inestable. De este modo hemos seleccionado dentro del amplio conjunto de icnitas una serie de pistas que por sus distintas características pueden aportar una información más precisa.



FIGURAS 7,8,9 y 10.

7.- Sección de la duna, en la que se observa la distorsión de las láminas producida por las pisadas de *Myotragus* . Escala de lápiz, 13 cm. 8.- Visión en planta y en sección de las icnitas y alteración producida en el substrato. Escala en cm. 9.- Icnitas de *Myotragus* con las impresiones de su superficie plantar posterior. Escala en cm. 10.- Icnita con las pisadas anteriores y posteriores muy juntas observándose un ligero desplazamiento. Escala en cm.

1.- Pista de un individuo descendiendo la pendiente de la duna de forma oblícua. Las icnitas correspondientes a las extremidades de la derecha son verticales y más profundas que las izquierdas, que corresponderían a una zona digital más flexionada y mejor adaptada a una pendiente aproximada de 25°. Una segunda pista de icnitas muy próxima a la anterior presenta igual disposición y técnica de descenso.

2.- Pista de icnitas correspondientes a un individuo que descendía la duna con las extremidades próximas entre sí, presentando un breve deslizamiento.

3.- Muchas icnitas mezcladas no observándose ninguna pista clara. De entre ellas parece destacarse una pequeña serie de impresiones muy breves en la cuales se observa que el *Myotragus* se deslizó sobre una corta distancia. En este último caso las icnitas están dispuestas de forma algo divergente para de este modo frenar el descenso.

Cuatro icnitas de un ejemplar que remontaba oblicuamente la duna. Estas pisadas han producido deslizamientos laterales de arena.

4.- Pista no muy nítida con las impresiones de la superficie plantar posterior. Estas son de forma redondeada y algo profunda (Fig. 9).

5.- Varias pistas algo alteradas y confusas. Una de ellas presenta dos icnitas que poseen las marcas de la superficie plantar.

En esta pista se observa un desplazamiento con pisadas anteriores y posteriores muy juntas (Fig. 10).

6.- Dos pistas en buen estado de conservación correspondientes a dos individuos que caminaban en direcciones paralelas. Presentan huellas de las extreminades anteriores y posteriores muy próximas entre sí. Las huellas anteriores son profundas y de sección circular, mientras que las posteriores són más superficiales y de forma elíptica; ello marca la posibilidad de estos ejemplares al desplazarse sobre la duna gravitaran su peso sobre las extremidades anteriores (Fig. 6).

De la observación de las pistas e icnitas, aparece clara la limitada flexibilidad de las falanges de *Myotragus*. Este hecho viene marcado por la restringida superficie articular distal de los metápodos, ocasionando de esta forma que la penetración en la arena sea más profunda que la que produciría un bóvido continental.

Dos icnitas muy deterioradas són las únicas que nos permiten observar la superficie plantar de *Myotragus*. Estas corresponden, probablemente, a las ex-

tremidades posteriores. Su impresión no es perfecta como consecuencia de un pequeño deslizamiento del individuo hasta que el cúmulo de arena entre las terceras falanges y su penetración inmovilizan la pisada. Ello permite deducir que, a pesar de caminar sobre un terreno muy blando, la zona digital permanece muy junta entre sí manteniendo las pezuñas con escasa abertura entre ellas.

## CONCLUSIONES

A pesar de que las icnitas no corresponden a la superficie plantar se extraen detalles de interés que coinciden con interpretaciones realizadas sobre material óseo, poniendo de manifiesto su poca flexibilidad en la zona digital y reducida superficie plantar.

Las "estructuras" de deformación en las laminaciones de gran parte de las eolianitas del Pleistoceno mallorquín, que hasta ahora habían sido de interpretación controvertida, se demuestra en este caso, como producidas por el paso de vertebrados sobre las dunas.

NOTA: Un estudio más detallado sobre las icnitas se hace ahora necesario en vistas a la complejidad que representa al tratarse de un fenómeno común en las eolianitas del Pleistoceno mallorquín, al haber sido descubiertas con posterioridad a la redacción de esta nota nuevas localidades (en las cercanías de Cala Marmols, SANTANYI y en la Isla de Cabrera).



## BIBLIOGRAFIA

- CALVET, F. (1979) Evolució Diagenètica dels Sediments Carbonatats dels Pleistocè Mallorquí. Tesi Doctoral. Dept. de Petrologia. Universitat de Barcelona. Inèdita.
- GOLDRING, R. - SEILACHER, A. (1971) Limulid Undertracks and their Sedimentological Implications. *N.Jb.Geol.Pol.Abh.* 137, 422-442.
- LEINDERS, J. (1979) On the Osteology and Function of the Digits of some Ruminants and their Bearing on Taxonomy *Z.f.Säugetierkunde*, 39: 109-115.
- REINECK, H.E. - SINGH, I.B. (1975) Depositional Sedimentary Environments. Springer Verlag. Heidelberg.
- RICCI LUCCHI, F. (1974) Sedimentografia. Ed. Zanichelli. Bologna.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS Y MORFOMETRICAS DE LOS EMBALSES DE CÚBER Y GORG BLAU (MALLORCA)

G. RAMON<sup>1</sup> G. MOYA<sup>2</sup>

RESUMEN. Se ha procedido al análisis de las características morfológicas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Escorca, Mallorca), a partir de sus respectivos mapas batimétricos y de los parámetros morfométricos comúnmente utilizados para la caracterización de las cubetas lacustres.

SUMMARY. The morphometry and morphology of Cúber and Gorg Blau reservoirs (Majorca, Spain) is given from bathymetric maps and measurements of a number of parameters commonly used in the study of lake basins.

RESUM. Els mapes batimètrics dels embassaments de Cúber i Gorg Blau (Escorca, Mallorca) i la determinació d'una sèrie de paràmetres que s'empran de forma habitual en l'estudi de les cubetes dels llacs ens han permès caracteritzar morfològica i morfomètricament ambdós embassaments.

### INTRODUCCION

En la presente nota se analizan las características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau. Se trata de dos embalses en cadena construidos con la finalidad de suministrar agua a la ciudad de Palma de Mallorca (SERVICIO HIDRAULICO DE BALEARES; 1972, 1973a y 1973b).

Los embalses se hallan ubicados en la porción central de la Sierra Norte de Mallorca, ocupando zonas diferentes de un mismo valle longitudinal que se extiende desde las estribaciones del Puig de l'Ofre hasta el Pla d'Almallutx.

Tomando como referencia la presa, la situación geográfica de ambos embalses es la siguiente: Embalse de Cúber, 39° 47' N y 2° 48' E de Greenwich,

<sup>1</sup> Departamento de Microbiología.

<sup>2</sup> Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Palma de Mallorca.

con una orientación NW-SE según la perpendicular a la presa; Embalse del Gorg Blau, 39° 49' N y 2° 50' E de Greenwich, con una orientación SW-NE siguiendo el eje cola-presa.

Un embalse puede ser tipificado como un lago (HUTCHINSON, 1957) si bien siempre presenta una serie de particularidades funcionales que lo separan de los lagos típicos (MARGALEF, 1976; MARGALEF et al., 1976).

El interés y la necesidad de conocer las particularidades morfológicas y morfométricas de una cuenca lacustre radica en que muchas de las variables físicas, químicas y biológicas de los lagos y embalses van íntimamente ligadas a la forma de las cubetas que ocupan (WETZEL, 1975; LIND, 1979); asimismo, las características morfológicas proporcionan información acerca de la historia geológica y naturaleza de los materiales sobre los cuales se asientan, y también del régimen hidrológico al que están sometidos (WETZEL, 1975; COLE, 1979).

La morfología de un lago o embalse queda representada correctamente por medio de un mapa batimétrico detallado, a partir del cual sea posible determinar los principales parámetros morfométricos (HUTCHINSON, 1957). En consecuencia hemos procedido a la elaboración del mapa batimétrico de cada uno de los embalses, que ha sido dibujado a partir de un mapa topográfico de la región a escala 1:5000 y trazado mediante fotografía aérea.

El cálculo de los datos morfométricos se ha realizado siguiendo las definiciones y notaciones de HUTCHINSON (1957), por medición directa sobre el mapa batimétrico y a partir de los valores señalados en las publicaciones del SERVICIO HIDRAULICO DE BALEARES (1972, 1973a y 1973b) y de la DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS (1973).

## RESULTADOS Y DISCUSION

El mapa batimétrico del embalse de Cúber (fig. 1) indica que su forma es triangular, con desniveles poco pronunciados, lo que se traduce en un fondo casi plano, localizándose las mayores profundidades cerca de la presa. La máxima longitud corresponde al lado SW-NE y la anchura máxima a su altura trazada desde la presa.

La morfología del embalse de Gorg Blau, tal y como queda reflejada en el mapa batimétrico correspondiente (fig. 2), es ligeramente irregular —con una disposición a modo de cuello de botella— pudiéndose distinguir dos zonas claramente diferenciadas: la correspondiente a la cola, con un perfil suave y poco profunda, y la más próxima a la presa, con fuertes desniveles y en la que se registran las mayores profundidades. La máxima longitud corresponde al lado SW-NE y la anchura máxima a la cola.

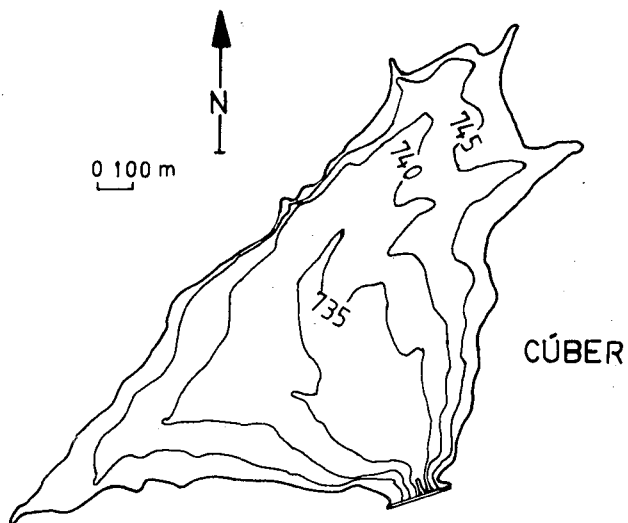


FIGURA 1  
Mapa batimétrico del embalse de CÚBER.

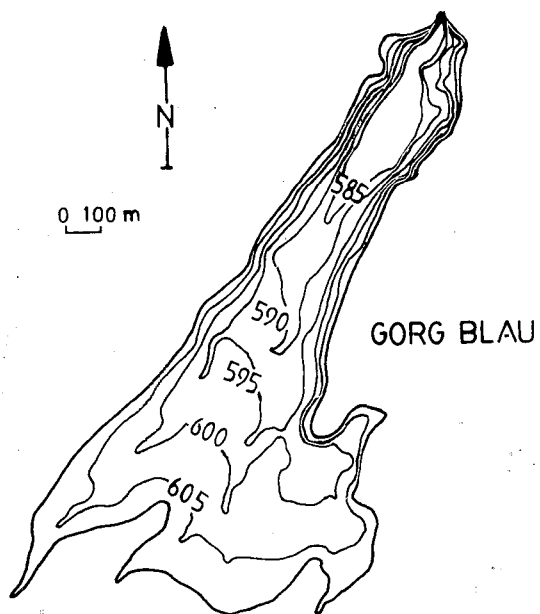


FIGURA 2  
Mapa batimétrico del embalse del GORG BLAU.

Los parámetros morfométricos correspondientes a los dos embalses se encuentran recogidos en la Tabla 1, hallándose todos ellos referidos a las máximas cotas posibles en la actualidad y que aparecen igualmente reseñadas en la citada Tabla.

Al comparar los valores de los parámetros señalados para los dos embalses, observamos que algunos de ellos no manifiestan diferencias significativas entre los mismos, tal es el caso de la longitud y anchuras máximas y del área. Lo que puede explicarse por el hecho de que la morfología de ambos embalses es perfectamente catalogable dentro de la triangular (HUTCHINSON, 1957) y a su coincidencia con un mismo triángulo hipotético (fig. 3).

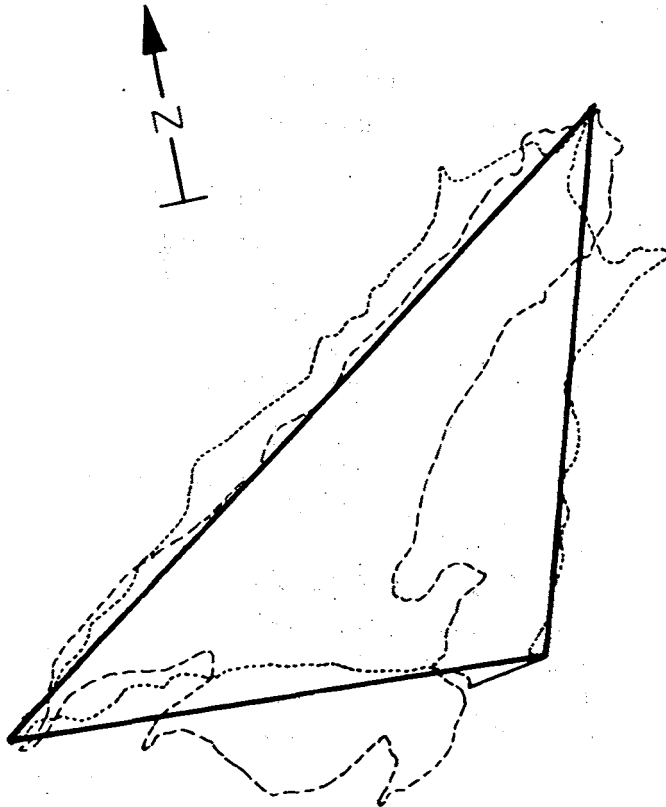


FIGURA 3

Relaciones morfológicas entre los embalses de CÚBER y GORG BLAU.

TABLA I

PARAMETROS MORFOMETRICOS DE LOS EMBALSES DE CUBER Y GORG BLAU.

LAS DEFINICIONES Y LA NOTACION SIGUEN A HUTCHINSON, 1957.

PARAMETROS	NOTACION	CUBER	GORG BLAU
PROFUNDIDAD MAXIMA (m)	$z_m$	17,30	35,00
LONGITUD MAXIMA (m)	$l$	1692,30	1687,20
ANCHURA MAXIMA (m)	$b$	718,00	671,80
PROFUNDIDAD MEDIA (m)	$z = V/A$	7,76	11,55
AREA (Ha)	$A$	59,30	59,90
VOLUMEN (Hm <sup>3</sup> )	$V$	4,60	6,90
LONGITUD DE LA LINEA DE COSTA (m)	$L$	4410,00	5250,00
DESARROLLO DE LA LINEA DE COSTA	$D^L = L/2\sqrt{\pi A}$	1,62	1,91
DESARROLLO DEL VOLUMEN	$D^V = 3z/z_m$	1,35	0,99
PROFUNDIDAD RELATIVA (%)	$z_r = 50z_m \sqrt{\pi/A}$	1,99	4,01
ELEVACION (m)	m.s.n.m.	747,30	610,00

Otros parámetros manifiestan diferencias muy significativas entre los dos embalses, como ocurre para el volumen y las profundidades media y máxima. Concretamente ésta última es casi dos veces mayor en el embalse de Gorg Blau. Todo ello es un claro reflejo de las diferencias geomorfológicas de las cuencas que ocupan los dos embalses.

Los restantes parámetros –perímetro, desarrollo de la línea de costa y del volumen y profundidad relativa– merecen una consideración particular.

La longitud de la línea de costa, perímetro o línea de intersección de la tierra con el agua, es mayor en el embalse del Gorg Blau. La diferencia observada para este parámetro tiene, así mismo, un claro reflejo en los valores del desarrollo de la línea de costa. Este último parámetro muestra la relación existente entre el perímetro del embalse y la longitud de una circunferencia cuyo círculo tuviera un área igual a la del embalse. Esto significa que será mínimo – igual a uno– cuando la forma del embalse sea circular e irá aumentando a medida que su forma se vaya alargando. Las diferencias existentes para dichos parámetros entre ambos embalses son consecuencia de una mayor irregularidad en la morfología del embalse del Gorg Blau (fig. 3).

El parámetro desarrollo del volumen es un buen indicador de la depresión que ocupa el embalse. Valores de este parámetro superiores a uno, como es el caso del embalse de Cúber, se dan cuando el volumen es superior al que tendría un cono hipotético cuya base tuviera un área igual a la superficie del embalse y su altura fuera idéntica a la profundidad máxima del embalse. Por otra parte, el valor correspondiente al embalse del Gorg Blau, muy próximo a uno, es un claro reflejo de la forma —casi cónica— de la depresión que ocupa.

Los valores de la profundidad relativa son muy diferentes para los dos embalses, el correspondiente al embalse de Cúber muestra una profundidad máxima no excesivamente grande con respecto a su superficie; contrariamente, en el embalse del Gorg Blau, la profundidad máxima es mucho mayor, siendo su superficie semejante a la del embalse de Cúber, lo que se traduce en un fuerte incremento de la profundidad relativa.

## BIBLIOGRAFIA

- COLE, G.A. 1979.- *Textbook of Limnology*. C.V. Mosby Co., 426 págs. Londres.
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS 1973.- *Inventario de presas Españolas*. Ministerio de Obras Públicas. Madrid.
- HUTCHINSON, G.E. 1957.- *A Treatise on Limnology. I. Geography, Physics and Chemistry*. John Wiley & Sons, 1015 págs. Nueva York.
- LIND, O.T. 1979.- *Handbook of common methods in Limnology*. (2ª ed.) C.V. Mosby Co., 199 págs. Londres.
- MARGALEF, R. 1976.- Biología de los embalses. *Inv. Ciencia*, 1:50-62
- MARGALEF, R. et al. 1976.- *Limnología de los embalses españoles*. Dirección General de Obras Hidráulicas. M.O.P. 2 vols., 422 y 85 págs. Madrid .
- SERVICIO HIDRAULICO DE BALEARES 1972.- *Ampliación del abastecimiento de agua de Palma de Mallorca*. Dirección General de Obras Hidráulicas. M.O.P. Madrid.
- SERVICIO HIDRAULICO DE BALEARES 1973a.- *Embalse de Cúber*. XI Congress of the Internat. Comiss. on Large Dams., 13 págs. Madrid.
- SERVICIO HIDRAULICO DE BALEARES 1973b.- *Embalse de Gorg Blau*. XI Congress of the Internat. Comiss. on Large Dams., 14 págs. Madrid.
- WETZEL, R.G. 1975.- *Limnology*. Saunders, 752 págs. Filadelfia.

## LAS *PLATYPERIGEA* SMITH, 1894 (Insect. Lep) DE CATALUÑA Y BALEARES<sup>1</sup>

JOSÉ J. PÉREZ DE-GREGORIO<sup>2</sup>

RESUMÉ. On fait la révision des *Platyperigea* Smit, 1894 de la de la Catalogne et les Iles Bâleares. Les résultats ont prouvé la présence dans la Péninsule Ibérique (Catalogne) de *P. kadenii* Frr., espèce méditerranéo-asiatique qui avait être supprimé de ce territoire par BOURSIN, 1936, et celle de *P. proxima* Rbr., dans les Iles Bâleares (Mallorca). De memé, on a établi la distribution actuellement connue des espèces de ce genre.

RESUM. Es fa la revisió de les *Platyperigea* Smith, 1894, (*Noct. Amphipy*) de Catalunya i Balears. Els resultats obtinguts demostren la presència a la Península Ibèrica (Catalunya) de *P. kadenii* Frr., espècie mediterraniasiàtica que havia estat eliminada del territori per BOURSIN, 1936 i la de *P. proxima* Rbr., a les Illes Balears (Mallorca). Al mateix temps, s'estableix la distribució enguany coneguda de les espècies d'aquest gènere.

RESUMEN. Se ha efectuado la revision de las *Platyperigea* Smith, 1894 (*Noct. Amphipy*) de Cataluña y Baleares. Los resultados obtenidos han demostrado la presencia en la Península Ibérica (Cataluña) de *P. kadenii* Frr., especie mediterráneoasiática que había sido eliminada del territorio por BOURSIN, 1936, y de *P. proxima* Rbr., en las Islas Baleares (Mallorca). Asimismo, se establece la distribución actualmente conocida de las especies de este género.

El subgénero *Platyperigea* Smith, 1894, integrado en el género *Caradrina* O., (*Noct. Amphipyrinae*), comprende (HARTIG & HEINICKE, 1973), 10 especies europeas, de las que 8 (*terrea* Frr., *psammopsis* Brsn., *proxima* Rbr., *aspersa* Rbr., *germainii* Dup., *kadenii* Frr., *ingrata* Stdgr., y *grisea* Ev.) han sido citadas de la fauna ibérica (Agenjo, 1977, BUSTILLO, 1979-1980, *et alt*). A semejanza de otros subgéneros de este grupo, el censo de especies ibéricas resta mucho de ser exacto, y bien conocido, ya que durante mucho tiempo existió una

<sup>1</sup> Estudios sobre los *Noctuidae* de Catalunya, XI.

<sup>2</sup> Avda. de Jaume I, 35, 7<sup>o</sup>, 2<sup>a</sup>. Girona.



enorme confusión a nivel específico, subgenérico e incluso genérico, hasta el punto de que la mayor parte de las antiguas citas bibliográficas deben considerarse como dudosas o críticas. Ejemplo de ello son las citas de *P. grisea* EV., (Fiel, Beira Baixa, Portugal, MENDES, 1915), especie propia del Norte de Europa (Urales, Finlandia, Noruega, etc.), y que con toda seguridad no habita la Península Ibérica. A nuestro entender, podría tratarse de un error con la forma *grisea* Hfn., de *Paradrina clavipalpis* Scop., un ejemplar de la cual se conserva en el Museo de Zoología de Barcelona (Viella, Valle de Aran, VII. 1962, M<sup>A</sup> IBARRA). Lo mismo cabría decir de las de *P. terrea* Frr (Uclés y Vellisca, Cuenca. A. FERNANDEZ, 1919). Asimismo, *P. psammopsis*, descrita por BOURSIN en 1967 de Villaquirán de los Infantes (Burgos), resta dudosa en cuanto a entidad específica y posición sistemática en tanto no sea conocido el macho (LAEVER, 1981). Debe finalmente precisarse la exacta distribución de *P. ingrata* Stdgr.

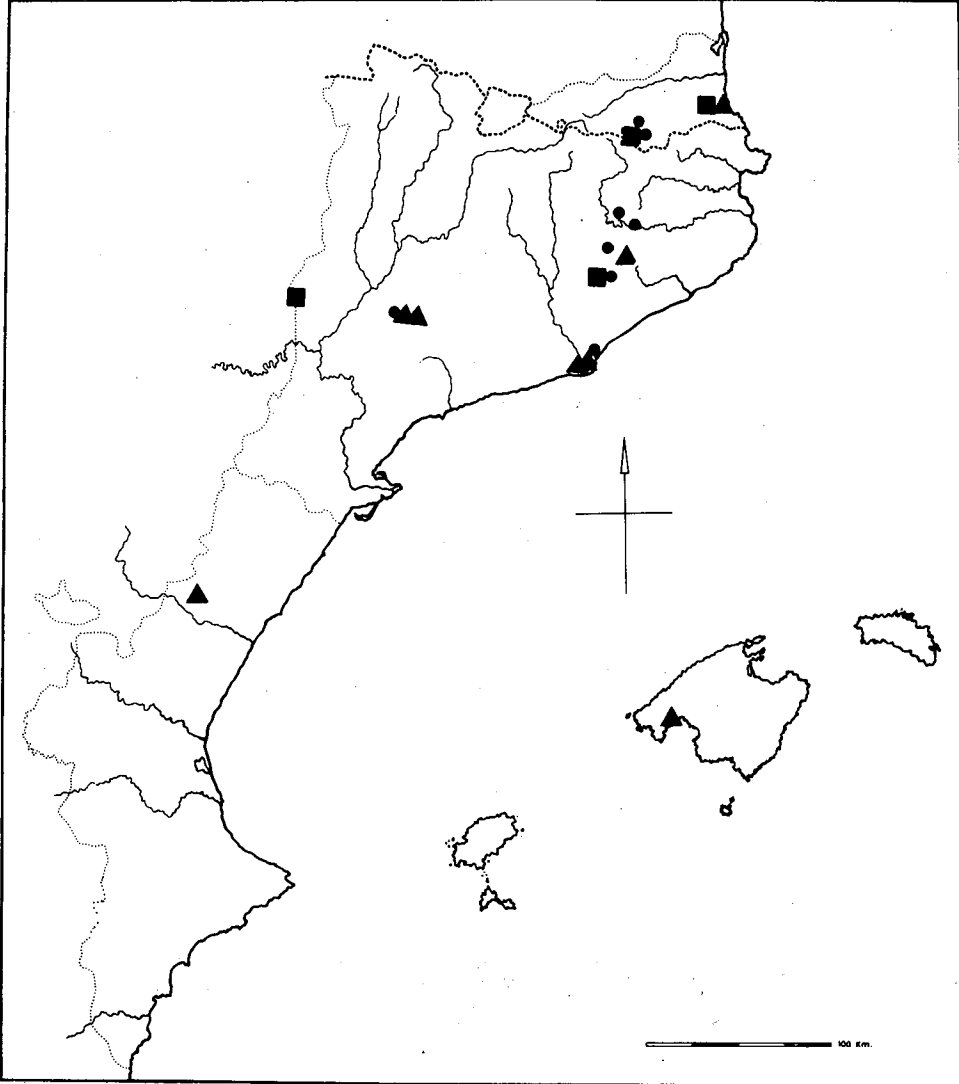
El estudio de los ejemplares de la colección del Museo de Zoología de Barcelona, unido al del material recogido por el autor y al prestado por varios colegas de la Societat Catalana de Lepidopterologia (SCL), nos ha permitido revisar las especies catalanas del subgénero, comprobando la presencia de *P. kadenii* Frr., eliminada de la fauna ibérica por BOURSIN en 1936 y el hallazgo en las Islas Baleares de un representante del mismo, *P. proxima* Rbr. Los datos obtenidos se exponen a continuación.

*Platyperigea kadenii* Frr., 1836. (Mediterráneoasiática).

BOURSIN (1936) estableció, tras estudiar el área biogeográfica de esta especie y de *P. proxima*, que la segunda (hasta entonces considerada mera variedad de ésta) reemplazaba a *kadenii* en la Península Ibérica (forma típica), el Norte de Africa (ssp. *rufostigmata* Roths., aparentemente sin valor) y conviviendo ambas en los Pirineos Orientales franceses, si bien ocupando áreas biogeográficas totalmente distintas (ver BOURSIN, op. cit). Según este autor, todas las citas de *kadenii* y de *Paradrina fuscicornis* Rbr., de esas zonas eran erróneas y correspondían a *proxima*. El criterio eliminador ha sido seguido por autores posteriores (AGENJO, 1977, et alt), en base a la autoridad de la opinión de BOURSIN, y ello pese a que ejemplos parecidos han sido recientemente invalidados, por basarse desgraciadamente en criterios de biogeografía de tipo administrativo más que científico.

Lo cierto es que *kadenii* ha sido citada de Cataluña, donde se halla presente y ampliamente distribuida. WEISS (1915) la citó muy abundante de Manlleu (Osona), VIII-IX y nosotros (P. DE GREGORIO, 1979), de Susqueda (Guleries), IX, ambas localidades muy cercanas. El estudio de la colección de *Pla-*

LAS PLATYPERIGEA SMITH



Localidades de *Platyperigea kadenii* (●), *P. proxima* (▲) y *P. germanii* (■) en el área biogeográfica de Catalunya y Baleares.

