

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL
DE BALEARES

TOMO XXIII



PALMA DE MALLORCA

1979

SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: GUILLERMO MATEU MATEU

Vicepresidente: LLUÍS POMAR I GOMÀ

Secretario: LLUÍS FÍOL MORA

Bibliotecario: LLUÍS GASULL MARTÍNEZ

Vocales: SEBASTIÁN FELIU AMENGUAL

ÁNGEL GINÉS GRACIA

LLEONARD LLORENS GARCÍAS

CONSEJO DE REDACCIÓN

Director del Boletín: LLUÍS POMAR I GOMÀ

Secretario de Redacción: JUAN CUERDA BARCELÓ

Vocales: JOSEP ANTONI ALCOVER TOMÀS

MATEU BOSCH SANS

ÁNGEL GINÉS GRACIA

COMITÉ ASESOR:

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

Lcdo. MIQUEL DURAN ORDIÑANA (Ciutat de Mallorca)

Dr. ENRIC GADEA BUISAN (Barcelona)

Dr. GUILLERMO MATEU MATEU (Ciutat de Mallorca)

Dr. ANTONI OBRADOR TUDURÍ (Barcelona)

NORMAS DE PUBLICACIÓN DEL BOLETÍN DE LA SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

El Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares 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-A 4, 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 Consejo de Redacción adjudicará a cada artículo una serie de *palabras clave* que los autores deberán sugerir de antemano.

3. 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, Países Catalans), sino geográficos (*vgr.* Península Ibérica, Illes Pitiuses).

4. 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.

BOLETÍN
DE LA
SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

TOMO XXIII — 1979



CONSELL GENERAL INTERINSULAR

CONSELLERIA DE CULTURA

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL
DE BALEARES

TOMO XXIII



PALMA DE MALLORCA
1 9 7 9

La Sociedad de Historia Natural de Baleares
hace presente que las opiniones y hechos
consignados en sus publicaciones son de la
exclusiva responsabilidad de los autores de
los trabajos.

Depósito Legal: P. M. 56, — 1959

ISBN 84-0583-7405

GRÁFICAS MIRAMAR. — Torre del Amor, 4. — Palma de Mallorca

MICROPULMONADOS TERRESTRES DE BALEARES

por LUIS GASULL

El presente estudio debería llevar como subtítulo, el de *técnica del cribado de hojarasca*, pues las 15 especies que aquí se estudian, han sido obtenidas por el sistema de cribar hojarasca al pie de los árboles, alamedas, encinares, acebuches o grandes matas de lentisco, que son los tipos de vegetación que se ofrecen en nuestras islas.

Para ello se emplea una manga de lona fina, cónica, de 70 cm. de longitud con tres aros, uno en cada extremo y el tercero en el medio; el mayor y superior mide 35 cm. de diámetro y el menor e inferior, 11 cm., y en el de enmedio va colocada una rejilla con un paso de 1 cm. en cuadro. Las bolsas, también de la misma lona, miden 50 por 25 cm. y van cerradas por una cinta que les hace fácil sujetarlas a la manga y luego cerrarlas para su transporte ulterior. Conviene dejar las bolsas colgando en un sitio seco una o dos semanas, para luego cribar el material recolectado en otra criba de 30 cm. de diámetro y con una malla de 5 mm. en cuadro, cribando sobre papel blanco, y escogiendo el material a mano y con unas pinzas muy finas de fleje, y debe de usarse una lámpara, de por lo menos, 60 vatios, y una potente lupa.

Fué el Prof. H. W. Waldén, Intendente del Museo de Zoología de Gotemburgo, quién en su visita a nuestra Isla en 1969, me enseñó a recolectar por este método y me hizo ver con su experiencia, lo imprescindible que es para el malacólogo el practicar esta técnica para el conocimiento de la fauna malacológica de un país.

Con el Prof. Waldén pude realizar unas experiencias en nuestras Isla, con resultados verdaderamente espectaculares; los resultados que expongo me fueron comunicados por él en su correspondencia; así vemos,

Lluc, Fuente Son Massip. Alameda 30 11 69

una hora de cribado

<i>Lauria cylindracea</i> (Da Costa)	1.478 ejemplares
<i>Acanthinula aculeata</i> (Müll)	3 ejemplares
<i>Vallonia costata</i> (Müll)	112 ejemplares
<i>Vallonia enniensis</i> Gredl	145 ejemplares
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap)	9 ejemplares
<i>Pleuropunctum micropleuros</i> (Pag)	116 ejemplares
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll)	45 ejemplares
<i>Carychium minimum</i> (Müller)	58 ejemplares
<hr/>	
Total 1.986 ejemplares	

Génova, pie de algarrobos

<i>Truncatellina callicratis</i> (Scacchi)	1 ejemplar
<i>Acanthinula aculeata</i> (Müller)	43 ejemplares
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap)	168 ejemplares
<i>Pleuropunctum micropleuros</i> (Pag)	3 ejemplares
<hr/>	
Total 215 ejemplares	

Debo manifestar que la primera localidad resultó ser la mejor de las conocidas, ya que nos dio 8 especies, pues las más ricas ofrecen hasta siete especies, (Porto Cristo, Cuevas dels Hams; Artá, Torrent des Millac); aunque las más de las veces he recolectado sólo 2, 4 ó 5 de ellas por localidad explorada.

Hay que hacer constar que los resultados de las exploraciones son muy irregulares, según las localidades, tanto en el número de especies como en el de ejemplares.

Las especies que aquí se exponen y recolectadas por este método, son las siguientes:

PUPILLIDAE	<i>Lauria cylindracea</i> (Da Costa)
VERTIGINIDAE	* <i>Truncatellina callicratis</i> (Scacchi)
	<i>Vertigo pygmaea</i> (Drap)
VALLONIDAE	<i>Vallonia pulchella</i> (Müll)
	<i>Vallonia costata</i> (Müll)
	* <i>Vallonia enniensis</i> Gredl
	* <i>Pleuropunctum micropleuros</i> (Pag)
	<i>Acanthinula aculeata</i> (Müll)

ZONITIDAE	* <i>Vitrea contracta</i> (West)
	* <i>Vitrea gasulli</i> Riedel & Paul
	<i>Oxychilus (Ortizius) pityusanus</i> Riedel
EUCONULIDAE	<i>Euconulus fulvus</i> (Müll)
COCHLICOPIDAE	<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll)
ENDODONTIDAE	<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap)
ELOBIDAE	<i>Carychium minimum</i> (Müll)

Las especies señaladas con asterisco resultaron ser nuevas para nuestras Islas y el resto de las mismas, aunque citadas, muy poco conocidas, así este estudio contribuirá a completar su conocimiento.

Resulta notable la pobreza de especies de Ibiza, con únicamente cuatro, especies,

Truncatellina callicratis (Scacchi)
Vitrea gasulli Riedel & Paul
Lauria cylindracea (Da Costa)
Oxychilus (Ortizius) pityusanus Riedel

de las cuales dos son endemismos de la Isla, y contrasta con la riqueza de Mallorca.

Ibiza con poca variedad de vegetación arbórea, ofrece menos posibilidades, ya que únicamente pude cribar al pie de los lentiscos y arbustos, hábitat por lo demás muy seco.

Este trabajo debe considerarse como complementario de lo que publiqué anteriormente en este mismo Boletín, n.º 11, 1965, y por lo tanto suprimo la descripción conquiológica de las especies previamente descritas.

Debo manifestar mi agradecimiento al Prof. Waldén, por sus enseñanzas, y por haberme estudiado los *Vertigo* y *Carychium*, al Dr. Gittenberger, quién me estudió las *Truncatellina*, y al Prof. Riedel, las *Vitrea*, con su ayuda hicieron posible realizar este trabajo.