*typerigea* del Museo de Zoología de Barcelona nos ha permitido corroborar la cita de WEISS y comprobar su presencia en las siguientes localidades: Sta. Coloma de Gramanet (Barcelonès), 2 machos y 1 hembra, IX. 1906 (SAGARRA), 1 macho de Manlleu (Osona), IX. 1918 (WEISS), 2 hembras de La Garriga (Vallès Otl.), IX. 1922 (FARRIOLS), 1 hembra de Balenyà (Osona), 8. XI. 1932 (A. VILARRÚBIA), 1 macho y 1 hembra de Barbens (Urgell), VII. 1923 (J. GRUSTAN). A ellas debe añadirse la de 1 hembra de Susqueda (Guilleries), IX. 1978 (DE-GREGORIO, op.cit). La especie se conoce también de los Pirineos Orientales franceses (El Vernet, Vall de Tet. OBERTHUR, 1923, DUFAY, 1961). Queda pues confirmada su presencia en Catalunya aunque es de esperar su aparición en otras zonas del Norte de la Península, una vez se revisen los ejemplares que de forma general se han ido atribuyendo a *P. proxima*. Las diferencias morfológicas externas y en la estructura genital entre *kadenii* y *proxima* se hallan bien indicadas en varias publicaciones referidas (BOURSIN, 1936, DUFAY, 1962, LAVER, 1981, etc.), por lo que nos remitimos a las mismas. En ellas se representan igualmente los aparatos genitales del resto de *Platyperigea* ibéricas o europeas.

*P. proxima* Rbr., 1839 (Atlantomediterránea).

Descrita de Andalucía, se extiende por la Península Ibérica, Norte de Africa, Pirineos Orientales franceses (litoral: Banyuls y Cotlliure) y departamentos franceses de las Bouches-du-Rhône y Vancluse (BOURSIN, 1936, DUFAY, 1962). En la fauna catalana, ha sido citada de Barcelona (CUNI, 1888 y BOURSIN, 1936) y de La Garriga (Vallès Otl)(FLORES, 1980). Aclarada la confusión existente entre esta especie y la anterior, podemos añadir las siguientes localidades en base al estudio de los ejemplares del Museo de Zoología de Barcelona: 1 macho de Vallvidrera (SAGARRA), V. 1924, 1 hembra de L'Hospitalet de Llobregat (Baix Llobregat), IX. 1921 (AGUILAR-AMAT), 1 macho del Turó de l'Home (Montseny), IX 1916 ( O. CH.ROSSET), 1 macho y 1 hembra de Barbens (Urgell), VII-IX. 1923 (GRUSTAN) y 1 hembra de Anglesola (Urgell), IX. 1920 (P. MATA). Si bien los datos que una colección puede dar en cuanto a abundancia y distribución, con tan exiguo número de ejemplares, son muy relativos, si es interesante señalar que el porcentaje de ejemplares de la especie europea (*kadenii*) es superior al de la ibérica (*proxima*) y que ambas conviven en varias zonas o áreas de características biogeográficas afines, cosa negada por BOURSIN (op. cit).

En la colección del Museo existe un ejemplar macho recogido en Palma de Mallorca el 14.X.1928 (Hno. ROTGER). La especie resulta nueva para las Baleares y el primer representante del subgénero en las islas. Debe considerar-

se no obstante que con toda seguridad las antiguas citas de *Paradrina fuscicornis* Rbr., de Mallorca y Menorca (REBEL, 1934 in CUELLO, 1981), como las de la fauna ibérica, atribuidas a esta especie, se refieren a *proxima*<sup>3</sup>. La presencia de *fuscicornis* fuera de Córcega y Cerdeña es muy dudosa.

*P. germainii* Dup., 1835 (Atlantomediterránea).

Especie ampliamente distribuida por la Península Ibérica, como se desprende de las citas actualmente conocidas. En los Pirineos Orientales está citada de Banyuls (Rossellò) y St. Pau de Fonollet (Conflent), VI-X (DUFAUY, 1961). De Catalunya sólo se conocía una mención imprecisa: "Cataluña, según J. Himmighoffen" (CUNÍ, 1874). El estudio de la col. FARRIOLS (Museo de Zoología de Barcelona) nos ha permitido determinar 1 macho de La Garriga (Vallès Otl), 24. IX. 1922 (FARRIOLS). Se ha citado como abundante de la vecina localidad aragonesa de Fraga (Baix Cinca) (BOLLAND, 1980). Sin duda, pospecciones posteriores permitiran obtener nuevos datos sobre su distribución.

*P. aspersa* Rbr., 1834 (Mediterráneoasiática).

Especie muy frecuente de Catalunya y en toda la Península. Dado que recientemente ha sido objeto de una nota en la que se recogían todos los datos de la misma en Catalunya (LAEVER, 1980), nos remitimos a ella para evitar repeticiones innecesarias. Sí debemos señalar que su presencia en las Baleares es muy probable y que las citas antiguas y erróneas de *Paradrina selini* B., (Eivissa. REBEL, 1930 in CUELLO, 1981) es de suponer se refieran a ella.

#### AGRADECIMIENTOS.

Hemos de agradecer al Sr. H. Flores el préstamo de material de su colección y como es habitual, a los Srs. F. Español y O. Escolà, Conservadores de Entomología del Museo de Zoología de Barcelona, las facilidades obtenidas para el estudio de la colección del centro, el uso del Laboratorio y la consulta de la Biblioteca, agradecimiento que en este último punto se hace llegar a la bibliotecaria del Museo, Sra. Adela d'Alòs-Moner.

<sup>3</sup> "2 hembras recogidas en V VI. 1982 (E. Petitpierre, leg) han sido estudiadas recientemente por el autor, lo que confirma con capturas actuales la presencia de la especie en las Baleares".

## BIBLIOGRAFIA

(No se incluyen las meras listas sistemáticas mencionadas:

AGENJO, 1977, HARTIG & HEINICKE, 1973, etc.).

BOURSIN CH. 1936. Note sur *Athetis proxima* Rbr., bona sp! nouvelle pour la France, accompagnée d'une mise au point concernant les *A. kadenii* Frr. et *fuscicornis* Rbr. *Bull. Soc. Entom. France*, 41 (8): 299-308. Paris.

CUELLO, J. 1981. Els slepidópters de les Illes Balears. Cens provisional. *Treb. Soc. Cat. Lep.*, IV: 46. Mataró.

CUNÍ, M. 1874. Catálogo de los lepidópteros de Catalunya. Barcelona (pag. 99).

CUNÍ, M. 1888. Insectos observados en los alrededores de Barcelona. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 188: 174. Madrid.

DUFAY, CL. 1961. Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales. VI.-Lépidoptères: 83. Université de Paris.

DUFAY, CL. 1962. Les *Noctuidae* de la faune française se figurant pas dans le Catalogue LHOMME. *Alexanor*, II: 214-215. Paris.

FLORES, H. 1980. Contribución al conocimiento de los heteróceros de Catalunya, II. *Treb. Soc. Cat. Lep.*, III: 12. Mataró.

LAEVER, E. 1980. *Platyperigea aspersa catalana* sous-espèce nova. *Treb. Soc. Cata. Lep.*, III: 36-64. Mataró.

LAEVER E. 1981. Etude des *Caradrina* IV.- Le genre *Platyperigea* Smith, 1894. *Rev. Shilap*, 36: 267-271. Madrid.

PÉREZ DE-GREGORIO, J.J. 1979. Fauna lepidopterològica de Les Guilleries. Família *Noctuidae*. *Treb. Soc. Cat. Lep.*, III: 35 Mataró.

WEISS, A. 1915. Contribució a la fauna lepidopterològica de Catalunya. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, I: 76. Barcelona.

## APORTACION DE NUEVAS ESPECIES A LA FLORA MICOLOGICA DE LA ISLA DE MALLORCA

J.L. SIQUIER<sup>1</sup> y C. CONSTANTINO

RESUMEN. Se presenta un conjunto de 84 especies de hongos no citadas anteriormente en la isla de Mallorca, indicándose observaciones sobre su distribución y habitat.

SUMMARY. We have observed a group of 84 species of Fungus in the Island of Majorca not previously described from there. We include details about their distribution through the island and proper habitat.

SOMMAIRE. Nous présentons un ensemble de 84 espèces de champignons non cités antérieurement dans l'île de Majorque. Nous indiquons des observations sur leur distribution et habitat.

### INTRODUCCION.-

A pesar de la afición gastronómica que existe en Mallorca por los hongos, se consumen pocas especies, observándose también una falta de bibliografía sobre el tema, reduciéndose ésta, esencialmente a los trabajos de BARCELO y COMBIS (1879-1881), R. MAIRE (1905), ROLLAND (1904-1905), KNOCHÉ (1921), una comunicación de J. ORELL (1961) y MALENÇON-X. LLIMONA (1972).

En este trabajo se citan 84 especies, incluyendo una de la isla de Menorca (*Peurotus eryngii* var. *ferulae*, Lanzi), no encontrada hasta la fecha en Mallorca.

Los lugares prospectados comprenden tanto zonas montañosas como del llano de la isla de Mallorca, así como dunas litorales, jardines y huertos; tanto

---

<sup>1</sup> Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Palma de Mallorca

bosques de encinosos puros (*Quercion ilicis*) como mixtos con *Pinus halepensis* o zonas mas o menos arboladas de *Pinus halepensis* y *Oleo-ceratonion*. A menudo estos bosques presentan abundancia de *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* var *palauii*, *Olea europaea*, asi como especies de *Cistus* e *Hippericus*. Por ello, gran parte de la flora micológica está ligada a estas especies, destacando para los micofagos isleños dos especies: *Cantharellus cibarius* (pop.: picornell, camaseca) y *Lactarius sanguifluus* (pop.: esclatasang). Junto a otras especies consumidas, hay otras despreciadas y existentes en gran cantidad, como *Boletus collinitus* (*B. fluryi*), al que llaman despreciativamente "pixacá", característico de la flora xérica, extendiéndose tambien a todo el género *Boletus*.

Un problema que nos vamos encontrando ultimamente es la cortedad de la estación micológica, debido a la sequía e irregularidad de las lluvias, afectando especialmente a la primavera y verano.

Otro aspecto a resaltar es la falta de nombres populares para la mayoría de las especies, reduciéndose éstos a la pocas especies consumidas y algunas más.

## RESULTADOS

### MIXOMICETES

#### **Fuligo septica** (L) Weber

Zonas de Son Serra de Marina (Sta. Margarita) y Son Real. También en carretera de Lluch a Sóller, alrededores de Son Massip.

#### **Fuligo cinerea** (Schm.) Morgan

Mucho menos frecuente que el anterior, mas bien raro. Se ha encontrado en las laderas de la carretera de Lluch a Sóller, zonas anteriores a Son Massip, asi como en Fornalutx (1977).

### ASCOMICETES

#### ESFERIALES

#### **Hypomyces lateritius** Fr.

Pinares de la Marina de Lluçmajor, de Algaida, de Formentor al Cabo (Pollensa) y con seguridad otros. Parasita *Lactarius sanguifluus*, sobre el que produce tumefacciones, con sustitución de las láminas por una superficie arrugada. Popularmente, el lactario parasitado se conoce como "esclatasang hivernenc" y también "esclatasang de tot l'any".

**Daltinia concentrica** (Bolten) Denotaris.

Esta especie fue aportada por un buscador de setas y se ignora con exactitud el lugar de procedencia

DISCOMICETALES

**Aleularia luteonitens** (Bertz ex Br.) Gill.

(Sin.: *Peziza luteonitens*, Berk).

Pinares de la Marina de Lluchmajor, predio "Es Pedregeret".

**Peziza aurantia**. Persoon.

Puigpunyent y Sóller (Coll de Sóller).

**Peziza coccinea**, Jacq.

(Sin.: *Sarcoscypha coccinea* (Jacq. ex S.F. Gray).

*Plectania coccinea* (Scoop ex Fr.) Fuck).

Sobre ramitas de *Quercus ilex* en bosques de los alrededores de Lluch, especialmente hacia Son Massip (carretera de Sóller).

**Peziza nigrella**, Pers.

"Monnaber" (Fornalutx).

**Peziza repanda**, Pers.

Ladera descendente hacia Lluch, carretera Lluch-Sóller, cercanías de Son Massip. Frecuente en 1981.

**Peziza varia** (Hedwig) Fr.

Bosque mixto de la carretera Lluch-Sóller, ladera ascendente, zona vecina a Son Massip.

**Morchella vulgaris** (Pers.) Boudier

Bosque margen izquierdo a la entrada de Lluch. Encontrados varios ejemplares en Marzo de 1979. No muy frecuente debido a las adversas condiciones meteorológicas de los últimos años. Posiblemente también se trate de esta especie otros ejemplares descritos por un estudiante de Biológicas, que los localizaba en la carretera de Palma a Manacor, en las inmediaciones de Son Gual.

**Morchela conica**, Fries.

Encontrada en Sa Cabaneta (Portol) sobre un montón de arena de una obra, de procedencia desconocida.

**Geoglossum glabrum**, Pers.

Bosque de *Pinus halepensis*, ladera derecha de la carretera Sta. Margarita-Son Serra de Marina, predio Son Real. Frecuente en esa zona. También se ha



encontrado en el curso de una excursión con el Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias de Palma de Mallorca, efectuada en "Manut", predio de la comarca de Lluch propiedad de ICONA, donde es relativamente frecuente y en una zona montañosa media.

**Geoglossum hirsutum** (Pers.) Cooke.

Puigpunyent (carretera de Puigpunyent-Esporlas).

**Otidea umbrina** (Pers.) Cooke.

Bosque mixto de *Q. ilex* y *P. halepensis*, Son Massip (Lluch) y otros bosques de la zona de Lluch. Especie no muy frecuente.

**Sarcosphaera exismia** (Durien ex Leveillé) R. Mairo.

(Sin.: *Peziza coronaria* Jacquin).

Carretera de Algaida a Lluchmajor. Bosque de *P. halepensis*.

**Sepultaria arenosa** (Funk) Bond.

Arenales de la Marina de Lluchmajor.

#### BASIDIOMICETES (HETEROBASIDIOMYCETES)

**Auricularia auricula-judeae** Auct.

Encontrada en los troncos de una morera (*Morus alba*) en Sóller en un jardín particular.

#### BASIDIOMICETES (HOLOBASIDIOMYCETES)

##### DACRIMICETALES

**Calocera viscosa** Persoon ex Fries.

Son Real, carretera de Sta. Margarita a Son Serra de Marina.

##### APHYLLOPHORALES

**Clavaria truncata** Quélet

Predio Escorca (Escorca).

**Clavaria corniculata** Shaff.

(Pop.: peu de rata, que por extensión se aplica a todas las especies del mismo género).

Cercanías a Son Massip, zona ascendente (Lluch). Predio Son Cerdá, parte derecha de la carretera vieja Lluchmajor-Gracia.

**Clavaria cristata** Shaff ex Fries.

(Pop.: peu de rata).

Carretera vieja Lluchmajor-Gracia, predio Son Cerdá.

**Clavaria aurea** Shaef. ex Fr.

(Pop.: peu de rata groc).

Bosque mixto de *P. halepensis* y *Q. ilex* con predominio de esta última especie, en las zonas anteriores a Son Massip, carretera de Lluch a Sóller, así como en las posteriores y predio Escorca (Escorca). También en el predio Manut, carretera de Lluch a Pollensa.

**Clavaria stricta** Persoon ex Fr.

"Monnaber" (Fornalutx). Predio Escorca (Escorca).

**Hydnum laevigatum** (Swartz) Quélet.

"Bini Petit" (Fornalutx).

**Hydnum aurantiacum** A. et S.

Bosque de *P. halepensis* y *Q. ilex* (en mucho menor grado) en el predio Son Forteza de Puigpunyent, camino de Galatzó.

**Pseudohydnum gelatinosum** Persoon.

"Bini Petit" (Fornalutx).

**Fomes fomentarius** Fries

(Sin.: *Polyporus fomentarius* L.).

Sobre *Q. ilex*, carretera de Lluch a Sóller, cercanías de Son Massip.

**Ungulina marginata** Fries.

(sin.: *Polyporus marginatus* Fries).

(*Fomes pinicola* Fr.).

Sobre tocones de *P. halepensis* en "Mirador de ses barques" (Sóller).

**Polyporus brumalis** (Persoon) Quélet

(sin.: *Leucoporus brumalis*).

Frecuente en muchas zonas, tanto en bosques de *P. halepensis* como en mixtos con Quilex a ambos lados de la carretera de Cala Blava a Cabo Blanco (Llucmajor). Bosques de la carretera de Palma a Manacor, inmediatamente posteriores a s'Hostal d'es Pla hasta Son Gual. Son Real (Sta. Margarita). Sa Pleta (Algaida). Escorca, predio del mismo nombre.

**Peurotus ostreatus** (Jacq. ex Fr.) Kummer.

(pop.: girgola d carboner, girgola de pi, girgola).

Muy frecuente sobre restos de pino, bien corteza o troco, visibles o enterrados. Predio Es Pedregar (Maria de Lluchmajor); predios Son Real y Son Serra de Marina (Sta. Margarita); pinares de la carretera de Cala Blava a

Cabo Blanco; carretera de Palma a Manacor, bosques anteriores a Son Gual. Puerto de Sóller. Pujol d'en Banya (Sóller).

**Pleurotus eryngii var. ferulae** lanzi.

Especie relativamente frecuente en Menorca y concretamente se puede encontrar en los alrededores de Mercadal, sobre *Ferula comunis*. Por el momento esta especie aún no ha sido encontrada en Mallorca.

**Panellus nidulans** (Pers. ex Fr.) Quél.

Carretera de Sta. Margarita a Son Serra de Marina, predio de Son Real, sobre tocones.

BOLETALES

**Boletus (Tubiporus) aereus** Bull ex Fr.

(pop.: pixacá, nombre que se aplica a todas las especies del citado género de una manera general).

Es Sementeret (Fornalutx).

**Boletus (Ixocomus) bovinus** Fries ex Linn.

pop.: pixacá).

Coll d'en Pastor (Fornalutx).

**Boletus (Tubiporus) erithropus** Fries.

pop.: pixacá).

Coll d'en Pastor (Fornalutx). Zonas anteriores a Son Massip (Lluch).

**Boletus (Tubiporus) impolitus** Fries

(pop.; pixacá).

Es Sementeret y Mirador de Ses Barques (Fornalutx).

**Boletus (Tubiporus) purpureus** Sensu Moser.

(pop.: pixacá).

Zonas cercanas a Son Massip (Lluch).

**Boletus satanas** Lenz

(pixacá: pop.)

Encontrado con cierta frecuencia donde se detalla a continuación, pero se piensa en que distribución sea realmente mucho más amplia. Carretera de Pollensa a Cala de San Vicente, predio Ca'n Martorellet, laderas del Cornavacas, en el límite del pinar de la parte trasera de las casas. Predio Sa Campaneta (Puigpunyent). Coll d'en Pastor y Monnaber (Fornalutx).

## AGARICALES

**Hygrophorus (Hygrocybe) citrinus** (Ree) Lange.

Muy raro, sólo encontrado algún ejemplar en el borde del camino a Galatzó por Son Forteza (Puigpunyent).

**Hygrophorus (Hygrocybe) coccinea** (Shaeff ex Fr.) Fr.

Sa Comuna (Fornalutx).

**Hygrophorus (Limacium) nemoreus** (Lasch) Fries.

Zonas anteriores a Son Massip (Lluch). Carretera de Puigpunyent a Esporles.

**Hygrophorus (Hygrocybe) nigrescens** (Quélet) Kühner.

Carretera de Puigpunyent a Esporles. Predio Son Cerdá (camino de Lluchmajor a Gracia).

**Hygrophorus (Limacium) olivaceo-albus** Fr.

Predio Escorca (Escorca)

**Clitocybe candicans** Pers.

Frecuente en los bosques de la carretera de Cala Blava a Cabo Blanco.

**Clitocybe dealbata** Sow ex Fr.

Misma localización que el anterior.

**Clitocybe rivulosa** Pers.

Bosques de *P. halepensis* en Son Real, borde de la carretera de Sta. Margarita a Son Serra de Marina.

**Clitocybe viridis** Scop.

Con cierta frecuencia en predio Son Cerdá, camino viejo de Lluchmajor a Gracia.

**Clitocybe gigantea** Quélet.

Predios Son Torrella y Escorca, de Escorca.

**Trichloma aggregatum** var, **hortense** (Schaeff ex Se.) Cost et Duf.

(pop.: agrets)

(Sin.: *Lyophyllum agregatum*)

Bosque de *P. halepensis* en Son Serra de Marina y Son Real, de Santa Margarita. Poco frecuente.

**Trichloma portentossum** (Fries) Quélet.

Es Sementeret (Fornalutx)

**Trichloma tigrinum** Shaeff ex Quél.

Fornalutx.

**Collybia distorta** Fries.

Monnaber (Fornalutx).

**Collybia radicata** Relh.

Zonas anteriores a Son Massip (Lluch).

**Marasmius androsaceus** L.

Predio Manut, en la carretera de Lluch a Pollensa.

**Marasmius epiphyllus** (Persoon) Fries.

Ladera descendente hacia Lluch en zonas anteriores a Son Massip (Lluch).

**Marasmius foeniculaceus** Fr.

Bosques de los bordes de la carretera de Cala Blava a Cabo Blanco

**Marasmius wynnei** Berkeley-Broome

Ca'n Caixal (Fornalutx).

**Lepiota clypeolaria** Bull ex Fr.Frecuente en zonas anteriores a Son Massip, en Lluch, bosques de *Q. ilex* con alguna presencia de *P. halepensis*.**Lepiota helveola** Bres.

Encontrada en Son Real (Sta. Margarita).

**Lepiota umbonata** Schum.

Jardín particular (Sóller).

**Agaricus augustus** Fr.

Raro, solamente algunos ejemplares en predio Ca'n Martorellet, carretera de Pollensa a Cala de San Vicente. También en los bodes de la carretera de Ca'n Picafort a Artá, cercanías de Son Serra de Marina.

**Agaricus bisporus** (Lge.) Sing.(sin.: *Psalliota bispota*).

Encontrado en gran cantidad en un invernadero usado como semillero en el predio Ca'n Punxa (L'Horta de Pollensa). También sobre estiércol viejo en Ses Rotetes (Porto Cristo).

**Agaricus xanthodermus** Gen.(sin.: *Psalliota xanthoderma*).

Constituye una especie muy frecuente en habitats diferentes como son los

encinares de las zonas anteriores a Son Massip, en Lluch, los pinares de Son Serra de Marina (Sta. Margarita) o una zona cercana a Ses Rotetes (Porto Cristo) donde es enormemente frecuente, especialmente en una zona de pinar en regresión, bajo *P. lentiscus*. También se ha encontrado en Sa Pleta (Algaida).

**Agaricus macrosporus** Nueller et Shaeffer.

Encontrada solamente en el predio Es Pedregar, de la Marina de Lluçmajor, bajo una mata de *P. lentiscus*.

**Coprinus comatus** Müll. ex Fries.

Encontrado en bosques cercanos a la carretera de Puigpunyent a Esporles, así como en el Coll de Sóller, sobre unos montones de escombros en los bosques de las inmediaciones de Cala Blava hacia el Cabo Blanco, en el predio Son Real (Sta. Margarita), y en el Puerto de Alcudia, cerca de un picadera de caballos.

**Coprinus domesticus** Pers.

Jardín particular (Sóller).

**Lacrymaria velutina** (Pers. ex Fr.) Lange.

Bosques de los bordes de la carretera de Puigpunyent a Esporles.

**Hypholoma sublateralium** (Fries) Quélet.

Predio Es Pedregar, en la Marina de Lluçmajor.

**Pholiota spectabilis** (Fr.) Fr.

Es Sementeret (Fornalutx) y en predio Escórca, de Escorça, en el troco de una encina.

**Conocybe ovalis** Fries.

Bosques en la cercanías de Cala Blava, hacia el Cabo Blanco.

**Inocybe lanuginosa** B.

Especie muy rara, observada solamente una vez en el predio Son Real (Sta. Margarita.).

**Hebeloma testaceus var. firmus** Batsch.

Frecuente en la ladera ascendente de la carretera Lluch-Sóller en zonas anteriores a Son Massip, bosque de *P. halepensis* y *Q. ilex*.

**Cortinarius anomalus** Fries.

Frecuente en la ladera ascendente de la carretera Lluch-Sóller en zonas anteriores a Son Massip, bosque de *P. halepensis* y *Q. ilex*.

**Cortinarius praestans** Cordier.

Zonas anteriores a Son Massip, de la carretera de Lluch a Sóller, así como en Es Grifonet (L'Horta de Pollensa). Especie poco frecuente.

**Crepidotus applanatus** Pers ex Fr.

En el tronco de un eucalipto, en el predio Ca'n Punxa, de L'Horta de Pollensa.

## RUSULALES

**Russula cyanoxantha** (Schaeff ex Schw.) Fries.

(pop.: blaves).

Presente, sobre todo, en bosques de *Q. ilex*.

**Russula densifolia** Secr.

Rara. Inmediaciones de Son Massip, carretera de Lluch a Sóller.

**Russula fragilis** (Pers ex Fr.) Fr.

(pop.: mares d'esclatasang).

Frecuente en muchos bosques de pinos.

**Russula emetica** (Schaeff. ex Fr.) Gray.

Muy frecuente, junto a otras rusulas, en el bosque de Es Grifonet y adyacentes hacia el torrente de Sant Jordi, en L'Horta de Pollensa.

**Russula nigricans** Bull ex Fr.

Es Sementeret (Fornalutx).

**Lactarius aurantiacus** Fries.

Sa Comuna (Fornalutx).

## GASTEROMYCETES

**Lycoperdon excipuliformis** Scop.

(pp.: bufes, bufes del dimoni).

Carretera de Lluch a Pollensa, en un encinar del predio de Manut.

**Lycoperdon molle** Pers.

(pop.: bufes, bufes del dimoni).

Predio Son Llevó, camino viejo de Lluchmajor a Gracia. También en muchos bosques de los alrededores del Monasterio de Lluch.

## BIBLIOGRAFIA

- BARCELO i COMBIS. Flora Balearica.
- CONSTANTIN & DUFOUR. Nouvelle flore des Champignons 1967. libr. Générale de l'enseignement.
- CETTO, Bruno 1979. Guía de los Hongos de Europa. Tres tomos. Omega, Barcelona.
- de DIEGO CALONGE, F. 1975, Hongos de nuestros campos y bosques. Icona.
- de DIEGO CALONGE, F. 1980. Guia ilustrada de las Setas. Ed. Mundi Prensa. 315 pág. 234 fig. Madrid.
- KUHNER, R. ROMAGNESI, H. 1978 (1ª ed.).- Flore analytique des Champignons superieures. Ed. Mason. 556 pág. Paris.
- KNOCHE, H. 1921.- Flora Balearica (edición reimpressa en 1974) Ed. Otto Koeltz Science Publishers. Tomo nº 1, pág 147-194. koenigstein.
- LANGE, D. M. y J. E., LLIMONA, X. 1976.- Guia de campo de los Hongos de Europa. (1º ed. española). Ed. Omega. 292 pág. Barcelona.
- MALENÇON, G., BERTAULT, LLIMONA, X. 1972.- Champignons de la Peninsule Iberique, IV. Acta Phyt. Barcin., vol. 11. Les Illes Balears.
- MARCHAND, A. 1971-1982.- Champignons du Nord et du Midi. Barcelona. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéenes. Dif. Hachette. 7 vol. 1972 pág. Perpignan.
- MOSEER, M. 1978.- Guida alla determinazione dei funghi. (2º ed.) Ed. Saturnia. 565 pág. Trento.
- ORELL, J. 1961.- Contribución al estudio de la flor micetológica de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca, tomo VII, pág. 69-74.
- PHILLIPS, R. 1891.- Mushrooms and another fung of Great Britain an Europe. (1º ed.). Pan Books. 287 pág. Londres.
- ROMAGNESI, H. 1963.- Petit des Champignons. Ed. Bordas. 3 vol. 901 pág.





## TOPONÍMIA DE LA MAR CATALANO-BALEAR (AMB UN GLOSSARI DE TERMES GENÈRICS)

MIQUEL CANALS, JORDI SERRA y ORIOL RIBA

Grup de Geologia Marina, Departament d'Estratigrafia i Geologia Històrica. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Gran Via, 585. Barcelona (7).

**ABSTRACT.** New and formerly proposed names for the main topographic submarine features in the Catalano-Balearic Sea are listed below. The list numbers corresponds with those on the chart.

**RÉSUMÉ.** Plusieurs toponymes sont proposés pour les éléments bathymorphologiques de la Mer Catalano-Baléare découverts récemment, lesquels s'ajoutent à ceux qui avaient été proposés précédemment. La liste complète de ces toponymes est numérotée et ces numéros se rapportent à ceux qui figurent sur la carte ci-jointe.

**RESUMEN.** Se proponen nuevos topónimos para los elementos batimorfológicos del Mar Catalano-Balear recién descubiertos. Se recogen, asimismo, los topónimos que ya habían sido fijados anteriormente. La numeración del mapa batimétrico adjunto corresponde a la de la lista de nombres.

### INTRODUCCIÓ

Paral·lelament amb l'augment de la documentació batimètrica referida al marge continental dels Països Catalans en particular, i, en general, a tota la Mediterrània, ha sorgit la necessitat d'establir una toponímia dels principals elements morfològics de l'àmbit submarí descoberts i cartografiats recentment.

Des de les primeries de la centúria ja hi ha hagut científics i geògrafs preocupats per l'assignació d'una terminologia adient i unificada, és a dir, universalment acceptada, per als elements morfològics més remarcables dels fons marins (KRUMMEL, 1910; MURRAY i HJORT, 1912; BEAL et al., 1966;

EMERY i UCHUPI, 1966; HEEZEN i HOLLISTER, 1971; i altres). Pel que fa a la Mediterrània occidental, mereix de destacar-se la nova proposició de toponímia de VANNEY i GENNESSEAU (1979), la qual ja ha estat recollida parcialment a la primera edició de la *Carta Batimètrica Internacional de la Mediterrània (CBIM)* i a d'altres articles de divulgació (RIBA et al., 1976; GARRET, 1982).

### LA "CARTA BATIMÈTRICA INTERNACIONAL DE LA MEDITERRÀNIA" (CBIM)

En els darrers anys la tasca de confeccionar una carta batimètrica detallada de tota la Mediterrània ha rebut una embranzida considerable. I tant ha estat així que, en el darrer "Congrés-Assemblea Plenària de la Comissió Internacional per a l'Estudi Científic de la Mediterrània" (C.I.E.S.M.), celebrat a Cannes (França) durant el mes de desembre de 1982, hom féu la presentació de l'esmentada *Carta Batimètrica Internacional de la Mediterrània (CBIM)* a escala 1: 1.000.000, en projecció Mercator i a 38° de latitud. La *CBIM* consta de vuit fulls referits estrictament a la batimetria, ultra d'altres cartes (encara en procés d'elaboració) que comprendran diferents aspectes d'interès geològic (magnetometria, gravimetria, sismicitat, mapes d'isòbates del Messinià, i de taxes de sedimentació actuals).

L'antecessora immediata de la *CBIM* fou la *Carta Batimètrica de la Mar Mediterrània* a escala 1: 2.849.300 de CARTER et al. (1971).

### EL MARGE CONTINENTAL DELS PAÏSOS CATALANS

Les proposicions relatives a la toponímia del marge continental dels Països Catalans fetes per VANNEY i GENNESSEAU (1979) admeten, però, alguna rectificació i nombroses addicions. Amb aquestes i damunt la base batimètrica de la *CBIM*, a la qual hem fet lleugeres modificacions, hom pretén de deixar establerta i fixada la toponímia del marge continental del Paísos Catalans, cosa que és de tot punt desitjable de cara a les futures edicions de la *CBIM* i de qualsevol altra carta batimètrica, article científic o llibre (GENNESSEAU, com. pers.). Pretenem també de clarificar l'actual desordre de noms emprats pels diferents autors.

Constitueix, doncs, el cos d'aquesta nota una carta batimètrica a escala original de 1: 1.000.000, reduïda a un terç, on són posats en evidència, amb llurs noms corresponents, els principals elements batimorfològics del marge continental de la Mar Catalano-Balear.

Cal dir, però, que el nombre d'elements batimorfològics coneguts, i especialment el dels monts i doms, anirà augmentant a mesura que s'estengui l'ús de les tècniques de cartografia submarina més modernes, i encara més quan hom apliqui les millores que sens dubte experimentaran. En aquest sentit és particularment il·lustratiu el fet que la darrera carta batimètrica del ventall pregon del Roine (ORSOLINI et al., 1981-82), feta amb el "sea-beam" i amb isòbates de 20 m d'equidistància, ha palesat l'existència de més de 70 doms en una àrea (41° 40' / 40° i 6°10' / 5° 10') on els treballs anteriors sols n'havien enregistrat una vintena. A tots els elements batimorfològics rellevants que hom vagi descobrint caldrà, doncs, assignar-los un nom, bé individualment, bé per grups, en funció de la seva distribució i magnitud. La proposició de toponímia de la Mar Catalano-Balear i dels seus marges continentals que presentem no clou, doncs, la qüestió, que roman oberta; cal esperar que, paral·lelament amb el descobriment de nous elements batimorfològics, anirà creixent el nombre de topònims.

## LA CARTA BATIMÈTRICA DEL MARGE CONTINENTAL DELS PAÏSOS CATALANS

Abans de la presentació de la *CBIM* la documentació batimètrica del marge continental dels Països Catalans o bé era fragmentària o bé mancava de la precisió que actualment requereixen els estudis oceanogràfics. Així, al llarg dels anys ha anant apareixent un bon nombre de cartes batimètriques de la Mediterrània occidental de conjunt ("Institut Océanographique de Monaco", 1952; BOURCART i MENARD, 1959; BOURCART, 1960; PIERROT, 1969; RYAN, 1969; IFP i CNEXO, 1974; MAUFFRET, 1977; BELLAICHE et al., 1980; cartes de "l'Instituto Hidrográfico de la Marina" i d'altres organismes semblants dels diferents països costaners) i també un gran nombre de cartes batimètriques fragmentàries (sovint extreïtes d'alguna de les cartes generals) que reflecteixen la batimetria d'àrees petites i que acompanyaven alguns treballs geològics, biològics i geogràfics d'especialitats diverses; entre els de caire geològic esmentem AGARATE et al. (1967), MONACO (1972), GOT (1973), RÍOS (1975), RIBA (1976), SERRA (1976 i 1981), STANLEY et al. (1976),

GOT et al. (1979), KELLING et al. (1979), SERRA et al. (1979), CANALS (1980). També han estat publicades, però, algunes cartes que no tenen aquest caràcter de complement d'altres estudis, sinó que gaudeixen d'entitat pròpia (LEENHARDT, sense data; GENNESSEAUX i VANNEY, 1979). Aquest darrers autors (Gennesseaux i Vanney) presentaren una carta batimètrica de la conca algero-balear a escala 1: 750.000 amb una qualitat que fins fa poc no havia estat superada, ni tan sols per la *CBIM*. La carta de Gennesseaux i Vanney és dividida en vuit fulls, dels quals els números 4, 6 i 8 són els que corresponen a la zona catalano-balear compresa entre 3°-6° E i 39°-42° N. Aquest treball i el de MAUFFRET (1977) forneixen la informació batimètrica més abundosa i detallada sobre el marge continental dels Països Catalans anterior a l'aparició de la *CBIM*.

Actualment, però, la publicació de la *CBIM* amb una toponímia universalment acceptada respon a una necessitat àmpliament sentida. La carta batimètrica que acompanya aquest article és extreta de la *CBIM* i permet d'apreciar escaientment els principals elements batimorfològics del marge continental dels Països Catalans.

## JUSTIFICACIÓ DELS TOPÒNIMS

—*Els noms genèrics*: per als accidents batimorfològics anàlegs als de terra ferma fema fema la mateixa terminologia (*coll, escarpament,...*) Les prominències arrodonides d'origen diapíric són designades amb el terme *dom*, mentre que les d'origen no diapíric (volcànic majoritàriament) són anomenades *mont*. Les valls fortament encaixades que travessen tot el marge continental des de la plataforma fins la zona pregona (glacis o plana abissal) hom les anomena *canyons* per catalanització de l'anglès *canyon*<sup>+</sup> (SERRA, 1978), d'ús universal per a designar aquesta mena de valls submarines. No menystenim però, el terme equivalent i de caire popular *rec* enfront del científic *canyon*. Així, al *Mapa Topogràfic de Catalunya* (1982) del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, a escala 1: 250.000, hom ha emprat amb exclusivitat el terme *rec* per a designar les valls submarines que entallen el marge continental català.

<sup>+</sup> Al seu torn precedent del castellà "cañón".

Vegeu més avall un breu glossari amb les definicions dels termes genèrics emprats en aquest repertori.

-Els noms propis: n'hi ha de quatre procedències:

I. *Popular*. Són els emprats pels pescadors i marins dels pobles costaners per a designar un determinat indret o element batimorfològic (p. ex., *la Planassa*, *la Fonera*).

II. *Per proximitat geogràfica i / o relació geològica*. Són exemples de proximitat geogràfica els noms de *Canyó (rec) de Blanes*, *Canyó (rec) d'Arenys*, i molts d'altres. Exemples de relació geològica ho són els noms de la majoria de canyons submarins que en llurs capçaleres són directament relacionats amb les valls fluvials actuals o fòssils, tal com hom pot constatar als perfils de sísmica reflexió (*Canyó del Foix*, *Sistema del Llobregat*).

III. *Del nom del vaixell* que descobrí el relleu o que fou el primer a realitzar-hi treballs oceanogràfics reconeguts com a tals (*Banc de l'Emile Baudot*, *Escarpament de l'Emile Baudot*).

IV. *D'alguna personalitat històrica* (*Dom de Verdagner*, p. ex.) o científica (*Mont de Colom*) directament vinculats amb els pobles i terres veïnes o amb l'estudi dels fons marins.

Els noms l'origen dels quals és inclòs dins els apartats 2, 3 i 4 sovint han estat introduïts pels primers autors que estudiaren els relleus als quals fan referència, o pels autors que els estudiaren més intensament. Respectem aquesta terminologia, així com l'emprada pels autors del país, segons el principi del manteniment de la prioritat.

El llistat toponímic que presentem segueix les normes terminològiques admeses per convenció internacional (EWING et al., 1978).

## TOPONÍMIA DE LA MAR CATALANO-BALEAR

(Vegeu la Carta topogràfica submarina adjunta)

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Doms dels marins (provençals)</i> <sup>1</sup><br>(fr. "dômes des marins provençaux") | D'un grup d'homes de mar provençals que desenvoluparen les seves activitats al segle XVIII.   |
| 2. <i>Dom de Suffren</i> <sup>1</sup>   | Marí provençal del x. XVIII.  |
| 3. <i>Dom de Grasse</i> <sup>1</sup>  | Marí provençal del s. XVIII.  |
| 4. <i>Dom d'Entrecasteaux</i> <sup>1</sup>  | Marí provençal del s. XVIII.  |
| 5. <i>Dom de Villeneuve</i> <sup>1</sup>  | Marí provençal del s. XVIII.-XIX  |
| 6. <i>Dom. de Frobin</i> <sup>1</sup>   | Marí provençal del s. XVII-XVIII.   |
| 7. <i>Canyó de Toló</i> (fr. <i>Toulon</i> ) <sup>1</sup>                                   | Ciutat de Provença. Prox. geogr.  |
| 8. <i>Canyó de les Blauquières</i> <sup>1</sup>   | Prox. geogr.  |
| 9. <i>Canyó de Cassidaigne</i> <sup>1,2</sup>   | Prox. geogr.  |
| 10. <i>Canyó del Planier</i> <sup>1</sup>   | Prox. geogr.  |
| 11. <i>Canyó de Marsella</i> <sup>1</sup>   | Ciutat de Provença (++) Prox. geogr   |
| 12. <i>Canyó del Gran Roine</i> (fr. <i>Rhône</i> )   | Riu que desguassa, en delta, a la Camarga, entre Marsella i Seta. El Gran Roine és el braç principal dels dos en què el riu es divideix en atènyer el delta. Prox. geogr. |
| 13. <i>Canyó del Petit Roine</i> (fr. <i>Rhône</i> ) <sup>1</sup>                           | Id. id. El Petit Roine és el braç menor dels dos en què es divideix el riu en entènyer el delta. Prox. geogr.   |
| 14. <i>Canyó d'Aigüesmortes</i> (fr. <i>Aiguesmortes</i> ) <sup>3</sup>                     | Ciutat del Llenguadoc. Prox. geogr.   |

<sup>1</sup> Topònims inclosos a VANNEY i GENNESSEAUX, 1979.

<sup>2</sup> Dit també *Canyó de Cassis*.

<sup>3</sup> Dit també *Canyó de Martí* i *Canyó de Montpeller*.

(++): totes les dades consignades en aquesta columna han estat extretes de la *Gran Enciclopèdia Catalana* (1969-1980).

16. *Canyó de l'Erau* (fr. *Hérault*)<sup>4</sup> Riu del Llenguadoc. Prox.geogr.  
 17. *Canyó de Bourcart*<sup>1,5</sup> Geòleg marí francès, autor d'una carta batimètrica de la Mediterrània occidental (any 1960).  
 18. *Canyó de Pruvot*<sup>1</sup> Biòleg francès.  
 19. *Canyó de Lacaze-Duthiers*<sup>1</sup> (o rec de.) Biòleg francès.  
 20. *Plataforma del Llenguadoc* (fr. *Languedoc*)<sup>1</sup> Regió de França. Prox.geogr.  
 21. *Ventall del Roine* (fr. *Rhône*)<sup>1</sup> v. 12 i 13 Del Roine: els aports d'aquest riu han format el ventall sedimentari submarí.  
 22. *Canyó del Cap de Creus* (o rec del..) Cap situat a l'extrem de l'anomenada península del Cap de Creus. Prox. geogr.  
 23. *Canyó de la Fonera*<sup>1,6</sup> (o rec de..) Denominació popular.  
 24. *Mont d'Aragó* Francesc Aragó (1786-1853), científic rossellonès autor de treballs importants d'astronomia, física, mecànica, geografia i meteorologia.  
 25. *Entrant de Palamós* Vila del Baix Empordà. Prox.geogr  
 26. *Mont de Monturiol* Narcís Monturiol i Estarriol (1819-1885). Figuerenc inventor del submarí "Ictíneo".  
 27. *Monts de Sant Feliu* Municipi del Baix Empordà. Prox. geogr.  
 28. *Canyó de Sant Feliu*<sup>1</sup> (o rec de..) Municipi del Baix Empordà. Prox. geogr.  
 29. *Mont de Salvà* Francesc Salvà i Campillo (1751-1828). Metge, professor i investigador català autor d'estudis de navegació submarina.

<sup>4</sup> Dit també *Canyó d'Agde*.

<sup>5</sup> Dit també *Canyó de l'Aude*.

<sup>6</sup> Dit també *Canyó de Palamós*



30. *Mont de Verdaguer*<sup>1</sup> Jacint Verdaguer i Santaló (1845-1902). Poeta i escriptor romàntic.
31. *Canyó de Blanes*<sup>1</sup> (o *rec de..*) Municipi de la Selva, a l'extrem meridional de la Costa Brava. Prox. geogr.
32. *Canyó d'Arenys* (o *rec de..*) Municipi del Maresme. Prox. geogr.
33. *Canyó del Besòs* (o *rec del..*) Riu català Prox. geogr.
34. *Sistema del Llobregat* Riu català. Prox. geogr.
35. *Canyó del Foix*<sup>7</sup> (o *rec del..*) Riu català. Prox. geogr.
36. *Canyó de Coma-ruga* (o *rec de..*) Barri marítim del municipi del Vendrell. Prox. geogr.
37. *Canyó del Francolí* (o *rec del..*) Riu català. Prox. geogr.
38. *Plataforma de l'Ebre*<sup>1</sup> Riu del NE de la Península Ibèrica, el més cabalós de la seva xarxa fluvial. Prox. geogr. a la seva desembocadura.
39. *Sistema de l'Ebre* Id. id.
40. *Mont de l'Ebre* Id. id.
41. *Canal de València* Regne de València, nom tradicional del País Valencià. Prox. geogr.
42. *Depressió de València*<sup>1,8</sup> Id. id.
43. *Sistema d'Orpesa* Municipi de la Plana Alta. Prox. geogr.
44. *Plataforma de Castelló*<sup>9</sup> Municipi de la Plana Alta. Prox. geogr.
45. *Canyons dels Columbrets* (N. i S.)<sup>1</sup> Minúscul arxipèlag, 55kms al sud-est del Cap d'Orpesa, depèn administrativament del municipi de Castelló de la Plana. Prox. geogr.

<sup>7</sup> Dit també *Canyó de Sitges*

<sup>8</sup> Dit també *Solc de València*

<sup>9</sup> És discutible la conveniència de denominar *Plataforma de l'Ebre* a l'ampla plataforma continental que s'estén del *Canyó del Francolí* fins més enllà del S. dels Columbrets, o bé de restringir aquesta denominació a la part de la plataforma continental més propera al delta del riu Ebre, i denominar *Plataforma de Castelló* a la que s'estén més al Sud. En aquest article hem optat per la segona possibilitat.



73. *Dom d'Aribau* Bonaventura Carles Aribau (1798-1862), escriptor, economista, taquígraf i polític català.
74. *Dom de Costa i Llobera* Miquel Costa i Llobera (1845-1922) poeta, escriptor i eclesiàstic mallorquí.
75. *Dom de Llorente* Teodor Llorente i Olivares (1836-1911), poeta, periodista i polític valencià.
76. *Dom d'Alcover* Antoni Maria Alcover i Sureda (1862-1932), eclesiàstic, lingüista, folklorista i publicista mallorquí, autor del "Diccionari Català Valencià Balear".
77. *Dom de Balmes* Jaume Lluçà Balmes (1810-1848), eclesiàstic, pensador i polític català
78. *Dom de Clavé* Josep Anselm Clavé i Camps (1824-1874), músic, poeta i polític català.
79. *Dom de Fabra* Pompeu Fabra i Folch (1868-1948), gramàtic i lexicògraf, autor de "Gramàtica de la llengua catalana" Illa de les Balears. Prox. geogr.
80. *Escarpament de Menorca*<sup>1</sup> Municipi de Menorca, a la costa oriental de l'illa. Prox. geogr.
81. *Canyó des Castell* Municipi de Menorca. Prox. geogr.
82. *Canyó de Maó*<sup>1</sup> Illot situat a l'extrem sud-est de Menorca. Prox. geogr.
83. *Canyó de l'illa de l'Aire* Cartògraf i pintor mallorquí (s.XIV XV).
84. *Mont Viladesters* Illa de les Balears. Prox. geogr.
85. *Llom de Menorca* Id. id.
86. *Canyó de Menorca* Richard Kane (1966-1736), governador britànic de Menorca, de viu record a l'illa; impulsor d'impor-
87. *Canyó de Kane*<sup>1</sup>

88. *Mont de Vallseca* tants obres públiques, de la ramaderia i de l'agricultura. Gabriel de Vallseca, cartògraf i pintor de l'escola de Mallorca (s. XV).
89. *Mont de Colom* Guillem Colom i Casanovas (1900), geòleg i micropaleontòleg mallorquí.
90. *Mont de Jaume I<sup>1</sup>* Jaume I de Catalunya-Aragó (1208-1276), comte de Barcelona i rei d'Aragó, de València i de Mallorca i senyor de Montpeller.
91. *Mont de Fontserè* Eduard Fontserè i Riba (1870-1970), meteoròleg i sismòleg català v. 87.
92. *Altiplà de Kane<sup>1</sup>*
93. *Mont de Martorell* Janot Martorell (Gandia, 1413/1415-1486), cavaller i escriptor valencià autor del llibre de cavalleries "Tirant lo Blanc".
94. *Mont d'Alí Bei* Domènec Badia i Lebllich (1776-1818), viatger i escriptor català conegut pel pseudònim d'"Alí-Bei-el-Abbasí".
95. *Escarpament d'Émile Baudot<sup>1</sup>* Vaixell francès que pren el nom d'E. Baudot (1845-1903), enginyer francès inventor del telègraf múltiple.
96. *Banc d'Émile Baudot<sup>1</sup>* Id. id.
97. *Cubeta de Formentera* Illa de les Balears. Prox. geogr.
98. *Mont dels Oliva<sup>1</sup>* Família de cartògrafs mallorquins (s. XV).
99. *Mont d'Ausiàs Marc* Ausiàs Marc (Gandia? 1397 - València, 1459), poeta i cavaller valencià.

- |  |   |
|--|---|
| 100. <i>Coll de Formentera</i>                 | Illa de les Balears. Prox. geogr.   |
| 101. <i>Mont dels Martines</i> <sup>1</sup>    | Família de cartògrafs mallorquins (s. XVI).   |
| 102. <i>Mont de Riba</i>                       | Carles Riba i Bracons (1893-1959), escriptor, poeta i humanista català.   |
| 103. <i>Mont de Ferrer</i>                     | Jaume Ferrer de Blanes, cartògraf autor d'un mapamundi molt cèlebre a la seva època i que fou emprat el 1495 en ocasió de la divisió de l'Atlàntic entre Castella i Portugal (s. XV-XVI). |
| 104. <i>Mont dels Prunes</i> <sup>1</sup>      | Família de cartògrafs mallorquins (s. XVI-XVII).  |
| 105. <i>Canyó de les Pitiüses</i> <sup>1</sup> | Grup d'illes que comprèn Eivissa, Formentera i una munió d'illes més petites.   |

## AGRAÏMENTS

A Maurice Genesseeux i a J.R. Vanney, per llur esperit obert i per tot l'ajut que ens han fornit durant la preparació d'aquest treball. També els fem extensius a Allan Mauffret.

## GLOSSARI DE TERMES GENÈRICS

En aquest glossari han estat aplegats els termes genèrics de la morfologia submarina més corrents i que hom pot trobar no solament a la nostra Mediterrània, sinó a d'altres mars i oceans. No hi ha estat inclosa la terminologia de la morfologia costanera, senzillament per raons d'espai, on abunden els mots populars, coneguts pels nostres pescadors i navegants. Els termes vulgars, propis de la nostra llengua, hi són marcats amb un asterisc (\*); els termes de nou cuny, amb dues creutes (++); i els termes manllevats a d'altres llengües, amb tres (+++). En majúscules hi ha els termes sinònims i afins.

*altiplà oceànic* (Terme vague) Gran extensió plana i elevada del fons marí. *a.* oceanic plateau; *f.* plateau sous-marin; *c.* meseta submarina.

*arc d'illes, arc insular* Filera d'illes que sovint voreja les fosses oceàniques i que habitualment és convexa vers l'oceà obert. Hom hi distingeix un arc extern o frontal, sense volcans actius, i un arc intern, amb volcans actius. Els arcs d'illes (Aleutianes, Antilles, etc.) es compten entre les estructures geològiques més actives de la Terra. *cf.* ARC VOLCÀNIC; ARC I FOSSA, SISTEMA D'ARC. *a.* island arc; *f.* arc insulaire; *c.* arco insular.

*arc i fossa (sistema d')* Estructura geològica cortical formada per un arc d'illes i una fossa oceànica paral·lela. *cf.* ARC D'ILLES, FOSSA OCEÀNICA. *a.* arc-trench system; *f.* système d'arc et fosse; *c.* sistema de arco y fosa.

*arc volcànic* L'arc intern dels arcs d'illes. *cf.* ARC D'ILLES. *a.* volcanic arc; *f.* arc volcanique; *c.* arco volcánico.

*banc\* m. 1\** Baix format per sorra, quasi a flor d'aigua, on poden encallar fàcilment les embarcacions. SECA, SECANY

2\* En el fons de la mar, baix extens. BAIX, PLANASSA, BARBADA.

3\* Planassa submarina on hi ha un cúmul passiu, en part convex, de material organògen no resistent a les onades (ex. articles de crinoïdeus, masses de conquilles) originat per organismes sèssils. *cf.* BIOSTROMA, BANC ORGANOGEN.

*a.* bank; *f.* banc; *c.* banco.

4 Altiplà aïllat de la plataforma continental vorejat per un depressió o

gorja profunda que ocupa la part mitjana o externa de la plataforma. Les seves vores són limitades per pendents rostos. Hi sol haver una cobertora mesocenozoica moderadament deformada; la uniformitat i l'estructura tabular, però, són les característiques dominants.

*barana*\* *f.* El *cantó*, o límit extern de la plataforma continental en zones de talús abrupte. Terme emprat per a designar aquest accident a l'esperó nord del rec (o canyó) de Blanes, segons els pescadors d'aquesta localitat. (com. verb. Jordi Serra i Raventós). *CANTÓ*, *cf.* *TOMBANT*.

*batimorfològic*, *element*. Forma del relleu submarí. *a.* bathyographical feature; bathymorphological feature; *f.* élément bathymorphologique; *c.* elemento batimorfológico.

*caient*\* *m.* La vora superior del talús continental, o del vessant d'un rec (canyó submarí) que limita la plana marina (o plataforma continental). Terme emprat pels pescadors de la Costa de Llevant. (com. oral de Ll. Pallí i J. Serra i Raventós). *TALÚS*, *TOMBANT*, *cf.* *CANTÓ*, *BARANA*.

*canal submarí* Vall poc encaixada i abrupta, lleugerament sinuosa que entalla el glacis continental i els ventalls submarins, o que ocupa el tàlveg en la intersecció de dos glacis oposats. El seu eix té un gradient de pendent molt petit i en ambdós vessants solen formar-s'hi *motes* o dics naturals (angl. i fr. *levées*). *a.* submarine channel; *f.* chenal sous-marin; *c.* canal submarino.

*cantó*\* *m.* La ruptura de pendent que enllaça la plataforma amb el talús continental i que sol ésser situada prop de la isòbata de 200 m sota el nivell de la mar. La vora externa de la plana marina, coneguda amb aquest nom pels pescadors valencians. (Vicenç Rosselló i Verger, 1971, 1972). *BARANA*, *TOMBANT* *cf.* *CAIENT*. *a.* shelf edge, shelf break, knee line; *f.* rebord continental.

++*canyó* *m.* Vall submarina de morfologia bastant abrupta, estreta i sinuosa, de vessants molt rostos, encaixada al marge continental. Els canyons submarins poden néixer prop de la costa, a la plataforma continental, al *cantó* (situat al voltant dels -200 m), o en ple talús continental, i moren al peu del glacis continental, o a la plana abissal. La secció transversal dels canyons és en forma de *V*, o amb fons aplanat si té sediments. És probable que els hagin excavat els corrents de terbolesa (d'alta densi-

tat). Molts canyons s'han desenvolupat a la prolongació dels grans rius o de les grans falles. Al peu dels canyons es desenvolupen els cons o ventalls sedimentaris profunds. El *canyó de la Fonera, de Blanes, del Cap de Creus*. (Aquest terme prové del castellà *cañón*, emprat a l'Amèrica del Nord. En la literatura geològica i oceanogràfica s'ha universalitzat segons la forma anglesa *canyon*). A la Catalunya oriental, aquests accidents eren ben coneguts pels pescadors, que els anomenaven *recs*: *el rec de Blanes, de Llafranc, del Cap de Creus*. REC. *a.* canyon; *f.* canyon; *c.* cañón.

*coll submarí* La part més deprimida d'una carena (o divisòria de vessants) submarina. Ex. el *Coll de Mallorca*. *f.* col sous-marin; *c.* collado submarino.

*con submarí pregon* V. Ventall submarí pregon. CONOIDE SUBMARÍ.

*conca oceànica, conca marina* Depressió vasta i profunda dels fons oceànics, o d'una mar. Aquesta depressió, de dimensions de l'ordre de centenars a milers de quilòmetres, sol ésser equidimensional i ocupada, al centre, per la plana abissal, rodejada pels marges continentals, o d'altres accidents majors, com les dorsals oceàniques. Ex la *Conca mediterrània occidental*. *a.* ocean basin; *f.* bassin océanique; *c.* cuenca oceánica, cuenca marina.

*conoide submarí* V. Ventall submarí pregon.

*cresta oceànica* Rellu del fons oceànic de forma allargada, que sobresurt de les planes abissals. DORSAL OCEÀNICA. *a.* mid oceanic ridge; *f.* dorsal océanique; *c.* dorsal oceánica.

*cubeta submarina* Depressió relativament petita del fons submarí, més o menys equidimensional i de dimensions compreses entre unes desenes i algun centenar de quilòmetres. *a.* submarine small basin; *f.* cuvette sous-marine; *c.* cubeta submarina.

*delta submarí pregon* Terma rebutjable. V. Ventall submarí pregon.

*depressió entre arcs d'illes* V. Depressió intermèdia.