PARTE DESCRIPTIVA

Lauria cylindracea (Da Costa)

Turbo cylindraceus Da Costa. Hit. Nat. testac. Britanniae, 1778

Lauria cylindracea (Da Costa) Gasull, L. 1965

MALLORCA

Alfabia. Aljibe	24 - 1 - 74
Coll de Sóller. Fuente Can Topa. Encinar-alameda	28 - 2 - 74
Valldemossa. Son Brondo. Torrente. Alameda	9 - 3 - 74
Coll de Sóller. Font del Teix. Olmos	2 - 2 - 75
Port de Sóller. Torrente. Puente. Olmos	1 - 6 - 75
Sa Pobla. Ca'n Blau. Canal. Alameda	15 - 6 - 75
Villafranca. Sa Franquesa. Torrente. Alameda	2 - 7 - 75
Porreres. Son Roig. Lentiscos	9 - 7 - 75
Lluc. Font Son Massip. Alameda	30 - 8 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75
Bunyola. Carret. Orient km. 4. Alameda	10 - 9 - 75
Arenal. Son Verí. Torrente. Acebuches y Lentiscos	26 - 10 - 75
Esporles. Torrente. Encinar	16 - 11 - 75
Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76
Ses Salines. Estany de Ses Gambes. Lentisco	23 - 7 - 77

MENORCA

Albufera. Acebuches	18 - 1 - 75
Alaior. Binifabini. Encinar	17 - 1 - 75
Cala Galdana. Encinar	18 - 1 - 75
San Luis. Cala Rafalet . Encinar	27 - 1 - 76
Alaior. Torralba den Salord. Encinar	25 - 1 - 76
Ciudadella. Cala Santandria. Acebuches y Lentiscos	4 - 7 - 76

IBIZA

San José. Carret. San Agustín. Lentiscos	27 - 3 - 77
Santa Eulalia. Arroyo. Hotel Fenicia	29 - 3 - 77

Trucatellina callicratis (Scacchi)

Turbo callicratis Scacchi. Observ. Zoolog., 1:11, 1833

Pupa strobili Gredler. III Program. Bozen 1853

Pupa rivierana Benson. Ann. Mag. Nat. Hist. (2)12:97, 1854

Concha cilíndrica, fina y regularmente estriada, 65 costillitas en la penúltima vuelta, de $5\frac{1}{4}$ a $5\frac{3}{4}$ vueltas de espira, con sutura profunda, color cuerno rojizo; fondo de la boca visible con la concha en posición vertical, boca un poco elíptica, peristoma discontinuo, algo ensanchado, labio cortante, con un denticillo parietal, situado hacia atrás, laminilla palatal en forma de débil pliegue, laminilla columelar pegada verticalmente a la columnilla. Alt. 1'8 a 1'6 y diám. 0'8 mm.

Especie mediterránea y suralpina, sur de Francia, Italia, etc. y por el Mediterráneo hasta el Cáucaso y Transcaspio.

Para la mejor comprensión de las dificultades de esta especie en nuestras Islas, transcribo la opinión de E. Gittenberger (litt. 21.8.78), quién estudió exhaustivamente nuestros ejemplares.

IBIZA

Todas las *Truncatellina* de Ibiza son marcadamente cilíndricas, aunque algunas veces un poco más anchas superiormente que por la base, esto hace pensar en la *T. rothi* (Reinhardt, 1853). Presentando una gran variación en cuanto a denticulación. Si existen los tres dientes como máximo, están situados como en la forma denominada *T. strobili* (Gredler, 1853), pero hay ejemplares sin dientes que no pueden distinguirse de la *T. rothi*. Todas las formas intermedias posibles, se presentan en lo que respecta al número de dientes, así vemos las diferentes localidades:

Sant Josep	27 - 3 - 77
Santa Eulalia. Arroyo. Hotel Fenicia	29 - 3 - 77

Tres dientes bien distintos.

Santa Eulalia. Niu Blau	25 - 3 - 77
Santa Eulalia. Cala Llonga	25 - 3 - 77
Sant Antonio. Cala Gració	26 - 3 - 77
Sant Josep. Cala Corral	27 - 3 - 77

Tres dientes débiles hasta muy débiles.

Sant Josep. Els Cubells	30 - 3 - 77
Sant Miquel. Port de Balanzat	16 - 6 - 77
Portinatx	19 - 6 - 77

Dientes muy débiles o sin ellos.

MALLORCA

Mallorca tiene algo de las formas de Ibiza. Probables dientes eventuales siempre colocados como en *T. strobili* sensu auct.