*depressió intermèdia* En geomorfologia marina: depressió creada entre dos arcs d'illes. DEPRESSIÓ ENTRE ARCS D'ILLES. *a.* intermediate depression; *f.* dépression entre arcs; *c.* depresión intermedia.



*depressió perifèrica submarina* Vall asimètrica oberta i encaixada al peu del talús continental o d'un escarpament i que contorneja aquest relleu submarí. *f.* dépression périphérique sous-marine; *c.* depresión periférica submarina.

*depressió submarina* Àrea del fons marí de relleu més deprimit respecte al nivell de les zones circumdants. *a.* submarine trough, submarine depression; *f.* dépression sous-marine; *c.* depresión submarina.

*dic natural.* V. Mota, tora. *a.* i *f.* levée

*dom submarí* Terme que designa un relleu o una massa rocosa submarina la forma de la qual és grollerament hemisfèrica. *cf.* TURÓ SUBMARÍ. *a.* dome; *f.* dôme *c.* domo.

*dors submarí.* V. llom submarí

*dorsal oceànica* Cadascun dels relleus positius del fons oceànic, que sobresurten de les planes abissals o conques oceàniques, llargs d'alguns milers de quilòmetres i que formen un sistema que abraça tota la Terra (hi ha punts de junció triples). D'amplada tenen uns quants centenars de quilòmetres, i l'alçada sobre les conques (o fons) veïnes és d'uns 2000 m. A la mediana de la dorsal hi sol haver una fossa d'esfondrament o *rift*. La gènesi s'explica per la distensió causada per la separació de les dues *plaques litosfèriques* que s'hi formen per extrusió de basalt. Les dorsals oceàniques són focus de volcanisme i d'una forta sismicitat. CRESTA OCEÀNICA *a.* (mid) oceanic ridge; *f.* dorsale océanique; *c.* dorsal oceánica.

*entrant submarí* Al talús del marge continental: àmplia concavitat de la batimetria, oberta mar enfora, la qual no assoleix l'encaixament propi d'un canyó (o rec) submarí. És una morfologia oposada a la d'un llom, morrot, contrafort, o sperò. Ex. *l'entrant de Palamós.* *f.* entrée.

*epicontinental, mar* Dit de la mar o zona marina situada sobre la plataforma continental i a la vora del continent; o a l'interior del continent. Ex. *La Mar del Nord; la Mar de Ross; la Mar Càspia.* MAR DE PLATAFORMA *cf.* MAR MEDITERRÀNIA. *a.* epicontinental sea; *f.* mer épicontinentale; *c.* mar epicontinental.

*escarpament submarí* Vessant submarí, allargat i molt abrupte, amb un desnivell superior als 500 m. *a.* seascarp, escarpment, scarp; *f.* escarpement sous-marin; *c.* escarpe submarino.

*escorranc submarí* Vall discontinua i de poc relleu, amb pocs tributaris, que es troba encaixada en els talussos progradants, com s'esdevé en els fronts deltaics. *a.* slope gully; *c.* barranco submarino.

*expansió dels fons oceànics (hipòtesi de l')* Teoria segons la qual l'escorça oceànica s'expandeix a causa de l'ascens convectiu del magma al llarg de les dorsals mèdio-oceàniques; això fa que les plaques corticals situades a banda i banda de les dorsals oceàniques es desplacin lateralment a velocitats que oscil·len entre 1 i 10 cm/any. cf. DERIVA CONTINENTAL, TEORIA DE LA; TECTÒNICA DE PLAQUES. *a.* sea-floor spreading, ocean-floor spreading, spreading floor hypothesis; *f.* expansion des fonds océaniques, théorie de l'; *c.* expansión de los fondos oceánicos, teoría de la.

*fonera\** *f.* Depressió en el fons de la mar. Les foneres són al costat de les planasses. cf. FONDAL;

*fons marí\** Superfície sòlida sobre la qual hi ha la massa d'aigua de la mar. La composició d'un fons marí, prop de la costa pot ésser: *alguer*: fons cobert d'algues, o de posidònies; un *roquer*: fons de roques; un *sorral*: fons de sorres; un *fangal*: fons de fang; un *canalís*: fons de sorra i fang; un *forelló*: fons de fang i pedra (palets, còdols); un *brut*: fons amb barreja de fang, pedres i vegetació; un *espià*: fons de fang i vegetació (sapes) o alguers; un *graspallar*: fons de coralls (gorgònies); un *grapissar*: fons de residus de natura calcària: coralls, mol·luscs, briozous, etc. *a.* sea floor, bottom; *f.* fond de la mer; *c.* fondo del mar.

*fossa abissal* Depressió submarina, i allargada i molt profunda, limitada per vessants molt abruptes. Convencionalment, en general, hom admet que tenen més de 6000 m de profunditat, tot i que la fossa de l'Arc Hel·lènic no assoleix els 5000 m. La fossa de Les Marianes ateny la fondària de 11.034 m, i constitueix la màxima enregistrada a tot el món. *a.* deep sea trench; *f.* fosse abyssale, ravin abyssal; *c.* fosa abisal.

*fossa marina* Solc allargat dels fons marins epicontinental. *a.* trough; *f.* fosse; *c.* fosa.

*glacis continental* La part més pregona i més externa del marge continental. la part del fons marí situada entre el talús continental i la plana abissal. El declivi vers la plana és de l'ordre de 1:100 a 1:700 (mentre que el del talús es 3 a 6°) amb amplades que assoleixen centenars de quilòmetres. Hom troba glacis adossats al talús o a qualsevol altre relleu submarí de vessants més rostos: muntanyes submarines (*seamounts*), turons, lloms, etc. Els glacis poden tenir un origen estructural i constituir superfícies d'erosió o de no deposició; generalment, però, són superfícies de sedimentació molt intensa: dipòsits de gravetat esguimbats pel talús (*rock falls, debris flows, olistòlits, mud flows, grain flows, slumps*, etc.) que són frenats i aturats en trobar el canvi de pendent; o dipòsits duts pels corrents de terbolesa que davallen pels canyons tot formant els ventalls submarins. Hi ha glacis que són formats per la coalescència de diversos ventalls. Per altra banda els corrents de contorn poden dipositar-hi sediments o retreballar-los. *a.* continental rise, *f.* glacis continental; *c.* glacis continental.

*gorja submarina* Pas estret que talla transversalment una dorsal oceànica o un escarpament submarí. *a.* gap; *f.* sillon, couloir; *c.* garganta submarina.

+++*guyot m.* Relleu submarí en forma de con truncat, el cim del qual és pla i es troba actualment entre 1000 i 2000 m de fondària. Hom suposa que els guyots han estat erosionats a l'aire lliure i després progressivament enfonsats i transportats per l'escorça oceànica en allunyar-se de la dorsal. El terme és considerat obsolet per alguns autors (El nom prové del geòleg suís-americà A. Guyot). TABLEMOUNT, *a.* guyot; *f.* guyot; *c.* guyot.

*interfluvi submarí* Part del talús o del glacis continental compresa entre dos canyons o canals veïns. *a.* interfluve; *f.* interfluve; *c.* interfluvio.

*llom submarí* Sortint allargassat del relleu submarí, de grans dimensions i de vessants rostos que s'avança mar endins a partir del continent o d'una illa. La seva carena és de perfil transversal arrodonit i, en sentit longitudinal, és de pendent suau. Ex. el *llom de Menorca*. DORS SUBMARÍ; *ant.* ENTRANT. *a.* ridge; *f.* crête, dos, arête; *c.* dorsal, lomo.

*mar adjacent* Mar semitancada annexa a un continent i establerta damunt una

zona d'escorça continental. *cf.* MAR DE PLATAFORMA. *a.* adjacent sea, marginal sea; *f.* mer adjacente, mer bordière; *c.* mar adyacente.

*mar epicontinental* V. Epicontinental, mar.

*mar marginal* 1.- Mar situada entre un arc insular i el continent. 2.- Mar mig closa i adjacent a un continent. *a.* marginal sea; *f.* mer marginale; *c.* mar marginal.

*mar de plataforma* Mar adjacent situada damunt una plataforma continental; les fondàries rarament ultrapassen els 300 m. (ex.: *Mar del Nord*) MAR EPICONTINENTAL. *cf.* MAR ADJACENT. *a.* shelf sea; *f.* mer de plate-forme; *c.* mar de plataforma.

*marge continental* Part dels fons marins compresa entre la plana abissal i la línia de costa. Correspon als sectors dels fons marins de la *plataforma, talús i glacis continentals*. La plataforma continental és plana i s'estén de la costa fins a uns -200 m.; el talús continental comprèn des d'aquesta isòbata, fins poc per damunt de la *plana abissal*. El talús és de pendent fort i és solcat pels *canyons submarins*; a la part inferior del talús s'estén el *glacis o vora continental*, constituït per sediments turbidítics, olistostromes, etc. en forma de ventalls o conoides oberts al peu dels canyons i que s'entenen fins a la plana abissal. *a.* continental margin; *f.* marge continentale; *c.* margen continental.

*mediterrània adj.* Dit d'una mar fonda compresa entre unes àrees emergides (continents, grans illes) i que solament té connexions estretes amb l'oceà.

*cf.* MAR EPICONTINENTAL. *a.* mediterranean; *f.* méditerranée; *c.* mediterráneo.

*mont submarí* Elevació aïllada del fons submarí, de vessants molt rostos i un cim de superfície petita. L'alcària és d'ordre hectomètric. *cf.* GUYOT, TABLE MOUNT. *a.* sea mount; *f.* mont sous-marin; *e.* monte submarino.

*morrot submarí* Contrafort submarí abrupte del talús continental que s'avança mar endins. La batimetria respecte al punt d'arrencada del talús s'hi manté o disminueix. *f.* éperon sous-marin; *c.* espolón submarino.

*mota submarina* Acumulació sedimentària que forma un relleu prismàtic i allargassat a les vores d'un canyó o d'un canal submarí. És produïda pels sobreiximents repetits dels corrents de terbolesa que hi circulen. TORA SUBMARINA, DIC NATURAL SUBMARÍ. *a.* levee, natural levee; *f.* levée sous-marine.

*muntanya submarina* Elevació del fons marí, que pot assolir 1000 m d'alçada o més per damunt els relleus circumdants, amb un cim de poca extensió. *cf.* MONT SUBMARÍ. *a.* seamount, seapeak; *f.* levée sous-marine, mont sous-marin; *c.* monte submarino.

*plana abissal* Regió del fons de l'oceà que es troba situada al peu del glacis continental i sempre amb pendents menors del 1%. És formada pel dipòsit de sediments fins que emmascaren el relleu preexistent. El relleu és pla i suau, i les fondàries són de més de 2 km. *a.* abyssal plain; *f.* plaine abyssale; *c.* llanura abisal.

*plana marina*\* Fons pla de la mar, prop de la costa. La plataforma continental. *a.* shelf; *f.* plate-forme marine, plate-forme continentale; *c.* llanura marina, plataforma continental.

*planassa f.* 1\* Extensió de roca plana que sobresurt de l'aigua o que forma una elevació sobre el fons de la mar. (Empordà, Costa de Llevant). Els seus vessants són els *penjants*. 2. Gran extensió plana del fons marí, distinta de la plana abissal. BANC, TENASSA, BAIX, ALTIPLÀ SUBMARÍ. *a.* plateau; *f.* plateau; *c.* planície. 3. Fons marí de sorra i llim (Blanes) BANC, TENASSA, BAIX

*plataforma continental f.* La part del *marge continental*, submergida, compresa entre la línia de costa (o línia de les baixamars) i el *cantó* (o ruptura de pendent), a uns -200 m de profunditat, que mena al *talús continental*. És la *plana marina* dels nostres pescadors. Es caracteritza per ésser una superfície força plana i llisa, amb pendents inferiors a 0,1°, i recoberta de sediments molt diversos: graves i sorres, llots i llims orgànics, bancs de mol·luscs, alguers (o prats d'algues), esculls coral·lins etc. PLANA MARINA. *a.* shelf, continental shelf; *f.* plateau continental; *c.* plataforma continental.

++ *precontinent m.* (terme poc emprat) V. Marge continental. *a.* continental margin; *fr.* précontinent; *c.* precontinente.

*rec\** *m.* Terme equivalent a canyó pel qual eren coneguts aquests accidents submarins a la Catalunya oriental: Costa Brava i Rosselló. El terme, en aquest sentit, no és recollit ni pel diccionari Fabra ni per l'Alcover-Moll. CANYÓ. *a.* submarine canyon; *f.* canyon sous-marin; *c.* cañon submarino.

*sistema de canyons submarins* Associació de canyons submarins, o recs, no jerarquitzats i desenvolupats a poca distància l'un de l'altre.

*talús continental* Pendent submarí que uneix la plataforma continental amb la plana abissal. El talús continental limita, amb una ben marcada ruptura de pendent (el *cantó* dels pescadors) situada a uns -200 m de fondària, la part externa de la *plataforma continental* i s'estén, amb un declivi més suau, cap al *glacis* fins a enllaçar amb la plana abissal (a més de -2600 m a la Mediterrània). El talús sol ésser solcat pels *canyons submarins*, i a més hi tenen lloc molts fenòmens d'esslavissament i despreniment de sediments i arrossegalls, i escolament de turbidites. CAIENT. *a.* continental slope, slope; *f.* pente continentale, talus continental; *c.* talud continental.

*tombant m.* La vora externa de la *plataforma continental* (o plana marina) on enllaça amb el talús o el vessant d'un rec, formant ruptura de pendent (Costa Brava). CANTÓ, CAIENT.

*tora submarina* \* *f.* El dic natural (*levée*) d'un ventall submarí pregon. V. mota. *turó submarí* Relleu de pendents suaus i que s'aixeca com a màxim una centena de metres respecte els fons submarins circumdants. Són menys prominents que els monts submarins. *cf.* DOM. *a.* abyssal hill, seaknoll; *f.* colline sous-marine; *c.* colina submarina.

*vall de conoide submarí* Canal, o petita vall submarina obertes en els sediments dels ventalls o conoides submarins profunds. Són la prolongació dels canyons, i per difluències successives formen un conjunt arborescent que solca la part proximal i mitjana del conoide. Són excavats pels corrents de terbolesa d'alta densitat. Aquestes valls tenen motes (o dics naturals). *a.* fan valley, deep sea channel; *c.* valle de conoide submarino, canal de conoide submarino.

*vall de falla submarina* Vall submarina oberta en una zona de fractura. Són de traçat rectilíni o en angles aguts i segueixen les lineacions estructurals; no solen tenir tributaris. *a.* fault valley; *c.* valle de falla.

*vall submarina* Solc de pendent feble, obert a la plataforma continental, i que té un tàlveg que descendeix regularment cap a la vora externa de la plataforma. Sovint aquestes valls són reblertes parcialment o totalment de sediments. *a.* submarine valley; *f.* vallée sous-marine; *c.* valle submarino.

*ventall arxipelàgic* Tipus de ventall submarí pregon format per colades gruixudes de lava recobertes per una capa de sediments, comparativament prima, que rebaixa el relleu original. Aquest ventalls se situen al peu d'arxipèlags, actuals o desapareguts, sobretot al llarg de la dorsal medio-oceànica pacífica. *a.* archipelagic apron; *f.* éventail d'archipel; *c.* abanico de archipiélago.

*ventall submarí pregon* Gran cúmulo sedimentari, predominantment terrigen, en forma de con o ventall i generalment situat al desguàs d'un canyó o canal submarí (ex. els canyons de la Fonera, de Blanes, de Menorca); o aigües enfora de les desembocadures d'un sistema fluvial i més enllà de la plataforma continental. (ex. el ventall del Ganges, del Congo, del Roine). Sovint els ventalls submarins formen agrupacions coalescents (ex. els ventalls del marge catalano-valencià). Els sediments hi són transportats pels corrents de terbolesa que davallen pel canyó, a més dels sediments d'enderrocs fangosos (*debris flows*) i d'altres dipòsits de gravetat, i els dipositats per decantació, de tipus lutític. Les dimensions són molt variables: d'algun hectòmetre de corda a diversos centenars de quilòmetres (el conoide o ventall del Ganges en té més de 3000). El pendent és feble, de 0,5 a 0,05 graus. A la part apical o interna hi ha un sol canal que es diversifica en diversos distributaris, tots ells dotats de *motes* (*levées*), cap a la part mitjana del ventall; i acaben en uns lòbuls *deposicionals* (*suprafan lobes*) que donen un perfil convex en aquest sector. El ventall extern és de relleu més suau. Hi ha, en general, als ventalls una gradació granulomètrica dels sediments turbidítics de la part interna a l'externa, sentit en el qual esdevenen més fins, així com dels distributaris cap als interfluvis. Les seqüències turbidítiques verticals, si hi ha progradació del ventall, són grano- i estratocreixents a la part mitjana i externa; i granodecreixents a la part apical i interna. CONOIDE SUBMARÍ PREGON, CON SUBMARÍ PREGON. *a.* deep sea fan, turbidite fan, submarine cone, subsea fan, abyssal cone, abyssal fan, abyssal delta; *f.* éventail sous-marin, cône sous-marin; delta sous-marin; *c.* conoide submarino, abanico submarino, delta submarino profundo.

## BIBLIOGRAFIA

- AGARATE, C., H., MONACO, A., PAUTOT, G., 1967.- "Éléments structuraux des canyons catalans, obtenus par *sismique continue*, *C.R. Acad. Soc. Paris*, 30 (D): 1278-1281.
- BEAL, M.A., EDVALSON, F., HUNKINS, K., MOLLOY, A., OSTENSO, M., 1966.- "The floor of the Arctic Ocean: geographic names", *Arctic*, 19: 215-219.
- BELLAICHE, G., DROZ, L., ALOISI, J.C., GOT, H., et MONACO, A. 1980.- "L'éventail sous-marin profond du Rhône: carte bathymétrique au 1: 250.000". *Vie et Milieu*, 30 (1): 11-13 + mapa f.t.
- BOURCART, J., 1960.- "Carte topographique du fond de la Méditerranée occidentale", *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 57 (1/63): 20 p.
- BOURCART, J., i MENARD, G., 1959.- "Carte de la Méditerranée occidentale", *Mus. Océan. Monaco*, 3.
- CANALS, M., 1980.- "*Sedimentos y procesos en el margen continental sur-balear: control climático y oceanográfico sobre su distribución y evolución durante el Cuaternario superior*", Tesi de Llic., Universitat de Barcelona, 210 p.
- CARTER, T. G., FLANAGAN, J. P., JONES, C. R., MARCHANT, F. L., MURCHISON, R. R., REBMAN, J. A., SYLVESTER, J. C., WHITNEY, J. C., 1971.- "A new bathymetric chart and physiography of the Mediterranean Sea". In: *D. J. Stanley (Ed): "The Mediterranean Sea: A natural sedimentation laboratory"*, Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., Stroudsburg (Penn., U. S. A.), p. 1-23 + 1 mapa.
- CARTAS NAÚTICAS DEL "INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA", *sèrie: Mar Mediterráneo, Costa Este de España*, varies cartes a escales diverses, Càdis.
- DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES, 1982.- Mapa topogràfic de Catalunya, E-1: 250.000, *Generalitat de Catalunya*, Barcelona.
- DIRECCIÓ SUPERIOR DE NAVEGACIÓ I OCEANOGRÀFIA (MOSCOU, U.R.S.S.) I COMISSIÓ OCEANOGRÀFICA INTERGOVERNAMENTAL (UNESCO), 1982.- *Carta Batimètrica Internacional de la Mediterrània*, E- 1: 1.000.000.
- EMERY, K. O. i UCHUPI, E., 1966.- "Structure of Georges Bank", *Bull. Mar. Geol.*, 3 (5): 349-358.
- EWING, G. N., HEEZEN, B. C., KAPOOR, D. C., ROUBERTOU, A., 1978.- "Undersea feature terminology, recommend for use in GEBCO fifth edition", *Mar. Geophys. Res.*, 3: 421-432.
- GARRET, W. E. (Ed) 1982.- "The Mediterranean Sea Floor", Cartographic Div. Nat. Geogr. Soc., *Nat. Geogr. Mag.*, 162 (6): 1 mapa.
- GENNESSEAUX, M. i VANNEY, J. R., 1979.- "Cartes bathymétriques du bassin algéro-provençal", *C.R.somm.Soc.géol.Fr.*, 4: 191-194 + 8 mapes.
- GOT, H., 1973.- "*Étude des corrélations tectonique-sédimentation au cours de l'histoire du Précontinent Pyrénéo-Catalan*", Thèse Doct. d'État. Univ. Perpinyà, Perpinyà, 294 p.
- GOT, H., ALOISI, J. C., LEENHARDT, O., MONACO, A., SERRA, J., THEILEN, F., 1979.- "Structures sédimentaires sur les marges du Golfe du Lion et de Catalogne", *Rev.Géol.Dyn.Géogr.Phys.*, 21 (4): 281-293.
- GRAN ENCICLOPÈDIA CATALANA, 1969-1980.- 15 vols. Edicions 62. Barcelona.
- HEEZEN, B. C. i HOLLISTER, Ch. D., 1971.- "The face of the deep", *Oxford Univ. Pres.*, Nova York, 659 p.



- HEEZEN, B. C. THARP, M., RYAN, W.B.F., 1970.- "Panorama of the Mediterranean Sea", *Geotimes*, 15 (10): 12-13.
- INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE I CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCÉANS, 1974.- "Carte géologique et structurale des bassins du domaine méditerranée", E-1: 2.500.000, *Ed. Technip*, Paris.
- INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO, 1952.- "Carte bathymétrique de la Mer Méditerranée". E-1: 250.000.
- KELLING, G., MALDONADO, A., STANLEY, D.J., 1979.- "Salt tectonics and basement fractures: Key controls of recent sediment distribution of the Balearic Rise, western Mediterranean", *Smith.Contrib. Mar.Sci.* n° 3: 52p.
- KRUMMEL, O., 1910.- "Die Einführung einer einheitlichen des Nomenklatur für das Bodenrelief der Ozeane", *Verh. Sieben Intern. Geogr. Kongress.* Berlín, 1849 (2): 379-386.
- LEENHARDT, O. (s.d.).- "Carte géologique du précontinent Pyrénéo-Languedocien a 1: 250.000", In: *Carte Géol. et Géoph.du Fond Marin, Mus.Océan. Monaco.*
- MAUFFRET, A., 1970.- "Structure des fonds marins autour des Baléares", *Cahiers Océan.*, 22 (1): 33-42.
- MAUFRET, A., 1977.- "Étude géodynamique de la marge des Iles Baléares", *Mem.Soc.Géol.Fr.*, n.s., 56 (132): 96 p.
- MONACO, A., 1972.- "Contribution à l'étude géologique et sédimentologique du plateau continental du Roussillon (Golfe du Lion)", Thèse Doct.d'Etat, Univ. de Perpinyà, Perpinyà, 295 p.
- MURRAY, J., i HJORT, 1912.- "The depths of the Oceans", *Macmillan Ed.*, Londres.
- MUSEUM OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO; 1972.- Carte bathymétrique de la Mer Méditerranée. E-1: 250.000. *Eds. du Mus. Océanograph de Monaco.*
- ORSOLINI, P., BELLAICHE, C., MONACO, A., MONTI, S., PETTIPERRIN, B., 1981-82.- "Bathymétrie de la pente et du glaciais continental au large du delta du Rhône", E-1:100.000 (no publi.)
- PIERROT, S. 1969.- "Carte bathymétrique de la Mer Ligure, entre les côtes de Provence et de Corse", *Mus. Océanograph. de Monaco*, E-1: 250.000.
- RIBA, O., 1976.- "Geografia física dels Països Catalans", *Ketres Ed.*, Barcelona, 226 p.
- RÍOS, J. M., 1975.- "El Mar Mediterráneo occidental y sus costas ibéricas". *Universidad Politécnica*, Madrid. 473 p.
- RYAN, W.B.F. 1669.- "The floor of the Mediterranean Sea", Ph. D. Thesis, Columbia Univ., 236 p.
- SERRA, J., 1976.- "Le précontinent catalan entre le Cap Begur et Arenys de Mar (Espagne): Structure et sédimentation récente", Thèse de Spécialité, Univ. Paul Sabatier, Tolosa, 161 p.
- SERRA, J., 1981.- "Els canyons submarins del marge continental català", *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 63-67.
- SERRA, J., MALDONADO, A., RIBA, O., 1979.- "Caracterización del margen continental de Cataluña y Baleares", *Acta Geol. Hisp.* (vol. homenatge a Lluís Solé i Sabarís) 14: 494-504.
- STANLEY, D.J., GOT, H., KENYON, N.H., MONACO, A., WEILER, Y., 1976.- "Catalonian, Eastern Betic and Balearic Margins: Structural types and geologically Recent foundering of the Western Mediterranean Basin". *Smith. Contrib. Earth. Sci.* n° 20: 67p.
- VANNEY, J.R. i GENNESSEAUX, M., 1979.- "Propositions relatives à la toponymie marine de la Méditerranée occidentale". *Ann. Inst. Océanogr. Paris.*, 55(2): 185-194.



## NOTAS PALEONTOLOGICAS Y ESTRATIGRAFICAS (REFERENTES A MALLORCA E IBIZA)

COLOM G.

RESUMEN. En estas notas, un poco desiguales por su contenido, sólo se trata de dar a conocer algunos hallazgos que pueden tener cierto valor si con el tiempo y constancia pudieran cumplimentarse con más detalles. En tal caso tal vez se obtendrían nuevos datos y conocimientos. De momento sólo pueden servir como estímulo para conseguir una más cabal y completa información

RESUM. En aquestes notes, desiguals pel seu contingut, sols es tracte de donar a conèixer alguns troballes que poren tenir un cert valor si amb el temps i constància poguesin completar-se amb més detalls. En tal cas pot ésser s'obtinguesin noves dades i coneixements. Pel moment tan sols poren servir com estimul per aconseguir una més ajustada i completa informació.

En las yeserías de Ca'n Bleda, situadas en el collado del mismo nombre, en la carretera de Sóller a Deyá, a unos 50 mts. del mencionado collado se hallan importantes afloramientos de yesos, a mano derecha del camino que va hacia el predio de Muleta Gran. Canteras abandonadas en la actualidad. De ellas provienen un reducido fragmento de hueso largo, perteneciente posiblemente a su porción conilar y cuya estructura ósea es aún visible y fácil de reconocer; no obstante la rareza de tales hallazgos ha hecho que me decidiera a publicarlos y dibujar la porción del hueso obtenido a su tamaño natural (Fig. 1), pues debió pertenecer a un reptil triásico que habitó en las zonas pantanosas de la época de Keuper (Trías Superior) y sobre los cuales pocas cosas sabemos después de tantos años del estudio de la Geología y la Paleontología de nuestras islas, ya que tales hallazgos de restos de vertebrados de edad triásica han sido siempre raros.

Tan sólo sobre ellos existe un precedente. En la *nota* publicada por J. Bauzá (1955) referente a un hallazgo parecido efectuado en las margas del Keuper d'Es Puig d'En Canals, no lejos del colegio de Enseñanza Básica. Am-

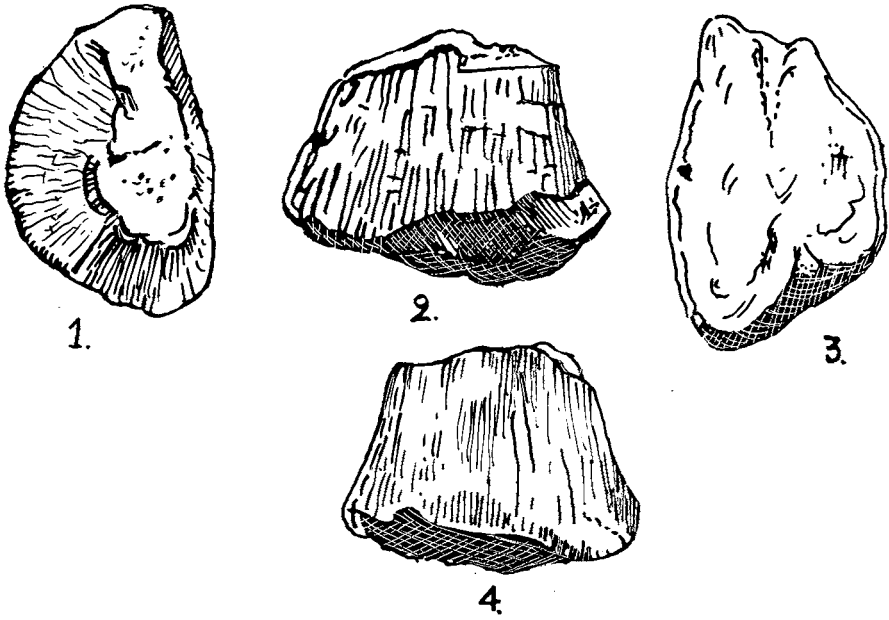


Fig. 1.— Hueso de reptil. Yesería de C'an Bleda.— Niveles del Keuper. Tamaño natural. (No reducir la Figura 1.)

bos hallazgos vienen a indicar que algunas especies de reptiles, seguramente de reducidas dimensiones, vivieron durante la mencionada época y sería de gran interés para la paleontología de Mallorca si tales hallazgos pudieran repetirse y lograr más y mejores materiales, pues los numerosos afloramientos del Keuper situados a lo largo de la sierra Norte, pero sobre todo frecuentes en su porción SW, desde el término de Sóller hasta el de Andratx, según los estudios de B. Darder sobre el Triásico no han sido nunca investigados en este sentido (1914).

Las margas del Keuper de colores variados, verdosos, amarillentos y azulados con intercalaciones de conglomerados, representan desde el punto de vista paleogeográfico una zona lacustre o pantanosa y a la cual afluan cursos de aguas continentales, medio ambiente preferido de los grandes y pequeños saurios de los tiempos Triásicos. Los restos de reptiles encontrados por J. Bauzá los atribuye dicho autor al género *Nothosaurus* —y con no pocas reservas según él— y en tal caso pertenecen al Orden de los *Sauroptergia*, y a la Familia

*Nothosauridae*, comprendiendo un número muy importante de géneros, todos ellos propios de la formaciones triásicas de Europa. De ello dice un autor tan conocido como el Dr. Alfred S. Romer en su obra "Vertebrate Paleontology" lo siguiente. "Much more primitive sauropterygians are present in the Triassic strata, particularly the beds of the Middle Triassic of Europe." Algunas especies de estos géneros fueron marinas o terrestres, Respecto a ello el Dr. Romer sigue diciendo. "Las proporciones generales del cuerpo de los *Nothosaurus* y la estructura de la cintura eran iguales o similares a los *Plesiosaurus*. Los miembros del cuerpo estaban poco especializados para la vida acuática. Un posible antepasado exacto de los *Nothosaurus* resulta actualmente incierto, El *Trachelosaurus* de los primeros tiempos triásicos de Europa resulta incompletamente conocido, pero puede ser un ancestral de los Sauropterigios. Como en este grupo el cuello fue considerablemente alargado conteniendo alrededor de 20 vértebras: por otra parte tienden a indicar que el género tenía costumbres terrestres" (Romer. 1935).

Estos dos hallazgos son los únicos que hasta el presente conocemos de reptiles del Secundario inferior en Mallorca y aunque pobres y mezquinos tienden a revelar que si una investigación más precisa y cuidadosa en los yacimientos del Keuper y del Muschelkalk se acentuara y prosiguiera con constancia los resultados podrian ser más importantes y valiosos. Ello no seria el primer caso, pues desde que los Drs. Crusafont y Villalta iniciaron sus trabajos de exploración de yacimientos continentales de la Peninsula Ibérica con constancia y asiduidad han dado esplendidos frutos, permitiéndoles exhumar del suelo español toda una fauna de mamíferos, antes de ellos desconocida e ignorada. El caso podria repetirse en nuestras islas.

\* \* \*

El estudio de las mencionadas margas del Keuper en el sentido de buscar en ellas microorganismos fósiles, esporas y otros seres del gran grupo de los Protozoarios ha dado resultado poco alentadores hasta el presente ya que nadie se ha ocupado de ellos ni de la sedimentología del Trias, aunque seria muy posible que la cosecha de datos podria resultar muy importante. Como muestra de ello, en unas simples muestras margosas recogidas y lavadas por el amigo J. Arbona en la carretera de Palma-Sóller en los afloramientos que asoman en diferentes puntos de la llamada "volta llargue" sedimentos margosos, muy finos, que se intercalen entre bancos de calizas duras, dolomíticas de la porción superior del Muschelkal, en ellas ha sido una verdadera sorpresa hallar por vez primera un reducido grupo de especie de Rizópodos inferiores, pertene-

cientes al Orden de los ARCELLINA, Kent, 1880 y representados por dos géneros diferentes. El primero de la Familia *Trigonopyxidae* Loeblich y Tappan, con el género *Trigonopyxis* Penard, 1912, y el segundo con el género *Diffflugia* Lecler (in: Lamarck, 1816,). Más recientemente Loeblich-Tappan, difinen estos generos como sigue. (in: Moore, 1964, pags. 26-27).

El género *Trigonopyxis* se caracteriza por su concha hemisférica, formada por una membrana de composición semejante a la de la quitina la cual engloba materiales adheridos a sus paredes. Abertura bucal triangular o radial, raras veces cuadrangular o tambien irregular. No se conoce bien la forma de sus pseudópodos; núcleo grande, esférico. Este género es conocido desde el Pleistoceno a la época actual. La especie encontrada se caracteriza por los siguientes detalles de su concha.

*Trigonopyxis keuperina* n. sp.— Forma alargada, de sección esferoidal y abertura bucal triangular característica (Fig. 2, Nos. 1-3). La composición de su caparazón está formada por una masa aglutinada con pequeños granos densamente unidos, en general esféricos. Según los ejemplares algunos de ellos llevan adheridos granillos de pirita, debido al medio reductor en que vivieron. En otros casos su caparazón lleva unos pocos granos de mayores dimensiones, pero no siempre es posible averiguar si forman parte de su caparazón o si resultan simples elementos pegados a sus conchas. La longitud de los ejemplares estudiados oscila alrededor de 1 mm. Los mayores alcanzan hasta 1'5 mm.

El género *Diffflugia* Leclerc (in: Lamarck, 1816) —Descripción genérica en Loeblich-Tappan. (in: Moore, 1964, pp. 34-35).— Concha globular, alargada o piriforme y también aguzada. En sección es circular. Paredes de la concha pseudoquitinosa con una cantidad variable de elementos englobados. y cubriendo su concha. Abertura bucal más bien redondeada. El protoplasma ocupa la mayor parte de la concha adherido interiormente por el ectoplasma; núcleo grande, único, y con un número variable de vacuolas. Pseudópodos pocos y simples y a veces bífidos, del color del ectoplasma, pocas veces incluyendo porciones granuladas del endoplasma. Aguas lacustres, lagos y pantanos. Sus especies son cosmopolitas.

*Diffflugia inesperata* n.sp. — (Fig. 2 nos. 4-5). Forma en general esferoidal o apezonada en los mayores ejemplares. La pared de su caparazón es muy delgada y simple, en el que predominan las sustancias orgánicas ya que lleva tan sólo finos y diminutos granillos pegados a su caparazón, con algunos de ellos asemejándose a finas y reducidas espinas laterales. Su abertura bucal situada en la extremidad apical de la concha es muy aguzada, no siendo fácil de observar su forma. Los pequeños y más numerosos ejemplares que me ha sido posible examinar no alcanzan el medio milímetro de longitud: los mayores,

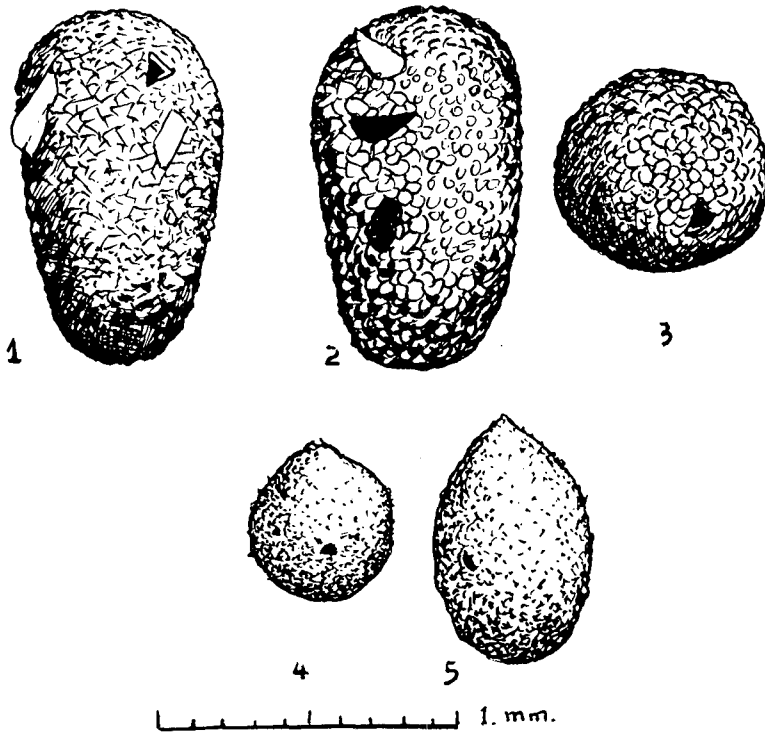


Fig. 2.- Nos. 1-3, -*Trigonopyxis keuperiana* n. sp.  
 " 4-5, -*Diffflugia inesperata* n. sp.

siempre más escasos, llegan fácilmente al medio milímetro o algo más en los ejemplares de mayor tamaño.

La existencia de una representación de Rizópodos inferiores en los ambientes pantanosos del Keuper era de esperar que se encontrara algún día, cuando alguien se interesara por ellos y los buscara con alguna asiduidad, viéndolo a demostrarlo estos primeros intentos que tan sólo hasta el presente se han efectuado. En cambio, no han sido encontrados ningún representante de las Caráceas a base de sus gyronitos las cuales no dejaron ciertamente de ser frecuentes en los niveles semejantes en otras regiones, como en Inglaterra, Francia y Alemania, así como una reducida asociación de diminutos foraminíferos encontrados conjuntamente con Rangheard en el Muschelkalk de Ibiza, como la

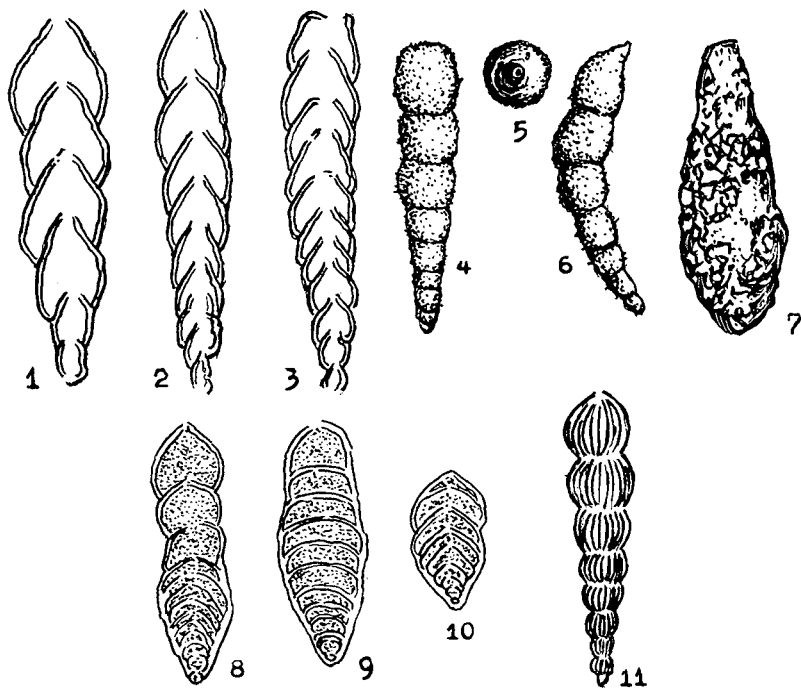


Fig. 3.- 1-6,- *Nodosaria cf. collenoti* (Terquem), 1863, (1-3, secciones longitudinales de *N. collenoti*.- 4-6, figuras originales de Terquem. 1863.

" - 7, - *Diffflugia roseolata* Egger, 1895,- Forma actual mostrando la semejanza con los actuales.

" - 8-10, - *Lingulina cf. klebenbergi* Oberhausen, 1960.

" - 11, - *Nodosaria raibliana* (Gumbel), 1869,

*Nodosaria cf. collenoti* (Terquem), 1863, Fig. 3 nos. 1-6

Terquem, M.D., 1863, -Foraminifères du Lias. -3me. Mem. Extrait des Mem.Acad. Imperiale. Metz. 1862-63, pp. 152-228, Pls. VII, figs. 15 a-b-c.

*Nodosaria cf. raibliana* (Gumbel), 1869, (Fig. 3 N° 11)

Gumbel, C.W., 1869. - Ueber Foraminiferen, Ostracoden und mikroskopischen Thier -Ueberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. - Geol. Reichsant., Jahrb., Wien. Vol. 19, - Trias, Raibler Schichten, Mergel mit *Myophoria raibliana*. - Rail, Venezia Giulia, Italia.



*Lingulina cf. klebersbergi* Oberhansen, 1960, (Fig. 3 n° 8-10)

Oberhansen, R., 1960. – Foraminiferen und Mikroskopischen “incertae sedis” der Ladinischen und Karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien.– Geol.Bundesanst. Jahrb., Wien. Sonderd. 5, p.34, Pl.4, figs.8, a-b. – Ladiniense del Tirol (Austria).

*Diffflugia roseolata* Egger, 1895

Egger, J.G., 1895. – Foraminiferen aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874 bis 1876 von S.M. Sch. Gaselle. – K.Bayer, Akad. Wiss., Math.-physick, Cl. Abh., Bd.18, abth.2, Pl.21, fig.3. – Especie actual.

Pero estos últimos no son conocidos en Mallorca debido a los escasos estudios micropaleontológicos que se han dedicado a las microfaunas del Trias, lo mismo de las del Muschelkalk como del Keuper. (Rangheard y Colom, 1971).

\* \* \*

Otras líneas voy a dedicar igualmente en estas páginas referentes al hallazgo efectuado por J.Arbona en Ibiza de unas calizas finas, gris-amarillentas, con restos de plantas, hojas u otras porciones leñosas, recogidas en los desmontes de la carretera de Ibiza a Sant Antoni, en el kil., 8'5, desmontes que comprendían margas y calizas duras, amarillentas con *varvas* alternantes, blancas, rojizas y grises, de unos 10 mm. de espesor, pero que observadas en secciones delgadas no han mostrado la presencia de ningún resto de organismos, demostrando con ello la existencia de unas lagunas en las que se revelaba una periodicidad climática de sus aguas. Los ejemplares obtenidos hasta el presente se hallan reducidos a fragmentos y aún que su conservación resulte buena son tan deficientes que no se ha intentado siquiera someterlos al examen de un especialista debido a lo difícil que hubiese sido el poderlos determinar con seguridad. No obstante, el parecido litológico y la forma de las hojas fósiles resultan tan semejantes a los restos de plantas que con mayor frecuencia se hallan en el yacimiento d'Es Cullet de Bini-Cartscolès (sierra Norte de Mallorca) que su gran parecido induce a aceptar que los fósiles de Ibiza resultan idénticos a los restos obtenidos en los mencionados yacimientos de Mallorca.

La presencia en Ibiza de formaciones parálicas con restos de plantas no fue conocida por el Dr. Y. Rangheard, de la Universidad de Bensaçon duran-

te sus años de estudios en la isla (Thèse, 1971), resultando una sorpresa para él cuando en una de sus recientes estancias en Mallorca pude mostrarle los ejemplares de plantas recogidas por el amigo J. Arbona, puesto que venia a demostrarle éste hallazgo la continuidad de los yacimientos de Mallorca con los de la vecina isla de Ibiza. Por tal motivo me escribía Rangheard. "La découverte à Ibiza, de végétaux semblables à ceux de l'Aquitainien de Majorque est évidemment important. Comme vous le savez, les échantillons que j'ai récoltés à Ibiza n'ont jamais montré de fossiles de l'Aquitainien. Dans ma thèse, au bas de la page 178, je signale au pied de l'Atalaya de San José quelques Lamellibranches, un Crabe et des plantes indiquant un milieu euryhalin ou même lacustre, attribué au Burdigalien. Je vous ai confié un échantillon de calcaires argileux provenant de ce gisement; S.J.-70. A la page 179, je mentionne également la présence de restes de plantes (échantillon S.S.J.c). Les travaux d'élargissement de routes permettent d'observer des affleurements qui n'existaient pas quand je préparais ma thèse." (comunicación particular de Rangheard, Diciembre de 1981).

Ya sabemos que las formaciones parálicas con restos de plantas del sendero d'Es Cartscolès no eran los únicos conocidos en Mallorca, pues a base de prolongadas rebuscas sobre el terreno pude hallar juntamente con Rangheard (1973) nuevos, pero reducidos afloramientos de esta misma facies, en las margas amarillentas que afloran bajo los sedimentos burdigalenses en el predio de Son Marroig y de Sa Pedriça, en la porción más alta de la carretera y también otros en la cala de Valldemosa y en el cercano Puig Fátima (Rangheard y Colom, 1973). Además los sondeos emplazados en los alrededores de Alaró y Selva, Nos. 13-4 y 10-4 respectivamente, vienen a confirmar todos ellos una mayor difusión de los niveles parálicos en Mallorca. Las muestras de los mencionados sondeos son calcarenitas blancas semejantes a las descritas del collado de Bini-Cartscolès, conteniendo moluscos como *Cerithium* y bivalvas indeterminables. Ningún otro afloramiento de esta edad y facies ha podido ser reconocido en otros lugares de los alrededores de Alaró-Selva ni en la porción central de la isla, pero estos yacimientos inducen a sospechar que las formaciones parálicas alcanzaron gran extensión cuando los restos en gran parte dispersos del *Macizo del bajo Ebro*, formaban una costa irregular al Norte de la primitiva área de Mallorca y los niveles parálicos con restos de plantas se hallan situados a lo largo de sus desiguales costas y que a su vez deban lugar a lagunas, aguazales, etc. En tales depósitos alternaban con ciertos grupos de moluscos, demostrando estos últimos la presencia de aguas oligohalinas o mesohalinas.

Los Gasterópodos y bivalvas d'Es Cartscolès, no siempre bien conservados, comprenden las siguientes especies, *Panopaea menardii* (Deshayes),

*P.gastaldii* (Deshayes), *Cardium burdigalium* (Lmk), *C.cf. olycolpatum* (Cossman-Peyre), *Flabellipecten expansus* (Sowerby), *Cardita cf. crassa* (Lmk), *Lutria oblonga* Chamisso, *L. oblonga* var. *mioparva* Sacco, *Yoldia cf. longa* Bell. *Gastrana fragilis* var. *parsimosa* Cossman-Peyre, *Natica neglecta* Mayer-Heym. De este conjunto de especies la forma dominante es la *Panopaea menardii*, encontrándose en todos los niveles, seguida de *Cardium burdigalium*, *Lutria oblonga* y *Cardita crassa*. Las demás resultan escasas. Algunas de ellas se encuentran igualmente en los afloramientos de Son Marroig, Cala de Valldemosa y en los del Puig Fátima, al SE de la mencionada localidad. Lito-facies semejantes han sido comprobadas en los sondages de Selva (Nos, 10-4) y de Alaró (Nos. 13-4). El sondage de Alaró ha dado fragmentos de *Cerithium* y de bivalvas indeterminables. Pero su aspecto así como sus lito-facies son iguales a las de Bini-Cartscolès. Lo mismo en Selva que en Alaró no ha podido reconocerse sobre el terreno ningún afloramiento y solamente los dos mencionados sondages, confirman la existencia de tales depósitos en la tercera serie tectónica de Fallot.

Los yacimientos del Puig Fátima contienen unicamente un nivel con "oncolites" formados por algas del género *Phormidium* construyendo un verdadero conglomerado. Se trata de un depósito lacustre, típico, debido a una sedimentación de aguas muy superficiales. En la cala de Valldemosa no se observan, bajo los lechos del Lias inferior estratos con Cianofíceas idénticas a las mencionadas. (*Phormidium*, etc.)

Debo la clasificación de las mencionadas especiales de moluscos a la amabilidad del Prof. Dr. Pierre Marie, de la Universidad Pierre et Marie Curie, de Paris, el cual atribuyó las mencionadas asociaciones de moluscos al Burdigaliense inferior. Pero trabajos de campo efectuados en toda el área d'Es Cullet de Bini-Cartscolés hasta el manantial de Sa Vaume -ya en la ladera del NE del Puig Mayor- me han demostrado que la transgresión del Burdigaliense empieza siempre con conglomerados de base, y siempre visibles también en todas partes si los sedimentos del Tortoniense o los aluviones cuaternarios no impiden su observación. En la ladera Norte del Puig Mayor puede observarse claramente allí donde los derrubios cuaternarios y actuales de la ladera Norte del Puig Mayor no los recubran que los conglomerados burdigalienses, de base, se hallan transgresivos y discordantes sobre los depósitos con plantas y moluscos de la asociación de *Panopaea menardii*. Ello induce a considerar que todos los afloramientos mencionados anteriormente, lo mismo los de Mallorca como los de Ibiza pertenecen en realidad al Aquitaniense.

Este cambio de ideas respecto a la edad geológica de tales yacimientos y asociaciones de moluscos y restos vegetales es más bien de carácter tectónico y

sedimentario que no exclusivamente basado en los resultados obtenidos por las determinaciones de la paleontología, pues un caso semejante se presentó en el estudio de las primeras fases lagunares de la regresión marina del Burdigaliense superior en las que se encontró una asociación de especies pertenecientes al género *Hydrobia*, con *Hydrobia (Tournoueri) dubuissoni* Bruillet, *H. (T) sandbergeri* Deshayes, e *H. (Littorinella) inflata* Faujas. La presencia de estas tres especies de *Hydrobias* determinadas por el prof. Jodot, de la Escuela de Minas, de Paris, planteaba un delicado problema estratigráfico, pues las tres no pasan en sus yacimientos clásicos de la Europa central del Estampiense superior, pero en nuestras latitudes mediterráneas parecen haber sobrevivido hasta el final del Burdigaliense.

Sólo sé que existen dos citas de *H. (T) dubuissoni* en la península, la de los Fallot y Bataller en el Oligoceno del Rio Palomar (1927) y la de Depape y Bataller en el Sannoisiense de Tárrega (1931).

Las zonas parálicas debieron de ocupar grandes extensiones a lo largo de las costas situadas al Norte de la primitiva área baleárica, pues si juzgamos por la situación actual de sus afloramientos esparcidos de manera desigual en las dos series tectónicas de Fallot en la sierra Norte de Mallorca, vemos que algunos de ellos ocupan las primeras series de pliegues de la zona central de la sierra y otros aparecen, muy dispersos, en la tercera serie tectónica que actualmente comprende las dos muestras de los sondeos citados en los términos de Alaró y Selva. (Fig. 4).

Por otro lado sabemos ahora que la verdadera transgresión marina epicontinental del Aquitaniense sólo aparece de una manera bien comprobada en los pliegues de las sierras del Levante, desde Galdent-Randa hasta Son Servera, cerca ya de Manacor, aunque tal vez alguna limitada cuña alcanza la zona central hasta la proximidad de Inca. (comunicación particular del geólogo francés Dr. Rosenthal. 1981). aunque no especifica que fósiles aquitanienses o burdigalienses caracterizaban su afloramiento. Pero si juzgamos por lo que indican los yacimientos parálicos de Ibiza y de la región central de la sierra Norte de Mallorca, la citada transgresión marina debió ocupar más amplias regiones desde el Sur de Ibiza hasta Mallorca. Esta falta de documentación nos impide de momento comprender la amplitud real de las aguas del mar Aquitaniense debido en gran parte a las transgresiones posteriores que con sus depósitos cubren la mayoría de los sedimentos aquitanienses en la mayoría de las regiones mallorquinas. (Fig. 4).

En resumen, en estas últimas líneas deseo exponer mi creencia, que las formaciones Aquitanienses, parálicas, pertenecen más a esta última edad que

no a la "base" el Burdigaliense. La solución del problema queda en manos de las nuevas generaciones de geólogos.

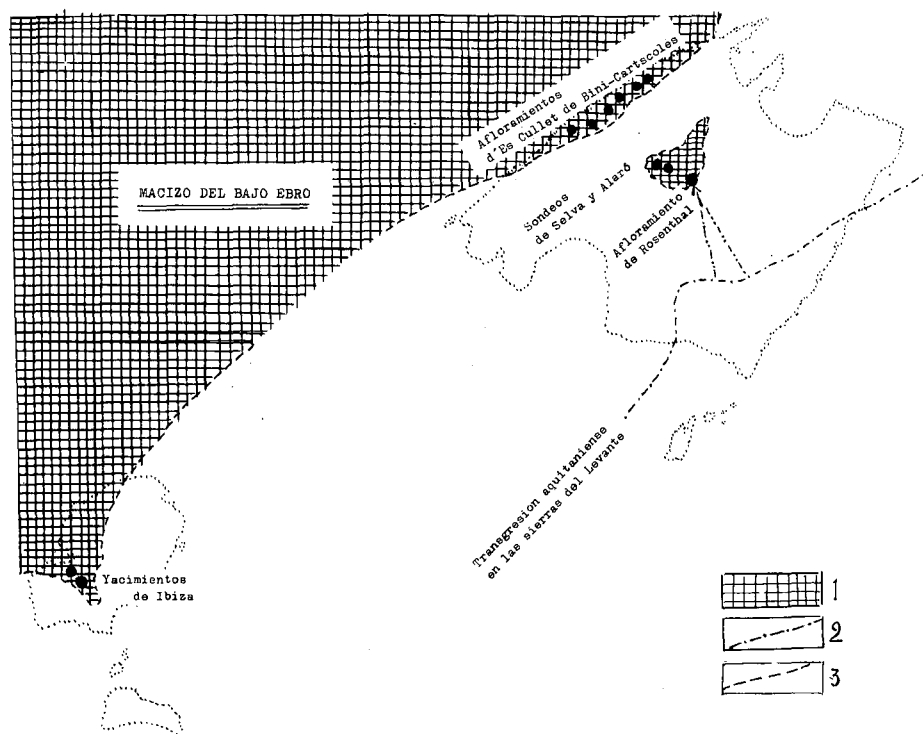


Fig. 4. - Paleogeografía del Aquitaniense en el área balear.

- 1, - Tierras continentales con zonas parálicas (círculos negros).
- 2, - Línea de la transgresión Aquitaniense en el Sureste de Mallorca.
- 3, - Línea de costas con formaciones parálicas del *Macizo del bajo Ebro*.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA EN EL TEXTO

- Bauza, J., - 1955. Notas paleontológicas de Mallorca. Sobre el hallazgo del *Nothosaurus* en el Trias. -Bol.Soc.Hist.Nat., Baleares. Fasc. 1 a 3, pps. 37, fig.1.
- Colom, G., - 1968. El Burdigalense inferior, parálico, de la ladera Norte del Puig Mayor. - Mem.R.Acad.Ciencias. Madrid. Mem. No. 44 pps. Figs. 19-21. (cortes geológicos y mapa). Lams. I-XIII.

- Colom, G., - 1975. Las diferencias fases de contracciones alpinas en Mallorca. - "Estud. Geol." Madrid. Vol.31, pps. 601-608.
- Colom, G., y Rangheard, Y., - 1973, Données nouvelles sur l'existence de niveaux lacustres dans des formations du Miocène inférieur de la sierra Norte de Majorque (Balears). -Ann. Scientif. Université de Besançon. Géologie, 3me. Ser., Fasc.18. pps. 115-128.
- Darder, B., - 1914. El Triásico de Mallorca. -Trab. Museo Nac. Cien. nat., Madrid. Ser. Geol., No. 7.
- Depape, G., y Fallot, P., -1982. Les gisements du Burdigalien à plantes de Majorque. Soc.Géol. du Nord. Lille, Vol 53.
- Fallot, P., - 1922. Etude géologique de la Sierra de Majorque. -Thèse. Paris-Liege 1. Vol., 480, pp.
- Fallot, P., y Bataller, R. -1926, Sur l'allure d'ensemble et sur l'âge des plissements dans les montagnes du Bas-Aragón et du Maestrazgo (España). -Comp. Rendus Acad.Scién., Paris. T.182, p.398, - Séance de 8 Fevrier.
- Oliveros, J.M., Escandell, B, y Colom., -1960, Temas geológicos de Mallorca. - Mem. Inst.Geol.Min.,Madrid. Tomo. XLI. 407 pps.
- Loeblich, A.R.Jr. y Tappan, H., -1964, Treatise on Invertebrate Paleontology, in: Moore, R., C.2, Vols.- U.S.A.
- Romer, A.S., 1945. - Vertebrate Paleontology. - Vol. 687, pps. y 377 fig. (tex.) U.S.A.
- Terquem, M.D., 1863, - Foraminifères du Lias. -3me. Mem. - Extrait des Mem.Acad. Imperiale. Metz, 1862-63, pps. 152-228, Pls. VII, figs. 15, a-b-c.