Vemos:

Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Ses Salines. Estany de Ses Gambes. Lentisco	23 - 7 - 77

Tres dientes bien distintos, concha menos cilíndrica, parte superior menos ancha, casi igual a la *strobili* de la península.

Formentor. Pinar	10 - 6 - 71
------------------	-------------

Un diente palatal débil o sin dientes.

Arenal. Son Verí. Torrente. Acebuches y Lentiscos	26 - 10 - 75
Andratx. S'Estret	20 - 12 - 67

Sin dientes y por esto no se pueden distinguir de *T. cylindrica* (Ferussac, 1807).

MENORCA

El material de Menorca, al fin, no tiene dientes, o un ejemplar un diente palatal muy débil.

San Cristóbal. Binicodrell	Cardona Orfila leg.
Cala Galdana. Font Binissaid	25 - 1 - 67
Alaior. Binifabini. Encinar	17 - 1 - 75
Albufera. Dunas	18 - 1 - 75
San Cristóbal. San Agustí Vell	25 - 1 - 76
San Luis. Cala Rafalet . Encinar	27 - 1 - 76

Probablemente hay una línea en las variaciones de las *Truncatellina* de Baleares, Ibiza vía Mallorca a Menorca. El material de Ibiza conforma por completo con la descripción de *T. callicratis* por lo que se trata de la concha y con denticulación muy variable. Este último nombre debemos usarlo para las *Truncatellina* de Baleares, pero es necesaria una revisión a fondo de todo el grupo antes de que podamos dar un nombre más satisfactorio; como final tenemos que hacer notar que en el continente europeo *T. callicratis* es una especie distinta al lado de *T. cylindrica*, algunas veces estas dos especies existen juntas sin formas intermedias.

Muy importante en el cuadro de esta problemática es *T. callicratis britannica* Pilsbry, 1920, porque en esta subespecie puede presentarse una reducción total de la denticulación (véase H. Waldén, 1976, Journ. of Conchol., 29-24).

Así las citas de *Truncatellina cylíndrica* (Fer) de Baleares, Hidalgo, 1878, y Gasull, 1965, de Mallorca y Menorca, deberán atribuirse a esta especie anteriormente estudiada.

Vertigo pygmaea (Draparnaud)

Pupa pygmaea Draparnaud. Tabl. mollusq. France. 1801.

Vertigo pygmaea (Draparnaud) Gasull, L. 1965.

MALLORCA

Coll de Sóller. Font del Teix. Olmos	2 - 2 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75

Vallonia pulchella (Müller)

Helix pulchella Müller. Vermium terrest. fluviatil., historia. 1774

Vallonia pulchella (Müll). Gasull, L. 1965

MALLORCA

Port de Sóller. Torrente. Puente. Olmos	1 - 6 - 75
---	------------

Vallonia costata (Müller)

Vallonia costata (Müller) Gasull, L. 1965

MALLORCA

Alfabia. Aljibe	24 - 1 - 74
Coll de Sóller. Fuente Can Topa. Encinar-alameda	28 - 2 - 74
Valldemossa. Son Brondo. Torrente. Alameda	9 - 3 - 74
Coll de Sóller. Font del Teix. Olmos	2 - 2 - 75
Port de Sóller. Torrente. Puente. Olmos	1 - 6 - 75

Sa Pobla. Ca'n Blau. Canal. Alameda	15 - 6 - 75
Porreres. Son Roig. Lentiscos	9 - 7 - 75
Lluc. Font Son Massip. Alameda	30 - 8 - 75
Bunyola. Carret. Orient km. 4. Alameda	10 - 9 - 75
Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Ses Salines. Estany de Ses Gambes. Lentisco	23 - 7 - 77

MENORCA

Alaior. Binifabini. Encinar	17 - 1 - 75
Cala Galdana. Encinar	18 - 1 - 75
San Luis. Cala Rrafalet. Encinar	27 - 1 - 76
Alaior. Torralba den Salord. Encinar	25 - 1 - 76
Ciutadella. Cala Santandria. Acebuches y Lentiscos	4 - 7 - 76

Vallonia enniensis (Gredler)

Helix pulchella var. *enniensis* Gredler. Verh. Zoolog. Botan. Verein Wien. Mem. 6.^a, 1856.