## EL COMPLEJO DE MANGLAR DEL MIOCENO TERMINAL DE LA ISLA DE MALLORCA

JOAN JOSEP FORNOS Y LLUIS POMAR GOMA

**RESUMEN.** El Mioceno Terminal en la Isla de Mallorca está constituido por una unidad carbonatada, situada sobre una importante superficie de erosión que afecta al complejo arrecifal de edad Tortonense-Messiniense. Esta unidad se halla integrada por cuatro secuencias deposicionales (FORNOS, 1983). La secuencia deposicional inferior corresponde a un complejo de manglar compuesto por cuatro niveles: a) nivel de calcarenitas con bioturbación vertical, b) niveles de fango carbonatado con bioturbación, c) niveles calcareníticos bioclásticos y d) niveles de arcillas verdes con cantos ennegrecidos. La diferente superposición de los niveles que integran este complejo permite inferir la evolución paleogeográfica del Complejo de Manglar. Este presenta un carácter expansivo con secuencias regresivas por progradación lateral, dentro de una secuencia general transgresiva.

**ABSTRACT.** The Terminal Miocene is build-up in Mallorca (Balearic islands) by a Carbonate Unit. This unit overlies an erosive surface affecting the Recifal Complex deposits (Tortonian-Messinian age) by four levels that are interpreted as a Mangroove Complex. This levels are: a) level of vertical bioturbated calcarenites, b) level of bioturbated carbonate mud, c) level of bioclastic calcarenites, and d) level of green clays with black-pebbles. Several depositional sequences of this levels are described and interpreted. The paleogeography of the Mangroove Complex shows an expansive character with regressive sequences (made by lateral progradation) in a general transgressive suite.

### 1. INTRODUCCION

El Neógeno superior post-orogénico está formado en Mallorca por depósitos tabulares afectados tan sólo por fallas distensivas. Se compone de un ciclo inferior de calcisiltitas depositadas en un ambiente de plataforma y cuenca, sobre las que se desarrollan los importantes complejos arrecifales del tortonense-messiniense. Estos complejos están afectados por un período erosional (BA-

RON y POMAR, 1978 – POMAR, 1979) en los que se han formado paleosuelos que los disectan y a los que sigue una nueva pulsación transgresiva que deposita una unidad carbonatada, que es nombrada por GARCIA YAGUE y MUNTANER (1968) como “Calizas Pont d’Inca” y “Terminal Complex” por ESTEBAN et Al. (1977-1978) BARON y POMAR (1978) y BARON (1980). Sin embargo esta unidad no ha sido tratada con detalle por ningún autor. Tan solo se encuentran referencias aisladas. Así, HERMITE (1879) describe, entre otras, la serie del Mioceno superior en Santanyí y distingue un nivel inferior de calizas duras con bivalvos y un nivel superior de calizas blancas con *Ostrea* y *Pecten*. COLOM (1975), cita unas molasas de edad tortoniense en Santanyí, que acaban con facies salobres y lacustres, y con grandes bancos de oolitas.

Esta unidad carbonatada aflora principalmente en la costa oriental de Mallorca, constituyendo la Marina de Llevant, desde Porto Colom hasta Cala Marmols, y sus costas acantiladas ofrecen magníficos cortes. También aflora, aunque de forma más limitada en la costa sur, desde S’Estanyol hasta Vallgoñera, y en la Bahía de Palma. En el sector oriental de Mallorca, se explota comercialmente algunos de los niveles oolíticos que integran esta Unidad y recibe el nombre de “Pedra de Santanyí”. En su conjunto esta unidad alcanza unos 30 mts. de potencia y se halla delimitada por dos superficies de erosión a nivel regional: la que la separa de los sedimentos pliocenos, poco clara, en el techo de la serie, y la que la separa del “Complejo Arrecifal” en la base (ESTEBAN, 1980).

Dentro de esta unidad carbonatada FORNOS (1983) diferencia cuatro unidades que consisten en de base a techo (Fig. 1): a) un Complejo de Manglar (objeto del presente trabajo), b) una Unidad Estromatolítica Inferior, compuesta de niveles de fango carbonatado con conchas orientadas y capas estromatolíticas, atribuible a un ambiente de “lagoon”, c) una Unidad Oolítica correspondiente a un “sand shoal” intermareal, y d) una Unidad Estromatolítica Superior con características diagenéticas particulares y que corresponden a un periodo netamente regresivo.

## 2. EL COMPLEJO DE MANGLAR DEL MIOCENO TERMINAL

El Complejo de Manglar se sitúa encima de una importante discontinuidad de carácter erosivo que, a nivel regional corta el Complejo Arrecifal. Está caracterizado por diversos niveles de suelos hidromorfos, niveles de calcarenitas



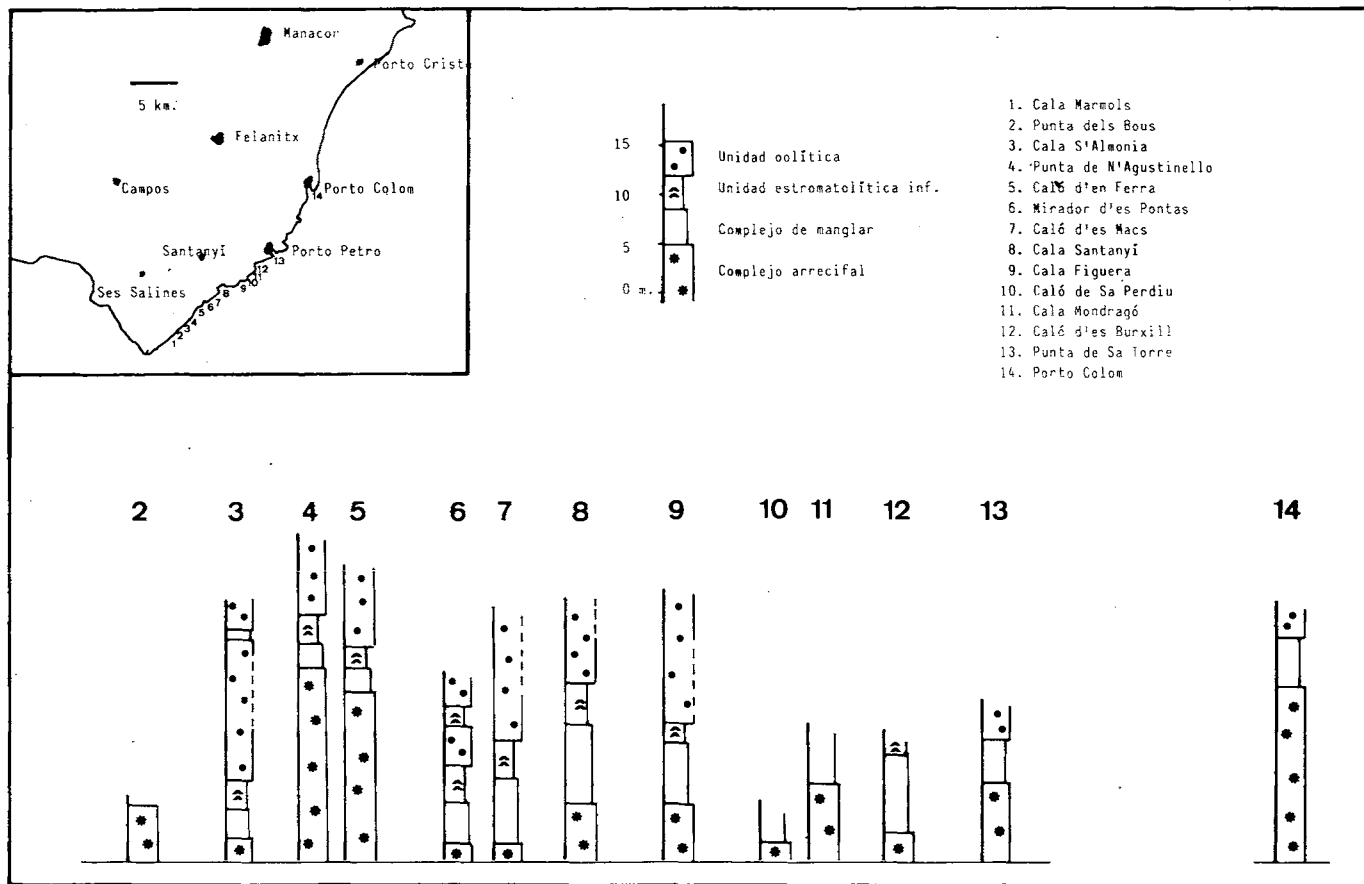


Fig. 1: Disposición estratigráfica del Complejo de Manglar dentro de la Unidad Carbonatada del Mioceno Terminal.

bioclásticas con pectínidos, cerítidos y concentraciones de ostreidos, y niveles de arcillas verdes con cantos, poco rodados y ennegrecidos (Fig. 2). El contacto entre los diferentes niveles es muy irregular, y la potencia de todo el Complejo oscila de 2 a 8 mts. siendo de unos 5 mts. por término medio. A pesar de que las facies de manglar presentan un gran desarrollo en esta unidad carbonatada (el "Complejo Terminal" de ESTEBAN) no son exclusivas de la misma ya que también se encuentran como facies de "back reef" dentro del Complejo Arrecifal tal como se observa en la sección del Cap Blanc (Fig. 3). En este último caso las facies de manglar se hallan integrados en la secuencia arrecifal, dispuestas sobre los sedimentos del "reef flat". Lateralmente pasan transicionalmente a facies de cresta arrecifal como consecuencia de la progradación ascendente del sistema arrecifal.

Todo el Complejo de Manglar se halla recubierto por una Unidad Estromatolítica Inferior, que comienza por unos niveles laminados de fango carbonatado con ripples de oleaje y conchas orientadas que, gradualmente, van siendo colonizados por cianobacterias hasta formar grandes domos estromatolíticos.

Dentro del Complejo de Manglar podemos distinguir cuatro niveles diferenciados en base a las diferentes secuencias que los integran. Estos cuatro niveles son (Fig. 2):

- a) Niveles calcareníticos con bioturbación vertical.
- b) Nivel de fango carbonatado con bioturbación.
- c) Niveles calcareníticos bioclásticos.
- d) Niveles de arcillas verdes con cantos ennegrecidos.

a) *Nivel de calcarenitas con bioturbación vertical*: Este nivel tiene una potencia por término medio de 1 a 1'5 mts. El sedimento sobre el que se desarrollan bioturbaciones verticales está compuesto por calcarenitas (packstone-grainstone) que presentan como principales componentes miliólidos, y en forma más aislada pectínidos y ostreidos. Los ostreidos también se presentan en la base de estos niveles en concentraciones de forma lenticular de aproximadamente 1 m. de ancho y unos 10-15 cm. de potencia. Su color es amarillo rosado. La estructura está formada por los moldes externos de raíces verticales en un 90%. El diámetro de estas raíces oscila entre los 2 y los 5 cm. llegando a medir hasta los 15 cm. La altura reconocible de estas estructuras rara vez sobrepasa los 30 cm. observándose en el resto de la capa una estructura brechada. Con un contacto en la base gradual si se depositan encima de los niveles

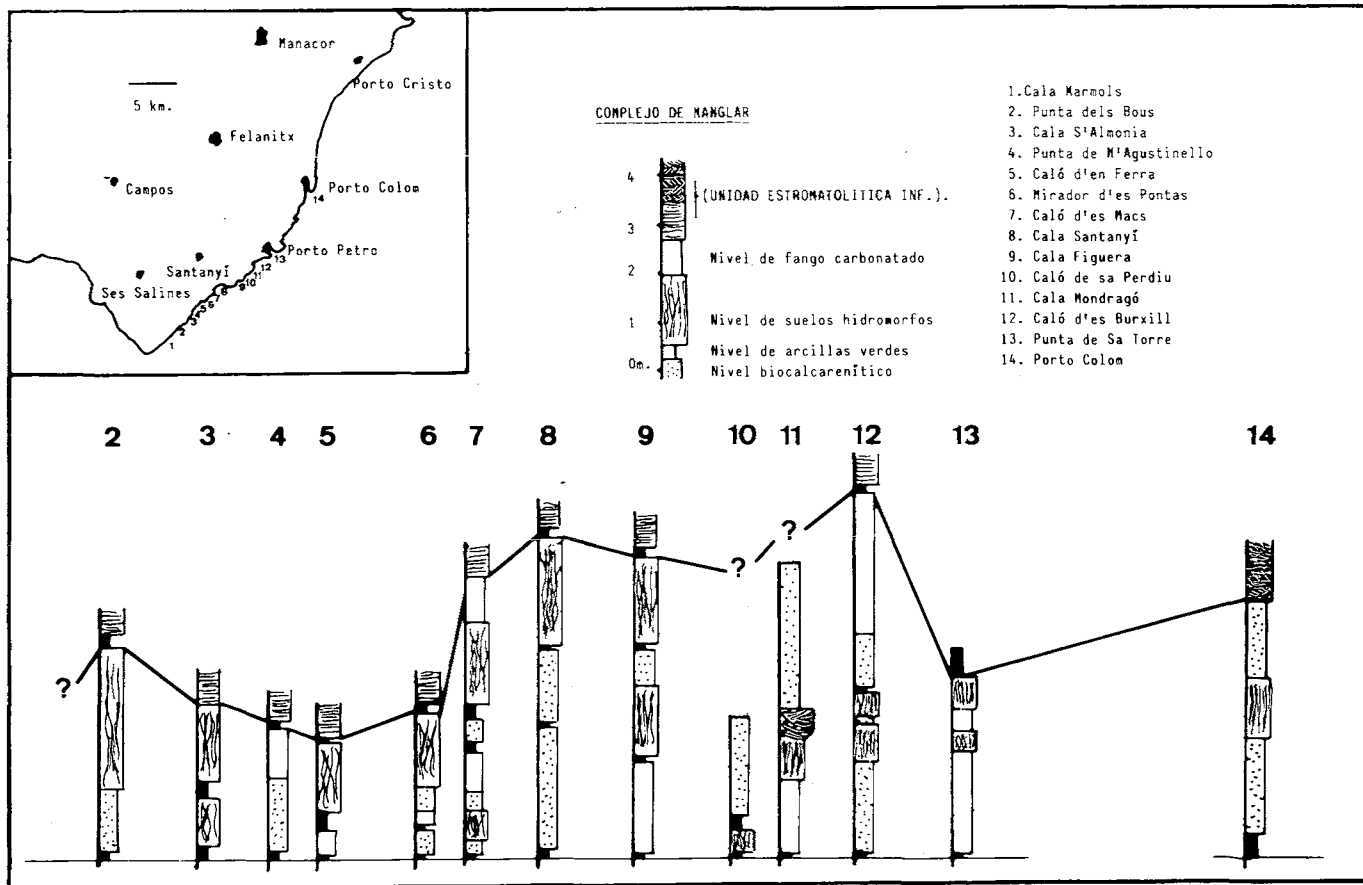


Fig. 2: Disposición de los diferentes niveles del Complejo de Manglar aflorantes en la Marina de Levante.

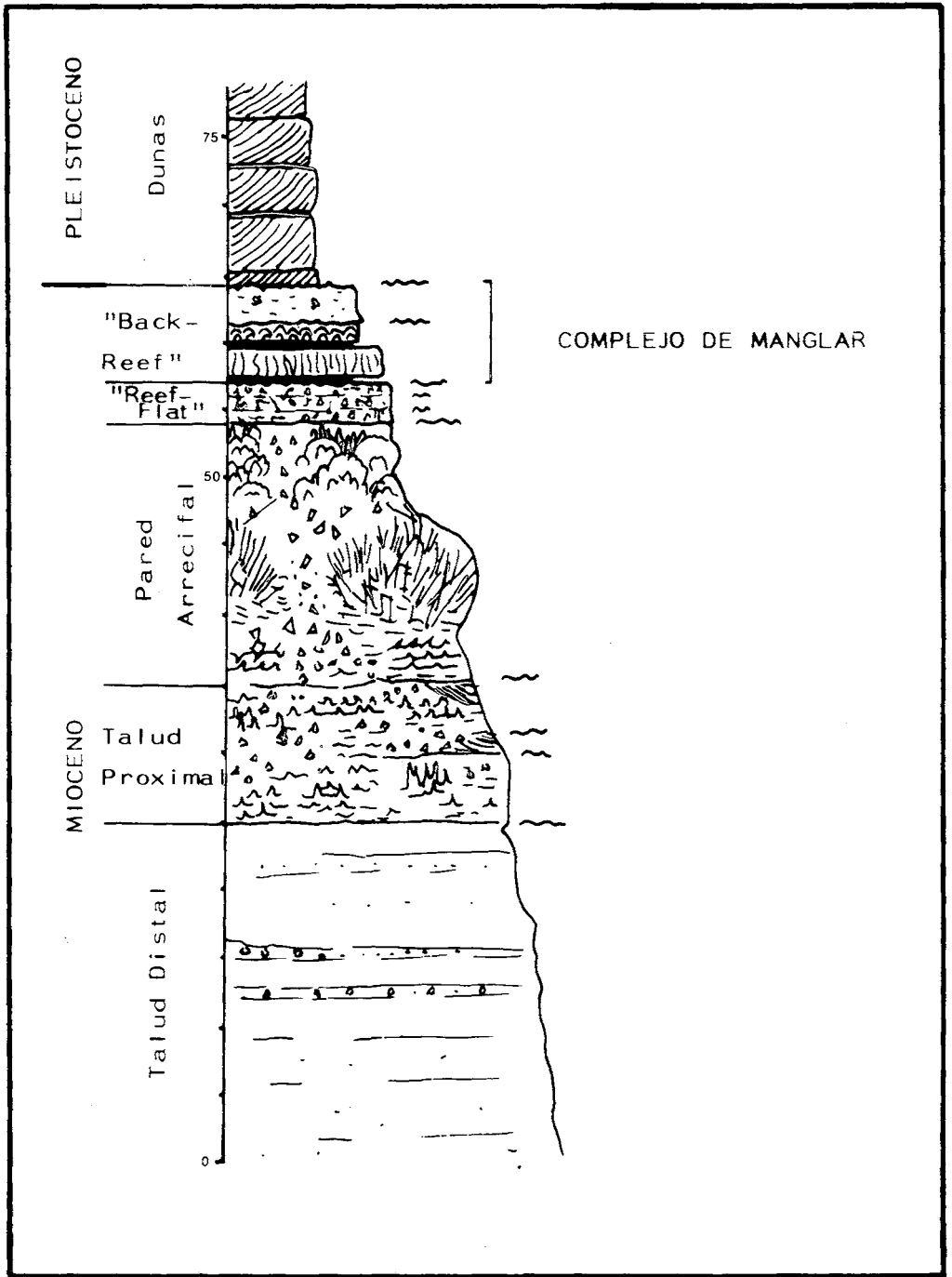


Fig. 3: Secuencia arrecifal del Cap Blanc (según POMAR, inédito).

calcareníticos o de fango bioturbado, o muy marcado si lo hace encima del nivel de arcillas verdes. El contacto a techo suele ser siempre muy claro y a veces erosivo.

Estos niveles aunque muy continuos, lateralmente se adelgazan y pasan a otros niveles del Complejo de Manglar. Este acuñaamiento es mucho más pronunciado hacia el Oeste (continente). Un hecho característico observado en la base de los niveles de manglar, es una tonalidad rosada claramente delimitada (de unos 20 cm. de potencia), que viene marcada además por la ausencia de macrofauna (Fig. 4) SEMENIUK (1981) describe en las llanuras mareales actuales del NW de Australia el mismo fenómeno en niveles similares, que interpreta como consecuencia de un pobre intercambio de oxígeno en los limos que se forman bajo una fina capa de oxidación (10-30 cm) bajo el manglar; el análisis de R.X. de estos limos secados, demuestra que la coloración es debida al sulfuro de hierro. El sulfuro de hierro, a la vez, también impregna el tejido de madera del manglar. Los ácidos orgánicos desprendidos en la descomposición

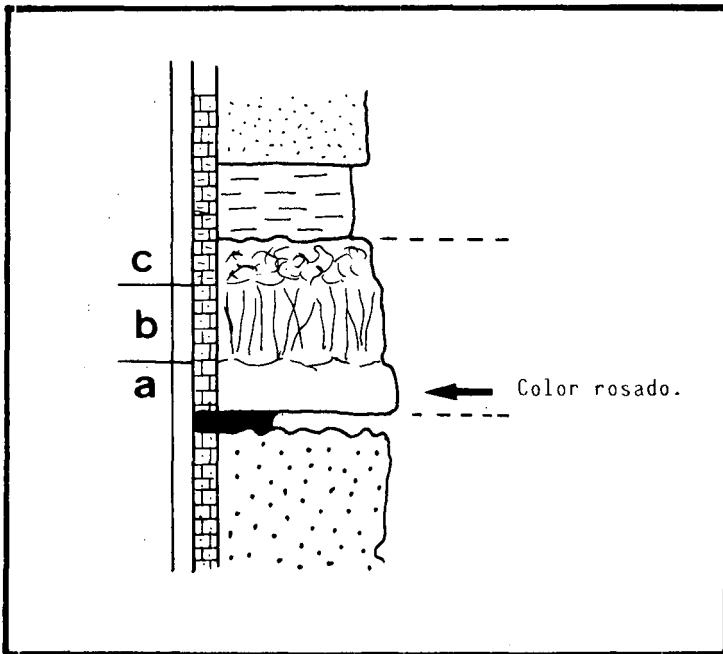


Fig. 4: Nivel calcarenítico con bioturbación vertical. a) Nivel masivo sin macrofauna. b) Estructuras verticales atribuíbles a raíces. c) Nivel noduloso.

de la fauna y la flora corroen y eventualmente disuelven en la totalidad las conchas carbonatadas, quedando el limo carbonatado con una estructura de raíces.

b) *Niveles de Fango Carbonatado con bioturbación*: Estos niveles están formados por fango micritico carbonatado en el que los componentes esqueléticos más importantes son los miliólidos y algunos textuláridos, presentando como macrofauna algunos pectínidos y ostreidos. La potencia oscila de 1 a 2 mts. y los contactos tanto a base como a techo suelen ser graduales si pasan a los niveles calcareníticos o de manglar, y erosivos si se ponen en contacto con los niveles de arcillas verdes. En líneas generales se trata de wackestone de color amarillo-ocre. Las capas presentan una estratificación horizontal ligeramente ondulante pasando lateralmente a los niveles más calcareníticos. Se interpretan estos sedimentos como litorales como lo demuestran la presencia de miliólidos y de pequeñas estructuras de raíces (*Thalassia?*) que se han podido observar al microscopio.

La relación de estas capas bioturbadas con el resto del Complejo es un poco confusa, pero casi siempre se encuentran en la base de los niveles de manglar.

c) *Niveles calcareníticos bioclásticos*: Formados por capas de calcarenitas bioclásticas (grainstones) siendo los principales componentes fragmentos de gasterópodos y bivalvos, con abundancia de foraminíferos (miliólidos). Se presentan en capas de 0.5 a 3 mts. de potencia (normalmente 1.5) que se acuñan lateralmente y son muy variables de potencia, pasando lateralmente a los niveles bioturbados. La base suele ser erosiva presentando concentraciones de conchas con muy poco fango (rudstone) en contacto, por la base, con los niveles de arcillas verdes. En Cala Mondragó, se ha observado en la base de este nivel un canal con estructuras de relleno lateral con cantos calcáreos de 2 a 5 cm. de diametro bien redondeados. El color del nivel es amarillo-blanquecino.

Estos niveles calcareníticos corresponden a los niveles de más alta energía de todo el Complejo de Manglar, depositados tanto en momentos de tormentas (como lo prueba el hecho de la existencia de "lag deposits" en la base y una marcada laminación horizontal), como también por los materiales aportados por los canales que atraviesan el crecimiento del manglar.

d) *Niveles de arcillas verdes con cantos ennegrecidos*: Estos niveles de arcillas verdes puras presentan en líneas generales una potencia no superior a los 20 cm. Los lavados efectuados han dado como una mezcla de elementos de aguas dulces y salobres, así como fauna plenamente marina. Estos lavados han dado como fauna: *Elphidium crispum* (Linneo), *Valvulineria bradyana* (Fornassini), ostrácodos y gasterópodos embrionarios.

Dentro de estas arcillas verdes hay también abundantes restos vegetales y carbonosos, y también, abundantes fragmentos de calizas en general muy dispersos, pero que en puntos llegan a concentrarse pudiéndose hablar entonces de una auténtica brecha. La mayoría de estos cantos, que son todos calizos, y de un diámetro no superior a los 10 cm. y subangulosos, están ennegrecidos. FLUGEL (1982) indica que estos cantos negros ("black pebbles") son un tipo especial de extraclastos (es decir, llevados a la cuenca de una fuente exterior), importantes para la interpretación de facies. Este autor enumera diversos factores para explicar su génesis.

1. Estos litoclastos calizos negros, de orden de tamaño centimétrico, se producen actualmente en los Florida Keys por la infiltración de sustancias orgánicas dentro de una capa porosa carbonatada. La materia orgánica se deriva de sustrato superior con manglares y xerófitas que se sitúan encima de la capa porosa. La erosión y la redeposición pueden también transportar los litoclastos a diversos ambientes sedimentarios cerca de tierra (shallow-marine, freshwater ponds). Los cantos negros son así indicadores del crecimiento de plantas terrestres cerca de tierra, y de transgresiones o fluctuaciones del nivel del mar.
2. Otro método de génesis relatado por FLUGEL (1982) es el propuesto por BECHSTADT (1979). Los sedimentos de llanura material son cementados dentro de la zona vadosa, seguidos de brechificación y resedimentación. Pequeños fragmentos depositados en depresiones someras pueden ser disueltos por ácidos orgánicos, así el color negro es debido a la bitúmina o piritita formada en el ambiente reductor. Los cantos negros o brechas negras asociados con margas gris-verdes o dolomías margosas pueden a veces indicar emersiones cíclicas y karstificación de las plataformas lagunares carbonatadas, produciendo sedimentos residuales.
3. Las calizas ennegrecidas y cantos de caliche son también producidos *in situ* en el margen de lagos hipersalinos (WARD et Al. 1970).
4. Para WILSON (1975), calizas brechadas oscuras y partículas ennegrecidas aisladas pueden indicar exposición subaérea en áreas salinas rellenas periódicamente por aguas hipersalinas. Los "algal mats" crecen aquí durante periodos de aguas altas pero están intermitentemente expuestos a la desaparición de los márgenes de los estanques que se secan completamente. El color negro se deriva de la penetración de materia orgánica, fácilmente por las perforaciones de las algas microfilamentosas que prosperan en los "algal mats" y a los caldos residua-

les, que impregnan el sustrato inferior. El retrabajamiento de estos materiales brechados suele ser común en las capas superiores.

En nuestro caso parece evidente que tanto el punto (1) como el (2) concuerdan perfectamente con lo descrito hasta ahora en los niveles de arcillas verdes con cantos ennegrecidos.

### 3. EL MAGLAR ACTUAL

#### 3.1. *El Manglar como Ecosistema*

Los manglares en la actualidad se encuentran en zonas tropicales, caracterizándose ecológicamente por dar una sucesión muy rápida al pasar de las cosas marinas al bosque.

Las típicas plantas halófitas del "marsh" son intercaladas o reemplazadas por los manglares. Así, donde los abundantes manglares y plantas del "salt marsh" aparecen juntos, los manglares típicamente en el lado del "marsh" ya que pueden enraizar en aguas profundas (DAVIS, 1979). De todas formas, EGLER (1952). Sugirió que en algunos lugares los halófitas del "marsh" pueden ser especies pioneras en la sucesión de la implantación de los manglares.

En el Caribe, por ejemplo, en el agua de los lugares poco batidos por las olas se extienden praderas de fanerógamas marinas (*Thalassia testudinum*), donde crece el manglar directamente compitiendo con vegetaciones de plantas bajas (MARGALEF, 1974). La sombra de las ramas del manglar (*Rhizophora mangle* o manglar rojo) que avanza hacia el mar inhibiendo el desarrollo de la *Thalassia*. El manglar avanza también hacia el mar utilizando sus raíces como zancos, atrapando todo tipo de sedimentos. Tras el manglar rojo avanzan otras especies, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia nitida*. Las diferentes especies de manglar en realidad, constituyen comunidades muy diferenciadas (Fig. 5). El manglar forma una faja litoral que puede llegar a tener varios centenares de metros de anchura en dirección al mar, con los correspondientes claros y canales. La altura de esta vegetación litoral no suele exceder de 8 a 13 mts.

El manglar vivo suministra alimento a un número muy reducido de organismos de origen marino, sin embargo sus raíces ofrecen soporte a numerosas partículas que lleva en suspensión el agua que circula entre los manglares en la marea alta. De este modo se pueden encontrar ostreidos (*Crassostrea rhizophorae*) en el nivel más alto, pues resisten fácilmente a la emersión, y debajo de él, variadas esponjas, algas verdes (*Valonia*, *Bryosis*, *Caulerpa*), pardas (*Ecto-*



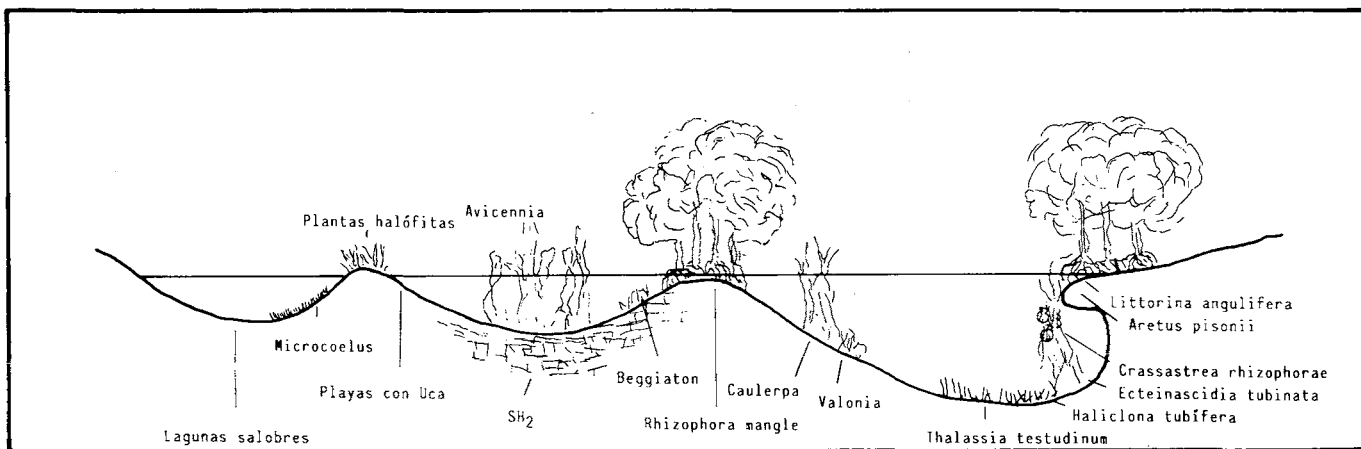


Fig. 5: Morfología, fauna y vegetación en los manglares actuales (según MARGALEF, 1974).

*carpus*, *Padina*) y rojas en menor cantidad. Si hay flujo de aguas dulces son frecuentes entoces las algas rodofíceas (*Bastrycha*). Encontrándose también abundantes animales nadadores que se nutren de los organismos y de las partículas detríticas en suspensión en el agua de los canales. Sobre las raíces del manglar, fuera del nivel del agua, es frecuente el gasterópodo *Littorina angulifera* y crustáceos decópodos (*Aratus pisonii*, *Grapsus*).

El ejemplo de la sucesión *Thalassia-Rhizophora* es instructiva por la agresividad del manglar, por la rapidez con la que éste crea un complejo de condiciones totalmente diferente de las precedentes y porque representa un cambio sustancial en la naturaleza del ecosistema.

### 3.2. Las Secuencias Depositionales

a) *Los manglares de Florida*: En primer lugar los manglares de Florida fueron dados como regresivos por DAVIS (1940) al observar que los manglares habían progresado y colonizado bancos de fango carbonatado. Pero más tarde, SCHOLL (1969) demostró que la secuencia era transgresiva, al observar que los sedimentos carbonatados inferiores eran de origen lacustre.

Dentro de la bahía de Florida, ENOS y PERKINS (1979) describen la secuencia como transgresiva dando de base a techo: sedimentos de estanque de agua dulce, turba de manglar, sedimentos de bahía, banco carbonatado, isla, etc. Así durante la transgresión del área se depositó la turba del manglar, que fue consiguientemente recubierta por sedimentos de banco fangoso carbonatado. Estos depósitos masivos son a la vez recolonizados por manglares que forman así una secuencia local regresiva.

b) *La Plataforma de Belize*: EBANKS (1975) muestra también una secuencia transgresiva en la que los depósitos de manglar son transgredidos por sedimentos carbonatados de la plataforma de Belize. En este caso los depósitos de turba de manglar son recubiertos por un complejo carbonatado que registra los últimos estadios de la transgresión, pero que contiene depósitos inter y supra-mareales que pueden ser localmente reconocidos como regresivos debido a la extensión lateral de los ambientes isleños (WOODROFFE, 1981).

c) *Isla del Grand Cayman*: WOODROFFE (1981) indica que la secuencia empieza aquí por depósitos de fango carbonatado de hábitats periódicamente inundados, similares a los que se encuentran actualmente en los manglares con vegetación de tipo herbáceo. Después se disponen los manglares que son recubiertos por depósitos típicamente marinos, que en determinados puntos son precedidos de erosión local.

d) *Llanuras mareales del Norte de Australia*: Este ambiente está situado en la zona tropical y caracterizado por fuertes mareas (SEMENIUK, 1981). Las llanuras fangosas con manglares se caracterizan por tener una superficie suave y ondulada. Localmente las barras arenosas migran desde las zonas inferiores e invaden estas zonas superiores. Los elementos biológicos de los elementos del manglar están formados por árboles de manglar que proveen el hábitat para la diversa fauna, como son, peces, cangrejos, gusanos, bivalvos, que bioturban el sedimento; ostreidos, percebes, que incrustan los árboles del manglar; y gasterópodos. Con todo ello son características dos litofácies: a) fango homogéneo o bioturbado con estructuras de raíces de manglar y con abundantes conchas; y b) fango bioturbado o laminado con algunas conchas. La primera litofácies es la dominante, mientras que la segunda es la más común hacia tierra (SEMENIUK, 1981).

#### 4. DESARROLLO DE LA SECUENCIA DEPOSICIONAL: COMPARACION DEL MODELO MIOCENO CON LOS MODELOS ACTUALES

El manglar como línea de costa juega un papel doble, tanto como unidad transgresiva durante el levantamiento del nivel del mar, como unidad regresiva sobre el sustrato marino (Fig. 6) ideal para su progradación (WANLESS, 1974). De este modo, dentro de una secuencia generalmente transgresiva se pueden dar pequeñas secuencias regresivas cíclicas formadas por la progradación lateral de los niveles del manglar. En consecuencia, en el registro geológico tendremos una conjunción de ambos sistemas.

Así, en el caso de que la secuencia prograda lateralmente, los límites entre las litofácies suelen ser gradacionales, habiendo tan sólo discontinuidades por erosión como resultado de fenómenos periódicos (Fig. 7). A parte de esta progradación de litofácies, generalmente cuando son paralelas a la costa, tenemos la implantación del nivel de manglar cuando las condiciones del sustrato son óptimas, como puede ser por ejemplo una pequeña barra (Fig. 8) fácilmente colonizable si llega a aflorar por encima del nivel del mar.

De acuerdo con las características del manglar actual, descritas anteriormente, se puede sin duda, interpretar las diferentes unidades que componen el Complejo de Manglar del Mioceno Terminal de Mallorca. Así las facies de los niveles de fango carbonatado bioturbado, corresponden a un ambiente energético muy bajo, poca profundidad de agua, y seguramente a la zona descrita por MARGALEF (1974) como poblada por praderas de fanerógamas (*Thalassia*

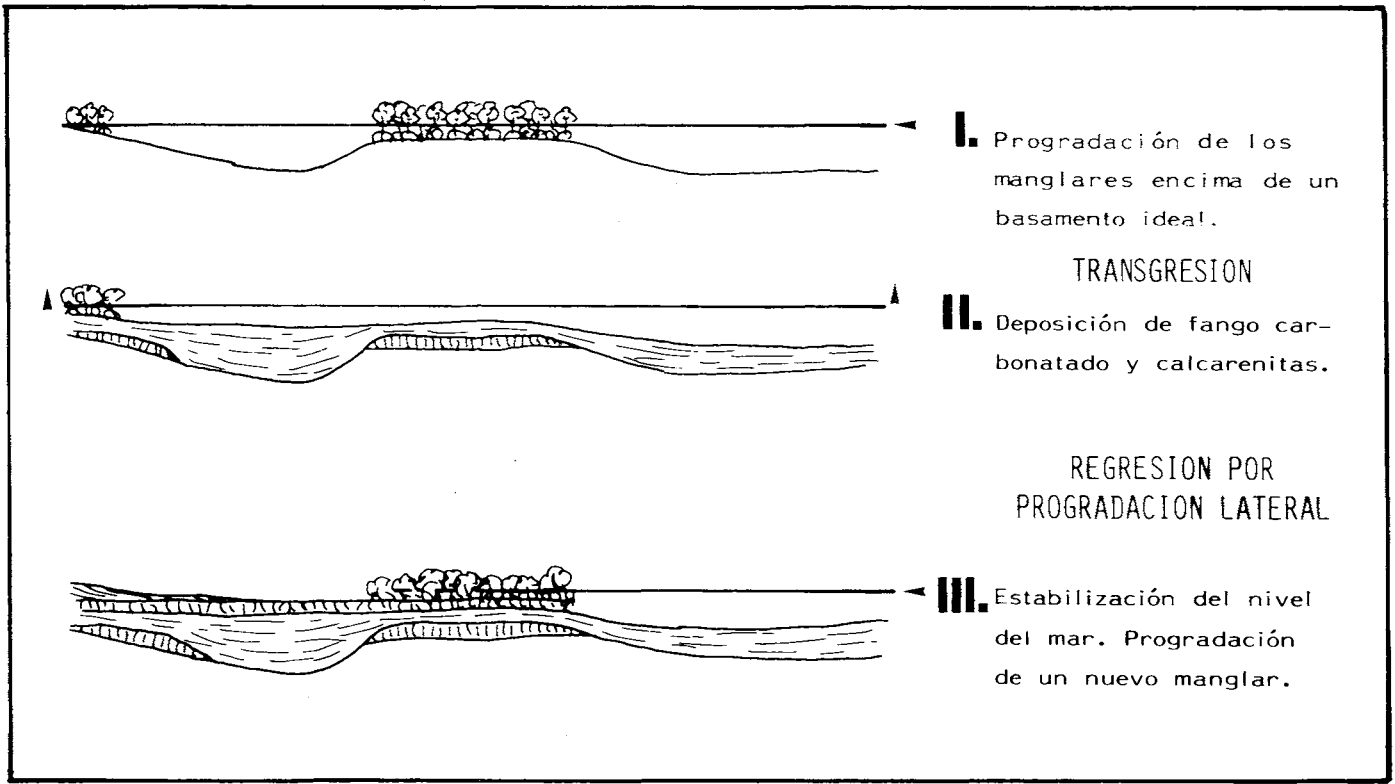


Fig. 6: Mecanismos de formación de las secuencias.

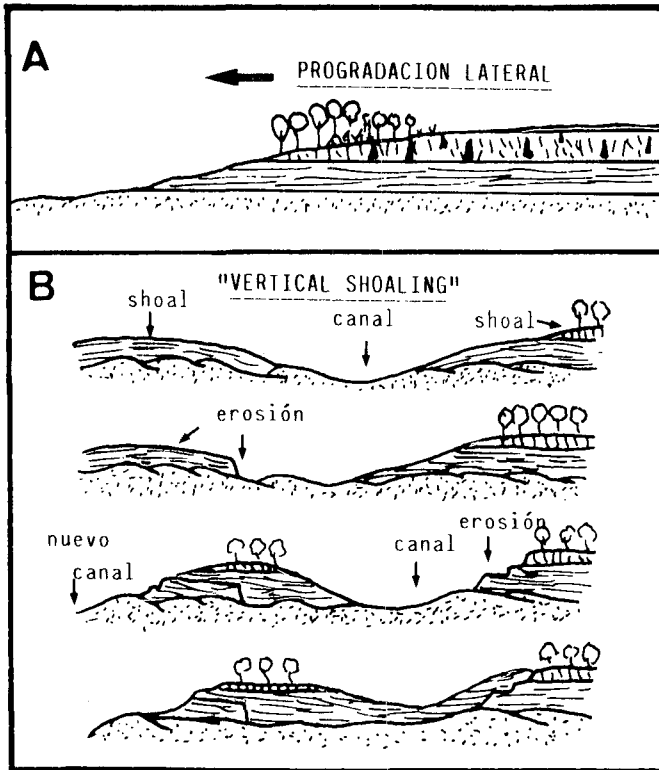


Fig. 7: Mecanismos generadores de la secuencia estratigráfica (según SEMENIUK, 1981).

*testidinum*), aunque también pueden corresponder a la base de los canales (con "lag deposits") mostrando entonces un tránsito gradual hacia los niveles calcareníticos. Los niveles de arcillas verdes con cantos ennegrecidos, corresponderían a estanques muy someros donde se daría un aporte de agua salada en momentos de mareas altas o bien por fuertes tormentas que serían las que aportarían los cantos, arrancados mayoritariamente de la misma formación. Los niveles calcareníticos corresponden a dos posiciones diferentes, tanto como sedimentos transportados por canales mareales situados entre los manglares, como barras claramente marinas y con estructuras de tormentas sobre las que



Fig. 8: Asentamiento de los manglares en lugares preferentes: Cresta de una barra.

prograda el manglar, siendo ambas posiciones claramente diferenciales dentro del contexto.

Un hecho típico de los depósitos de manglar descritos en la literatura es la existencia de depósitos con turba, en general bastante bien desarrollados, que en los sedimentos de la Marina de Levante de Mallorca no están presentes. Este hecho es fácilmente explicable a partir de varios hechos, como son que los niveles en los que se encuentran fragmentados de restos carbonosos están fuertemente erosionados. También es probable que la existencia de vegetación y del tipo de manglar, fuera muy efímero debido a la rápida transgresión y consiguiente recubrimiento por barras oolíticas.

A partir, de esta interpretación, son fácilmente deducibles las diferentes secuencias que se pueden observar (Fig. 9) así tendremos: a) nivel calcarenítico –nivel de calcarenitas con bioturbación vertical– nivel de arcillas verdes, en caso de que el manglar se nos implante en lugares de crecimiento preferente, como puede ser encima de una barra. b) nivel de fango bioturbado –nivel de arcillas verdes– nivel calcarenítico con bioturbación vertical, cuando tengamos una progradación lateral del manglar; y c) nivel de arcillas verdes –nivel calcarenítico con bioturbación vertical, cuando el manglar se implante directamente sobre el sustrato.

La evolución vertical del complejo viene dada en la Marina de Levante por varios ciclos de secuencias “shoaling” dentro de una secuencia general transgresiva. La base de la unidad se observa de forma “ondulada” debido a que la superficie de erosión del Complejo Arrecifal presenta una altura variable con respecto al nivel del mar actual. El número de ciclos y la potencia de

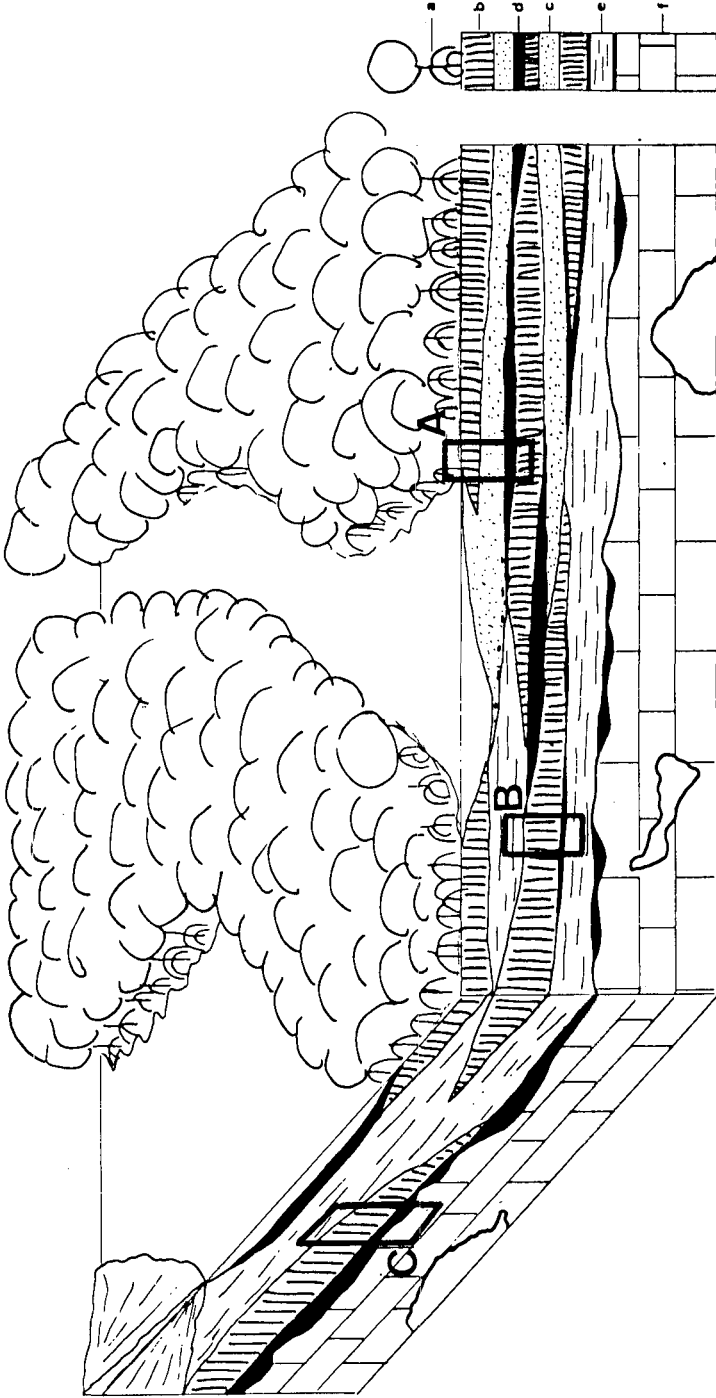


Fig. 9: Diversos tipos de secuencias (ver comentarios en el texto).

los mismos va ligada a las ondulaciones de la superficie de erosión supraarrecifal. Todo ello, junto con el hecho de que el manglar representa fielmente el paleonivel marino, ha dado pie a la reconstrucción de todo el corte de la Costa de Levante llevando a la horizontal el techo de las últimas capas de los niveles de manglar (Fig. 10a), y el techo de las capas de la Unidad Estromatolítica Inferior (Fig. 10b). Esta paleoreconstrucción muestra el carácter expansivo de estos niveles, que comienzan por el relleno de las partes más deprimidas de la superficie de erosión sobre el Complejo Arrecifal.

Varios factores podrían ser interpuestos en cuanto a la reconstrucción efectuada, como son la erosión (desmantelamiento de los niveles de manglar), basculamientos actuales, etc. Estos puntos sin embargo, parecen no tener sentido ya que el Complejo de Manglar está siempre muy bien delimitado, excepto en un par de afloramientos (10 y 11 de la Fig. 2) y no muestran señales de niveles claramente erosivos, que no sean los del propio Complejo, generados por el desarrollo de la secuencia.

La explicación que parece más evidente es que se produjo el descenso generalizado del nivel del mar con la consiguiente karstificación, erosión del complejo y formación de un paleorelieve más o menos ondulado de la plataforma carbonatada, con pequeñas depresiones y altos de morfología muy suave. Sobre este relieve se implantó el sistema de manglar durante el ascenso del nivel del mar, comenzando por las zonas más deprimidas, mientras que las partes más elevadas permanecían emergidas y en proceso de erosión. La progresión de la transgresión, implicaría la interrupción de la progradación del manglar y la instalación de nuevos sistemas de manglar, lo que implicaría una mayor potencia y números de ciclos del Complejo de Manglar en los lugares originalmente más deprimidos. Este punto de engrosamiento del Complejo de Manglar, se observa por circunstancias parecidas y más puntualmente, en algunas de las zonas de colapsamiento (brechificación debida al hundimiento de las capas de la unidad debido a la karstificación del sustrato arrecifal) producidas durante el momento de la deposición de los manglares, los cuales suelen fosilizarlos.

## 5. CONCLUSIONES

La secuencia inferior del Mioceno Terminal de la costa de levante de la Isla de Mallorca, está constituida por un conjunto de niveles que se disponen, bien en sucesión vertical, bien en tránsitos laterales. Este conjunto de niveles



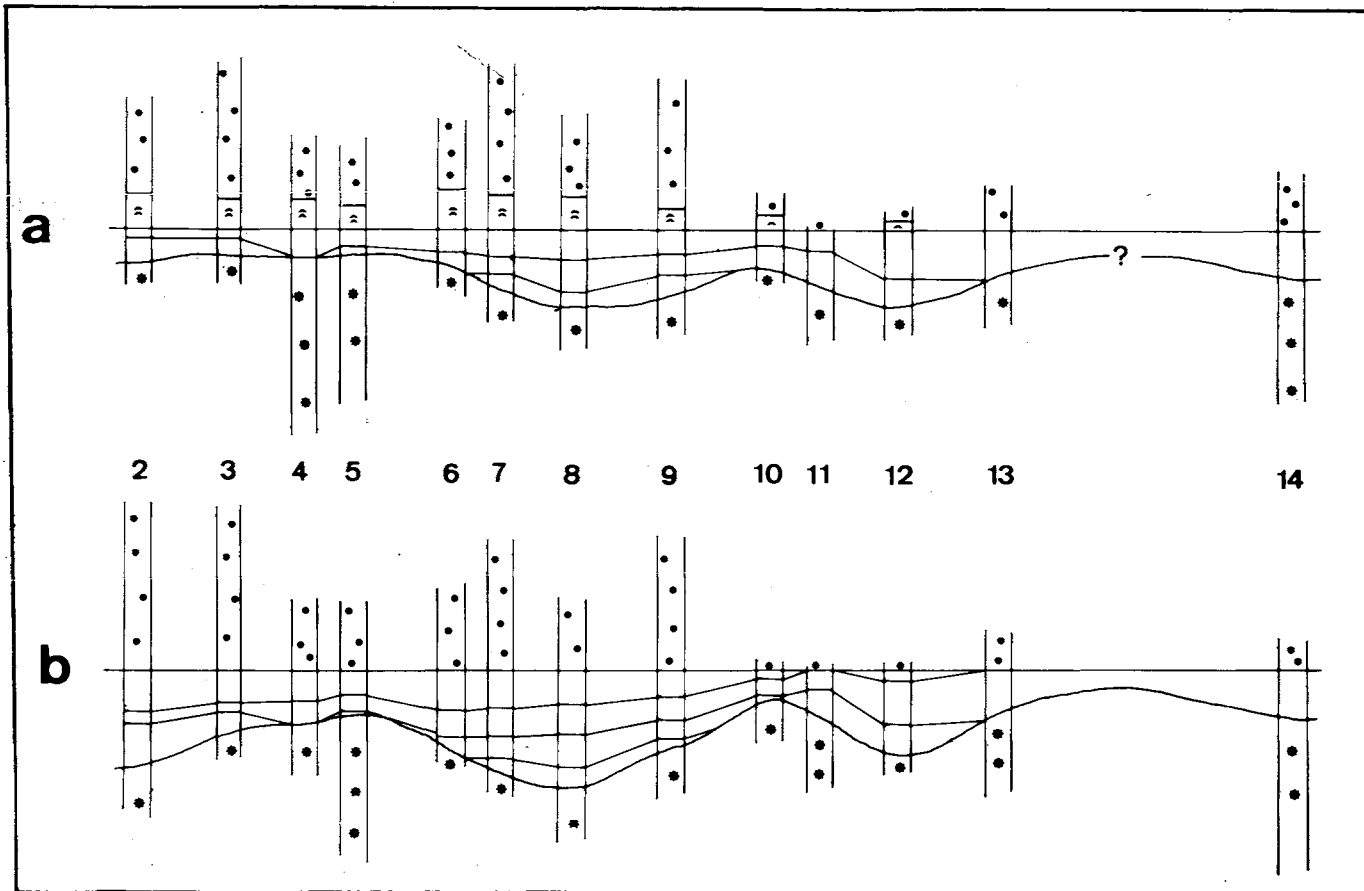


Fig. 10: Disposición de los diversos ciclos del Complejo de Manglar mostrando el carácter expansivo del mismo.

queda claramente delimitado en la base, por una importante superficie de erosión de forma ondulada que afecta a los sedimentos de carácter arrecifal fuertemente karstificados. Las características litológicas, de estructuras, bioturbación, componentes bioclásticos y fósiles, permiten atribuir estos depósitos a un complejo de manglar. La superposición de los diferentes niveles origina secuencias comparables a las descritas en los manglares de Florida (ENOS y PERKINS, 1979), Plataforma de Belize (EBANKS, 1975) y las llanuras mareales del Norte de Australia (SEMENIUK, 1981). La superposición de las diferentes secuencias regresivas (por progradación lateral) registra hasta tres ciclos de carácter progradante y expansivo que implican una subida del nivel del mar.

#### BIBLIOGRAFIA

- BARON, A. (1980).— El Complejo Terminal Messiniense en la Isla de Mallorca. Inédito.
- BARON, A.— POMAR, L. (1978).— Recent distribution of Neogene Sedimentation areas of the Mediterranean; area 405: Balearic Depression. I.G.C.P. Project nº 25 (UNESCO, IUGS ). En prensa.
- BECHSTADT, T. (1979) The lead-zinc deposit of Bleiberg-Kreuth (Corinthia, Austria): Palaeogeographic situation, paleogeography and ore mineralisation. *Verhandlungen Geol. Bundesanstalt* 1978/3, 221-235. Wien.
- COLOM, G. (1975) Geología de Mallorca Dip. Prov. Baleares. Inst. Est. Ba. CSIC pp. 522. 2 Vols.
- DAVIS, J.H. (1940) The ecology and geologic role of mangrooves in Florida. *Pap. Tortugas Lab.* 32:303-412.
- DAVIS, A.J. (1980) Coastal Sedimentary Environment. Springer Verlag. Berlín.
- EBANKS, W.S. (1975) Holocene carbonate sedimentation and diagenesis, Ambergris Cay, Belize. in: K.F. WANTLAND-PUSEY (ed). Belize (British Honduras) Shelf-Carbonate sediments, Clastic sediments and ecology. *Am. Assoc. Pet. Geol.* pp. 234-296.
- EGLER, F.E. (1952) Southeast saline everglades vegetation, Florida, and its management. *Vegetatio*, 3:213-265.
- ENOS, P. — PERKINS, R.D. (1979) Evolution of Florida Bay from island stratigraphy. *Geol. Soc. Am. Bull.* 90:59-83.
- ESTEBAN, M. — CALVET, F. — DABRIO, A. — GINER, J. — POMAR, L. — SALAS, R. — PERMANYER, A. (1977) Messinian (Uppermost Miocene) reefs in Spain: Morphology, composition and depositional environment. *Com. Third. Int. Coral Reef Symp.* Miami. Florida.
- ESTEBAN, M. — CALVET, F. — DABRIO, C. — BARON, A. — GINER, J. — POMAR, L. — SALAS, R. — PERMANYER, A. (1978) Aberrant features of the Messinian coral reefs, Spain. *Acta Geológica Hispánica* 13:20-22
- ESTEBAN, M. (1979/80). Significance of the Upper Miocene coral of the western Mediterranean. *Paleoeco. Paleocli. Paleoco.* 129:169-188.
- FLUGEL, E. (1982). Microfacies Analysis of Limestones. Springer Verlag. Berlin.