Concha de aspecto general como las anteriores, de las que se distingue por su contorno casi circular, y por sus costillas, lamelliformes, separadas, y más bajas, fuertes y obtusas, de 45 a 50 en su último anfracto; abertura muy oblicua, redonda, con los bordes aproximados; peristoma blanquecino, dilatado y reflejado, en el borde basilar, con un labio interno.

Especie centroeuropea, con hábitat parecido a las anteriores, con las cuales algunas veces convive.

Medidas, alrededor de Diám. 2'5 y alt. 1'3 mm.

MALLORCA

Alfabia. Aljibe	24 - 1 - 74
Villafranca. Sa Franquesa. Torrente. Alameda	2 - 7 - 75
Lluc. Font Son Massip. Alameda	30 - 8 - 75

Pleuropunctum micropleuros (Paget)

Helix micropleuros Paget. Mag. Hist. Nat. 2.^a Ser. 13, pp. 451. 1854

Concha de color córneo-rojizo, deprimida, con cuatro vueltas de espira de crecimiento regular, con múltiples laminillas costuliformes, separadas, regulares, salientes; ombligo perspectivo; última vuelta algo más hinchada, convexa inferiormente, dando una boca redondeada, oblicua, con peristoma sencillo.

Diám. 2, alt. 1 mm.

⚭Especie propia del Sur de Francia y parte del Norte de España, en la hojarasca, siendo abundante en algunas localidades.

MALLORCA

Formentor. Encinar	10 - 6 - 71
Coll de Sóller. Fuente Can Topa. Encinar-alameda	28 - 2 - 74
Valldemossa. Son Brondo. Torrente. Alameda	9 - 3 - 74
Génova. Algarrobos	20 - 1 - 74
Coll de Sóller. Font del Teix. Olmos	2 - 2 - 75
Porreres. Son Roig. Lentiscos	9 - 7 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75
Bunyola. Carret. Orient km. 4. Alameda	10 - 9 - 75
Arenal. Son Verí. Torrente. Acebuches y Lentiscos	26 - 10 - 75
Andratx. S'Estret. Lentiscos	15 - 11 - 75
Esporles. Torrente. Encinar	16 - 11 - 75
Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76
Ses Salines. Estany de Ses Gambes. Lentisco	23 - 7 - 77

MENORCA

Cala Galdana. Encinar	18 - 1 - 75
San Cristóbal. Sant Agustí Vell. Lentiscos	25 - 1 - 76
San Luis. Cala Rifalet . Encinar	27 - 1 - 76
Alaior. Torralba den Salord. Encinar	25 - 1 - 76

***Vitrea gasulli* Riedel & Paul**

Vitrea gasulli Riedel & Paul 1978

Copio la descripción de Riedel & Paul:

Diagnosis: Una especie de *Vitrea* plana, ombligo perforado, más comprimida por encima que por debajo, con las vueltas aplanadas, y boca en rendija.



Vitrea gasulli Riedel & Paul. Holotipo. Santa Eulalia. Acequia Hotel Fenicia ca. x 2'5. Foto T. Plodowski, tomada de Riedel & Paul (1978).

Descripción: Concha, para una *Vitrea*, mediana, de 3 a 3'7 mm. de diámetro, excepcionalmente hasta casi 4 mm., por encima casi plana, con la espira apenas levantada; ombligo estrecho, perforado. Los $4\frac{3}{4}$ hasta $5\frac{1}{2}$ de vueltas de espira, planas, de crecimiento muy lento y regular, la última vuelta casi $1\frac{1}{2}$ veces más ancha que la penúltima. Sutura plana, y las vueltas débilmente hinchadas. La última vuelta en la periferie y por encima fuertemente comprimida, de perfil comprimido-redondeada casi obtusa (especialmente en ejemplares jóvenes); el ángulo o quilla situado en la mitad superior de la vuelta, siendo la concha por debajo más hinchada. Región del ombligo algo hundida. El ombligo, a menudo, algo estrechado por el labio, junto a la columnilla, la pared interior de la última vuelta aquillada en el ombligo; en conchas recientes, a menudo pegadas con barro, tienen entonces la apariencia de no estar umbilicadas. Boca estrecha, cortante, en forma de rendija, lado superior del labio, corto, y el lado basal largo, que en arco suave sobrepasa el lado de la columnilla.