- FORNOS, J.J. (1983) Estudio Sedimentológico del Mioceno Terminal de la Isla de Mallorca. Tesis de Licenciatura. Universitat de Barcelona. Inédita.
- GARCIA YAGUE, A. (1968) Estudio hidrogeológico del Llano de Palma. Min. Obras Públicas, D.G.O.H., S.G.O.P., 3 tomos Septiembre de 1968.
- HERMITE, H. (1879). Etudes géologiques sur les Illes Baléars. Première partie. Majorque et Minorque. Ed. F. Pichon et F. Savy. Paris.
- ESTEBAN, M. (1979/80). Significance of the Upper Miocene coral of the western Mediterranean. *Paleogeog. Paleocli. Paleoeco.* 129:169-188.
- FLUGEL, E. (1982). Microfacies Analysis of Limestones. Springer Verlag. Berlin.
- FORNOS, J.J. (1983) Estudio Sedimentológico del Mioceno Terminal de la Isla de Mallorca. Tesis de Licenciatura. Universitat de Barcelona. Inédita.
- GARCIA YAGUE, A. (1968) Estudio hidrogeológico del Llano de Palma. Min. Obras Públicas, D.G.O.H., S.G.O.P., 3 tomos Septiembre de 1968.
- HERMITE, H. (1879). Etudes géologiques sur les Illes Baléars. Première partie. Majorque et Minorque. Ed. F. Pichon et F. Savy. Paris.
- MARGALEF, R. (1974) Ecología. Ed. Omega. Barcelona.
- POMAR, L. (1979). La Evolución tectonosedimentaria de las Baleares. Análisis Crítico. *Acta Geológica Hispánica*. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís. T.14 pp. 293-310.
- SCHOLL, D.W. (1969) Modern coastal swamp stratigraphy and the ideal cyclothem. in: E.C.DAPLES - M.B. HOPKINS (eds) Environments of Coal Deposition. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.* 114:37-61.
- SEMENIUK, V. Sedimentology and the stratigraphic sequence of a tropical tidal flat, North-Western Australia. *Sedimentary Geology*, 29:195-221.
- WANLESS, H.R. (1974) Mangroove sedimentation in geologic perspective. in: P.J. GLEASON (ed) Environments of South Florida: Present and Past. *Miami Geol. Soc. Mem.* 2:190-200.
- WARD, L.G. (1981) Suspended-material transport in marsh tidal channels, Kiawah Island, South Carolina. *Marine Geology*. 40:139-154.
- WILSON, J.L. (1975) Carbonate facies in Geologic History. Springer Verlag. Berlin.
- WOODROFFE, C.D. (1981) Mangroove-swamp stratigraphy and Holocene Transgression, Grand Cayman Island, Eest Indies. *Marine Geology*, 41:271-294.



## DATOS SOBRE LA EDAD DE LAS SECCIONES DEL MIOCENO INFERIOR DE PORT D'ES CANONGE Y RANDA (MALLORCA)

J. M. GONZÁLEZ DONOSO\*, D. LINARES\*, I. PASCUAL\*\* y F. SERRANO\*

Los trabajos existentes hasta la fecha sobre la micropaleontología del Mioceno inferior y medio de Mallorca, corresponden de forma casi exclusiva a la obra de G. Colom; este autor publica una primera nota en 1929, y posteriormente en 1943 y 1945 dos nuevos trabajos dando a conocer los foraminíferos del Burdigaliense de la isla. Finalmente, en 1956, publica una extensa y completa monografía sobre el tema en la que, el autor, tras una breve descripción de la evolución del dominio balear durante el Aquitaniense y el Burdigaliense, diferencia tres zonas de sedimentación en Mallorca; la sierra Norte, la zona central y las sierras de Levante, caracterizadas por sus litologías y diferentes contenidos micropaleontológicos. La breve nota de Bizón et al. (1973) corresponden a la única aportación sobre el tema, no exclusivamente por G. Colom.

En los últimos años se ha progresado bastante en el conocimiento sobre la sedimentología del Mioceno inferior de Mallorca, diferenciándose varias unidades deposicionales (Rodríguez-Perea, 1981; Rodríguez-Perea y Pomar, 1983 a, b; Eguizabal, 1982; Pascual, 1982; Pomar y Rodríguez-Perea, 1983) que, aunque bien caracterizadas en función de rupturas tectonosedimentarias, adolecen de una correcta datación.

En relación con la preparación la Guía de Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología "El Terciario de Baleares (Mallorca y Menorca)" hemos estudiado numerosas muestras de los materiales del Mioceno inferior y medio de dos de las secciones mostradas en las excursiones del citado Congreso. En esta nota se dan a conocer datos preliminares surgidos de dicho estudio.

(\*) Dept. de Geología. Universidad de Málaga.

(\*\*) Dept. de Geología. Universidad de Palma de Mallorca.

### UNIDAD CALCARENTICA DE SANT TELM (Rodríguez-Perea y Pomar, 1983)

La microfauna, escasa y mal conservada, plantea problemas bioestratigráficos. Hay foraminíferos planctónicos de amplia distribución estratigráfica: grupo de *Globigerinoides trilobus* (Reuss), grupo de *Globigerina praebulloides* Blow y *Globigerinoides subquadratus* (Bronnimann) que indican, en conjunto, una edad Burdigaliense o más reciente. Pero, además, se observan formas incompatibles entre sí; por una parte *Globigerinoides altiaperturaus* Bolli, por otra *Globigerinoides sicanus* de Stefani y *Praeorbulina*.

Ante este problema, caben varias posibilidades, fundamentalmente dos: a) Que los individuos identificados como *G. sicanus* y *Praeorbulina* sean simplemente ejemplares anómalos de *G. trilobus*; en tal caso, la unidad tendría una edad Burdigaliense inferior. La ausencia de *Catapsydrax* es un inconveniente para esta hipótesis, pero no insalvable (vg., tal ausencia podría tener un origen ecológico).

b) Las formas determinadas como *G. sicanus* y *Praeorbulina* corresponden realmente a estos taxa; *G. altiaperturaus* sería una forma resedimentada o mal identificada, lo cual tampoco puede desecharse debido a la ya aludida mala conservación. En este caso, la edad de la unidad, sería Langhense basal (según la propuesta de Cita y Blow, 1969).

### UNIDAD TURBIDITICA DE BANYALBUFAR (Rodríguez-Perea y Pomar, 1983)

Se han estudiado numerosas muestras de esta unidad. La microfauna, aunque escasa y mal conservada en muchas muestras, es bastante homogénea, salvando los problemas de resedimentación que luego indicaremos.

La asociación está integrada, fundamentalmente por *globigerinoides* del grupo de *G. trilobus* (Reuss), *G. subquadratus* Bronnimann, *globigerinas* del grupo de *G. praebulloides* Blow, *turborotalias*, especialmente *T. praescitula* Blow y *T. peripheroronda* Blow y Banner y *globoquadrinas*, sobre todo *Gp. dehiscens* (Chapman, Parr y Collins) y *Gq. baroemoenensis* (Le Roy). En algunas muestras se han detectado ejemplares de *Turborotalia acrostoma* Wezel, *T. obesa* (Bolli), *T. siakensis* (Le Roy), *T. scitula* (Brady), *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager), *Globigerina falcoensis* Blow, *Globoquadrina blobosa* Bolli y *Globigerinita incrusta* (Akers).

Esta asociación no define una edad muy precisa, pues se puede encontrar desde el Burdigaliense hasta el Serravallense. Pero en algunas muestras, incluidas las más bajas, se encuentran escasos ejemplares de *Globigerinoides sicanus* de Stefani, *Praeorbulina*, e incluso de *Globorotalia archaeomenardii* Bolli, lo que nos permite asignar la unidad, dada la ausencia de *Orbulina* al Langhense basal.

Un problema, apuntando anteriormente, es la presencia, en algunas muestras, de foraminíferos que no rebasan el Burdigaliense inferior: *Catapsydrax dissimilis* (Cushman y Bermúdez), globigerinas del grupo de *G. tripartita* Koch y *Globigerinoides altiapertura* Bolli. En muestras no seriadas, la presencia de tales organismos en ausencia de *Praeorbulina*, etc.— permitiría suponer una edad Burdigaliense inferior, pero dado que hay fauna langhense desde los términos más bajos de la unidad, es necesario concluir que los elementos del Burdigaliense inferior están resedimentados.

#### UNIDAD TURBIDITICA DE RANDA (Pomar y Rodriguez-Perea, 1983)

La unidad turbidítica de Randa plantea un problema parecido al de la unidad calcarenítica de Sant Telm, pues en las muestras recogidas se encuentran, asociados, elementos faunísticos de edades incompatibles.

Las formas más frecuentes pertenecen a especies de amplia distribución: globigerinoides del grupo de *G. trilobus* (Reuss), globigerinas del grupo de *G. praebulloides* Blow, *Turborotalia peripheroronda* Blow y Banner, *T. obesa* (Bolli), *T. acrostoma* Wezel, *T. praescitula* (Blow), *Globigerinoides subquadratus* Bronnimann, *Globoquadrina baroemoenensis* Le Roy, *Gq. globosa* Bolli, *Gp. dehiscens* (Chapman, Parr y Collins), *Gp. altispira* (Cushman y Jarvis), *Globigerina venezuelana* Hedberg.

También se encuentran, con menor frecuencia, organismos que no rebasan el Burdigaliense inferior o que están restringidos a él: *Globigerinoides altiapertura* Bolli, globigerinas del grupo de *G. tripartita* Koch, *G. euapertura* Jenkins, *Catapsydrax dissimilis* (Cushman y Bermúdez) y *C. unicavus* Bolli, Loeblich y Tappan. Tal asociación indica, de manera indiscutible, un Burdigaliense inferior.

Pero, en las mismas muestras, aparecen algunos individuos con morfología de *Globigerinoides sicanus* de Stefani y, en una, un ejemplar de *Hastigerina*; estos organismos, dada la ausencia de *Praeorbulina*, indicarían una edad burdigaliense superior.

En estas circunstancias, no es posible decidir si la unidad pertenece al Burdigaliense inferior, en cuyo caso los supuestos *G. sicanus* serían *G. trilobus* anómalos y la *Hastigerina* una *T. obesa*, también anómala o, por el contrario, la unidad es del Burdigaliense superior y contiene organismos resedimentados del Burdigaliense inferior. La mala conservación de la fauna y la escasez de los elementos que provocan el problema, no permiten inclinarse por una u otra hipótesis.

#### BIBLIOGRAFIA

- BIZON; G.; BIZON, J. J.; BOURROUILH, R. y MASSA, D. (1973): Présence aux îles Baléares (méd. occ.) de sédiments 2 "messiniens" déposés dans une mer ouverte, à salinité normale. *C.R. Acad. Sci. Paris.* (277) 12:985-988
- COLOM, G. (1926): Notas sobre las Amphistegina, Miogypsina y Lepidocyclina del Burdigaliense de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Madrid, 26:287-291
- COLOM, G. (1943): Nuevas especies y subespecies de foraminíferos fósiles de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, 41:317-335, Láms. 21-26
- COLOM, G. (1945): Los foraminíferos de "concha arenácea" de las margas burdigaliense de Mallorca. *Estudios Geológicos*, 2:3-34, Láms. 1-12
- COLOM, G. (1946): Los sedimentos burdigalienses de las Baleares. *Estudios Geológicos* 3:21-112, Láms:1-16
- COLOM, G. (1956): Los foraminíferos del Burdigaliense de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cien. Art.* Barcelona, 33(5): 1-40, Láms. 1-25
- EGUIZABAL, F. J. (1982): Estudio estratigráfico y sedimentológico del Burdigaliense de Randa (Mallorca). *Tesis de Licenciatura*, Facultad de Ciencias Universidad Autónoma de Barcelona. *Inédita*.
- PASCUAL, J. M. (1982): Estudi micropaleontològic del Miocè margós del massís de Randa (Mallorca). *Tesis de Licenciatura*, Facultad de Ciencias Universidad de Palma de Mallorca, *Inédita*.
- POMAR, L y RODRIGUEZ-PEREA, A. (1983): El Neógeno inferior de Mallorca: Randa. pp.115-137 en *El Terciario de las Baleares, Mallorca y Menorca*. Guía de las excursiones del X Congr. Nac. de Sedimentología.
- RODRIGUEZ-PEREA, A. (1981): Estudio sedimentológico del Mioceno basal transgresivo de la Sierra Norte de Mallorca, (Sector centro-occidental). *Tesis de Licenciatura*, Facultad de Geología, Universidad de Barcelona. *Inédita*
- RODRIGUEZ-PEREA, A. y POMAR, L. (1983 a): El Mioceno de la Sierra Norte de Mallorca (Sector centro-occidental). *Acta Geol. Hisp*, 18 (En Prensa).
- RODRIGUEZ-PEREA, A. y POMAR, L. (1983,b): El Neógeno inferior de Mallorca: Port des Canonge-Banyalbufar. pp. 91-114 en : *El Terciario de las Baleares: Mallorca y Menorca*. Guía de las excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología.



## UNA CAPTURA DE *Nyctalus noctula* SCHREBER (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) EN MALLORCA

JAIME MUNAR BERNAT

RESUMEN. Se cita un ejemplar de *Nyctalus noctula* SCHREBER (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) recogido en Capdepera (Mallorca) en Mayo de 1981, que constituye la primera cita de esta especie en Mallorca durante el presente siglo.

SUMMARY. One specimen of *Nyctalus noctula* SCHREBER (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) collected in Capdepera (Mallorca) in May 1981 is recorded. This is the first record in Mallorca in this century.

En el mes de Mayo de 1981 fue capturado en Capdepera (Mallorca) un ejemplar de *Nyctalus noctula* SCHREBER (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE), o "nóctulo común", en el interior de una vivienda. Conservamos la piel (Fig. 1) en la que se advierte claramente el carácter distintivo de la cola que sobresale del uropatagio.

Según VAN DER BRINK (1971), el nóctulo común es un murciélago grande y de estructura robusta, que presenta el hocico ancho e hinchado, orejas cortas y redondeadas con el trago muy corto, curvo, mucho más ancho en la parte distal. La zona axilar de la membrana alar está cubierta de pelo. Las alas son largas y estrechas. En los anchos pies destaca el talón con amplio lóbulo. El color general es pardo rojizo.

Se trata de una especie capaz de efectuar grandes desplazamientos, y ALCOVER (1979) señala la conveniencia de comprobar si puede realizar viajes entre las islas, sobre el mar.

Extraordinariamente rara en Mallorca, figura citada en los trabajos de BARCELO (1872 y 1875) sobre la fauna de Mamíferos balears y en el de CASTAÑOS (1917) de Mamíferos de Menorca.



Fig. 1.- *Nyctalus noctula* SCHREBER (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE)

VAN DER BRINK (1971) sitúa esta especie en toda Europa con la excepción de Galicia y las regiones más septentrionales, y CABRERA (1914) la considera una de las más raras especies de Quirópteros de la Península Ibérica.

Nuestra cita constituye la primera que se realiza de esta especie en Mallorca durante el presente siglo.

Las medidas de nuestro ejemplar son las siguientes:

Long. total: 125 mm.

Long. cabeza y cuerpo: 77 mm.

Long. cola: 48 mm.

Long. pie posterior: 9 mm.

Long. oreja: 9 mm.

Long. antebrazo: 50 mm.

## BIBLIOGRAFIA

- ALCOVER, J.A. 1979.- *Els Mamífers de les Balears*. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- BARCELO, F. 1872.- Mamíferos de las Baleares. *Rev. Bal. Lit. Cien. Art.*, 1: 86-88. Palma de Mallorca.
- BARCELO, F. 1875.- Apuntes para la fauna balear. Catálogo de los Mamíferos observados en las Islas Baleares. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, 4: 53-58.
- CABRERA A. 1914.- *Fauna Ibérica. Mamíferos*. Ed. Junta para la Ampliac. de Est. e Investig. Cient. 441 pp. Madrid.
- CASTAÑOS, E. 1917.- Catálogo de los Mamíferos de Menorca. *Rev. Menorca*. Maó.
- VAN DER BRINK, F.H. 1971.- *Guía de Campo de los Mamíferos Salvajes de Europa Occidental*. Ed. Omega. Barcelona. (Ed. original 1955).



## Í N D E X

Necrología Lluís Gasull .....	7
-------------------------------	---

### ARTICLES:

CUERDA J., ANTICH S. y SOLER A. – La secuencia pleistocénica dunar de Son Mosón (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas .....	13
GÓMEZ A., RIBERA M <sup>a</sup> .A. y SEOANE J.A. – Aportación al estudio fenológico de las algas de la isla de Mallorca .....	37
BAUZÁ J. y GÓMEZ J.E. – Contribución al conocimiento de la Ictiología fósil de España .....	63
MATEU G. – El Neógeno-Pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafía y Paleoceanografía en base a los Foraminíferos planctónicos ..	75
FORNOS J.J. y PONS-OYA J. – Icnitas de <i>Myotragus balearicus</i> del yacimiento de Ses Piquetes (Santanyí, Mallorca) .....	135
RAMÓN G. y MOYA G. – Características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca) .....	145
PÉREZ J.J. – Las <i>Platyperigea</i> Smith, 1894 (Insect. Lep) de Cataluña y Baleares .....	151
SIQUIER J.L. y CONSTANTINO C. – Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la isla de Mallorca .....	157
CANALS M., SERRA J. y RIBA O. – Toponimia de la mar catalano-balear ( <i>amb un glossari de termes genèrics</i> ) .....	169
COLOM G. – Notas paleontológicas y estratigráficas (referentes a Mallorca e Ibiza) .....	195
FORNOS J.J. y POMAR LI. – El complejo manglar del Mioceno terminal de la isla de Mallorca .....	207
GONZALEZ J.M., LINARES D., PASCUAL I. y SERRANO F. – Datos sobre la edad de las secciones del Mioceno Inferior de Port d'Es Canonge y Randa (Mallorca) .....	229

### NOTES BREUS:

MUNAR J. – Una captura de <i>Nyctalus noctula</i> Schereber (Chiroptera: Vespertilionidae) en Mallorca .....	233
ÍNDEX .....	237



## 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 en las Baleares y Pitiusas.

1. Los trabajos, *mecanografiados en hojas DIN-A4, por una sola cara y a doble espacio, deben ser presentados por duplicado* e ir precedidos de un título conciso, pero suficientemente sugeridor de su contenido, del nombre del autor o autores en la forma en que deseen firmarlos (nombre completo o abreviado, uno o dos apellidos, etc.), del centro o centros, si se da el caso, a que pertenecen el autor o autores y de la dirección completa de aquel o aquellos, o en su ausencia de la dirección particular del autor. La redacción del trabajo será, preferentemente, en impersonal. El trabajo, sometido al Consejo de Redacción, llevará la fecha de entrega que figurará junto a la fecha de aceptación definitiva por parte de dicho Consejo de Redacción. La fecha de entrega será considerada como la de presentación del trabajo, independientemente de si el Consejo de Redacción estima que el autor ha de rehacerlo o revisarlo y esto implica un retraso en la fecha de aceptación definitiva.

2. 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. Los textos *deberán estar correctamente redactados y mecanografiados*, sea cual fuere la lengua en que se presenten. Se recomienda a los autores la no utilización de términos políticos (*vgr.* España, Països Catalans), sino geográficos (*vgr.* Península Ibérica, Illes Pitiüses).

3. Los autores procurarán que sus trabajos originales *no excedan de 20 páginas* (incluyendo figuras, tablas y bibliografía). Las reseñas bibliográficas no excederán de una página.

4. La revista tiene unos principios semiológicos que el autor debe respetar. Los caracteres cursivos serán empleados preferentemente sólo para los nombres científicos y para los neologismos intraducibles. Las citas textuales, independientemente de la lengua, serán consignadas en redonda y entre comillas. Los nombres del autor, recolector, etc., intercalados en el texto irán en versalita (los de autor que siguen a un taxón irán en redonda). Cabe recordar a los autores que un subrayado sencillo significa letra cursiva (*cursiva*), un doble subrayado letra versalita (VERSALITA), un triple subrayado caja alta (VERSALES o MAYÚSCULAS), un subrayado con cuatro líneas versales cursivas (VERSALES CURSIVAS), un subrayado formado por una línea recta y una ondulada debajo versales negritas (VERSALES NEGRITAS) y un subrayado ondulado negritas (**negritas**).

5. Cada trabajo original debe ir acompañado de una bibliografía que contendrá tan solo las publicaciones citadas en el texto. La bibliografía debe presentarse según los siguientes modelos:

— 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). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, Palma de Mallorca* 22: 137-149

— para libros u otras publicaciones aperiódicas:

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

— para trabajos de contribución en libros:

ALCOVER, J. A. 1979.— Els vertebrats terrestres de les Illes Balears. In RIBA, O., BOLÓS, O., PANADERA, J. M., NUET, J. i GOSALBEZ, J., "Geografía física dels Països Catalans", 177-180. Barcelona.

— los trabajos en prensa sólo deben ser citados si han sido aceptados para su publicación, indicando entonces el nombre de la revista y reseñándolos de la siguiente forma:

DELIBES, M. 1977.— Sobre las Ginetas de la Isla de Ibiza (*Genetta genetta isabellae* n. spp.) *Doñana, Acta Vertebrata, Sevilla (en prensa)*.

La bibliografía de un trabajo se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor, añadiendo las letras a, b, c,... a los trabajos del mismo año. En el texto las referencias bibliográficas se indicarán en la forma usual. "...según COLOM (1978a)...", "...son componentes de dicha fauna (ADROVER, HUGUENEY & MEIN, 1977).

6. El autor podrá aportar las *ilustraciones pluma* (dibujo en blanco y negro no trama-dos) 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 el Consejo de Redacción. *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 figura correspondiente, *redactado en castellano o catalán y en otra de las lenguas del resumen*. Esto también es válido para el texto de las tablas. Todo tipo de ilustraciones (gráficas, figuras, láminas o fotografías) entrarán en el texto bajo el nombre de *figura*; asimismo, las tablas, cuadros, etc., entrarán bajo el nombre de *tabla*. Los rotulados interiores de las figuras deberán tener las medidas adecuadas para su reproducción. El autor deberá indicar en el original, al margen, en que parte del texto desea que sean intercaladas las diferentes tablas y figuras.

7. Cada autor recibirá *dos pruebas de imprenta de su trabajo*, la primera en forma de galeradas y la segunda en forma de compaginadas. No recibirán los originales del trabajo (que se supone que conservan en copia).

8. Cada autor recibirá gratuitamente 50 separatas de su trabajo, si bien podrá recibir más según condiciones convenidas con el Consejo de Redacción. En el caso de trabajos firmados por más de un autor serán entregadas gratuitamente 100 separatas.

9. *Los gastos derivados de modificaciones sustanciales* introducidas por los autores, en el texto original aceptado por el Consejo de Redacción, correrán a cargo de los mismos.



4. La revista té uns principis semiològics que l'autor ha de respectar. Els caràcters cursius seràn emprats preferentment només per als noms científics i per als neologismes intraduïbles. Les cites textuais, independentment de la llengua, seràn consignades en redona i entre cometes. Els noms d'autor, recol·lector, etc., intercalats en el text aniràn en versaleta (els d'autor que segueixen a un tàxon aniràn en redona). Cal recordar als autors que un subratllat senzill significa lletra cursiva (*cursiva*), un doble subratllat lletra versaleta (VERSALITA), un triple subratllat caixa alta (VERSALS o MAIÚSCULES), un subratllat amb quatre línies versals cursives (*VERSALS CURSIVES*), un subratllat format per una línia recta i una ondulada a davall versals negretes (**VERSALS NEGRETES**) i un subratllat ondulat negretes (**negretes**).

5. Cada treball original ha de 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). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, Palma de Mallorca* 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 de 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 RIBA, O., BOLOS, O. de, PANADERA, J. M., NUET, J. i GOSALBEZ, J., "Geografía Física dels Països Catalans", 177-180. Barcelona.

— els treballs en premsa només seran esmentats si han estat acceptats per a la seva publicació, indicant aleshores el nom de la revista i ressenyant-los de la següent forma:

DELIBES, M. 1977.— Sobre las Ginetas de la Isla de Ibiza (*Genetta genetta isabellae* n. ssp.). *Doñana, Acta Vertebrata, Sevilla (en premsa)*.

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'indicaràn de la forma usual: "... segons COLOM (1978a)...", "són components d'aquesta fauna (ADROVER, HUGUENEY i MEIN, 1977)".

6. L'autor podrà aportar les *il·lustracions ploma* (dibuixos en blanc i negre no tramats) 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 Balears* (18x 12,5). Els dibuixos amb trama i les fotografies realitzades sobre paper brillant i ben contrastades també seràn admesos, però amb condicions negociables amb el Consell de Redacció. Les *il·lustracions hauràn d'esser 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 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) entraràn en el text sota el nom de *figura*; així mateix les taules, quadros, etc., entraràn sota el nom de *taula*. Els rotulats interiors de les figures han de tenir les mides escaients per a la seva reproducció. L'autor haurà d'indicar a l'original, als marges, on vol que sien intercalades les diferents taules i figures.

7. Cada autor rebrà *dues proves d'impremta del seu treball*, la primera en forma de galerades i la segona en forma de compaginades. No rebran els originals del treball (que se suposa que conserven en còpia).

8. Cada autor rebrà gratuïtament 50 tiratges a part del seu treball, si bé podrà rebre'n més segons condicions convingudes amb el Consell de Redacció. En el cas de treballs signats per més d'un autor seran entregades gratuïtament 100 tiratges a part.

9. Correran a càrrec dels autors *les despeses derivades de modificacions substancials* que introdueixin en el text original acceptat pel Consell de Redacció.

## Í N D E X

Necrología Lluís Gasull .....	7
-------------------------------	---

### ARTICLES:

CUERDA J., ANTICH S. y SOLER A. – La secuencia pleistocénica dunar de Son Mosón (Mallorca) y sus correlaciones faunísticas y estratigráficas .....	13
GÓMEZ A., RIBERA M <sup>a</sup> .A. y SEOANE J.A. – Aportación al estudio fenológico de las algas de la isla de Mallorca .....	37
BAUZÁ J. y GÓMEZ J.E. – Contribución al conocimiento de la Ictiología fósil de España .....	63
MATEU G. – El Neógeno-Pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafía y Paleooceanografía en base a los Foraminíferos planctónicos ..	75
FORNOS J.J. y PONS-OYA J. – Icnitas de <i>Myotragus balearicus</i> del yacimiento de Ses Piquetes (Santanyí, Mallorca) .....	135
RAMÓN G. y MOYA G. – Características morfológicas y morfométricas de los embalses de Cúber y Gorg Blau (Mallorca) .....	145
PÉREZ J.J. – Las <i>Platyperigea</i> Smith, 1894 (Insect. Lep) de Cataluña y Baleares .....	151
SIQUIER J.L. y CONSTANTINO C. – Aportación de nuevas especies a la flora micológica de la isla de Mallorca .....	157
CANALS M., SERRA J. y RIBA O. – Toponímia de la mar catalano-balear ( <i>amb un glossari de termes genèrics</i> ) .....	169
COLOM G. – Notas paleontológicas y estratigráficas (referentes a Mallorca e Ibiza) .....	195
FORNOS J.J. y POMAR Ll. – El complejo manglar del Mioceno terminal de la isla de Mallorca .....	207
GONZALEZ J.M., LINARES D., PASCUAL I. y SERRANO F. – Datos sobre la edad de las secciones del Mioceno Inferior de Port d'Es Canonge y Randa (Mallorca) .....	229

### NOTES BREUS:

MUNAR J. – Una captura de <i>Nyctalus noctula</i> Schereber (Chiroptera: Vespertilionidae) en Mallorca .....	233
ÍNDIX .....	237