Concha vítrea, transparente, brillante, con finas líneas radiales, finas pero distintas, apretadas y regulares (líneas de crecimiento).

Anatomía desconocida.

IBIZA

Sant Antonio. Cala Gració. Lentiscos	26 - 3 - 77
San José. Carret. San Agustín. Lentiscos	27 - 3 - 77
Santa Eulalia. Arroyo. Hotel Fenicia	29 - 3 - 77

Paul (1978) la recolectó en Santa Eulalia, en el río, junto el Puente Viejo, 9 - 4 - 75, y en Cala Xarraca, 18 - 3 - 77.

Vitrea contracta (Westerlund)

Zonites crystallinus var. *contracta* Westerlund. Fauna mollusc. terr. fluv. 1871
Hyalinia Zakynthia Hesse. Eine Reise nach Griechenland. Jb. deutsch. malak. Gesellsch. Frankfurt, 9, pp. 283-336. 1882

Concha plana discoidal, con 4 a 4 1/2 vueltas de espira, incolora, transparente vueltas de crecimiento lento muy poco convexas la última fuertemente comprimida, muy finamente estriada, brillante, la última vuelta casi igual a la anterior, labio simple, boca más ancha que alta, por debajo casi plana, y el ombligo ancho pero no embudiforme.

Diám. aprox. 1'8 y alt. 1 mm.

Especie europea que se extiende por el Sur de Europa y Europa central, y comprobada por el autor, en España, en las provincias de Málaga y Valencia.

Según A. Riedel, quién examinó estas *Vitrea*, deben atribuirse estos ejemplares a la forma *zakynthia* Hesse, forma de tamaño reducido, propia del sur europeo (eine kleine südliche Form).

Las citas de *Vitrea crystallina* (Müll.) en nuestras Islas, de Mallorca, (Hidalgo, 1878; Jaeckel & Plate, 1964), de Menorca (Gasull, 1965) y de Ibiza (Bofill & Aguilar Amat, 1924) deberán considerarse como erróneas, pues no hemos podido encontrar un solo ejemplar de esta especie entre el abundante material recolectado.

MALLORCA

Coll de Sóller. Fuente Can Topa. Encinar-alameda	28 - 2 - 74
Valldemossa. Son Ferrandell. Encinar	1 - 2 - 75
Sóller. Montnáber. Font de S'Alzinar. Encinar	8 - 2 - 75
Porreres. Son Roig. Lentiscos	9 - 7 - 75

Porto Cristo. Cuevas del Drac. Lentiscos	23 - 10 - 75
Arenal. Son Verí. Torrente, Acebuches y Lentiscos	26 - 10 - 75
Andratx. S'Estret. Lentiscos	15 - 11 - 75
Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76
Ses Salines. Estany de Ses Gambes. Lentisco	23 - 7 - 77

MENORCA

Albufera. Acebuches	18 - 1 - 75
Alaior. Binifabini. Encinar	17 - 1 - 75
Cala Galdana. Encinar	18 - 1 - 75
San Cristóbal. Sant Agustí Vell. Lentiscos	25 - 1 - 76
San Luis. Cala Rafalet . Encinar	27 - 1 - 76
Alaior. Torralba den Salord. Encinar	25 - 1 - 76
Ciudadella. Cala Santandria. Acebuches y Lentiscos	4 - 7 - 76

Oxychilus (Ortizius) pityusanus Riedel

Oxychilus (Ortizius) pityusanus Riedel. Endemische Zonitiden d. Balcaren. Annales Zoologici, 27, n.º 12 Varsovia. 1969

Oxychilus (Ortizius) pityusanus Riedel. Gasull, L. 1970

Oxychilus balmei (Poit. & Mich.) Gasull, L. 1964

IBIZA

Santa Eulalia. Arroyo. Hotel Fenicia	29 - 3 - 77
Sant Miquel. Port de Balanzat. Lentiscos	16 - 6 - 77
Portinatx. Lentiscos	19 - 6 - 77

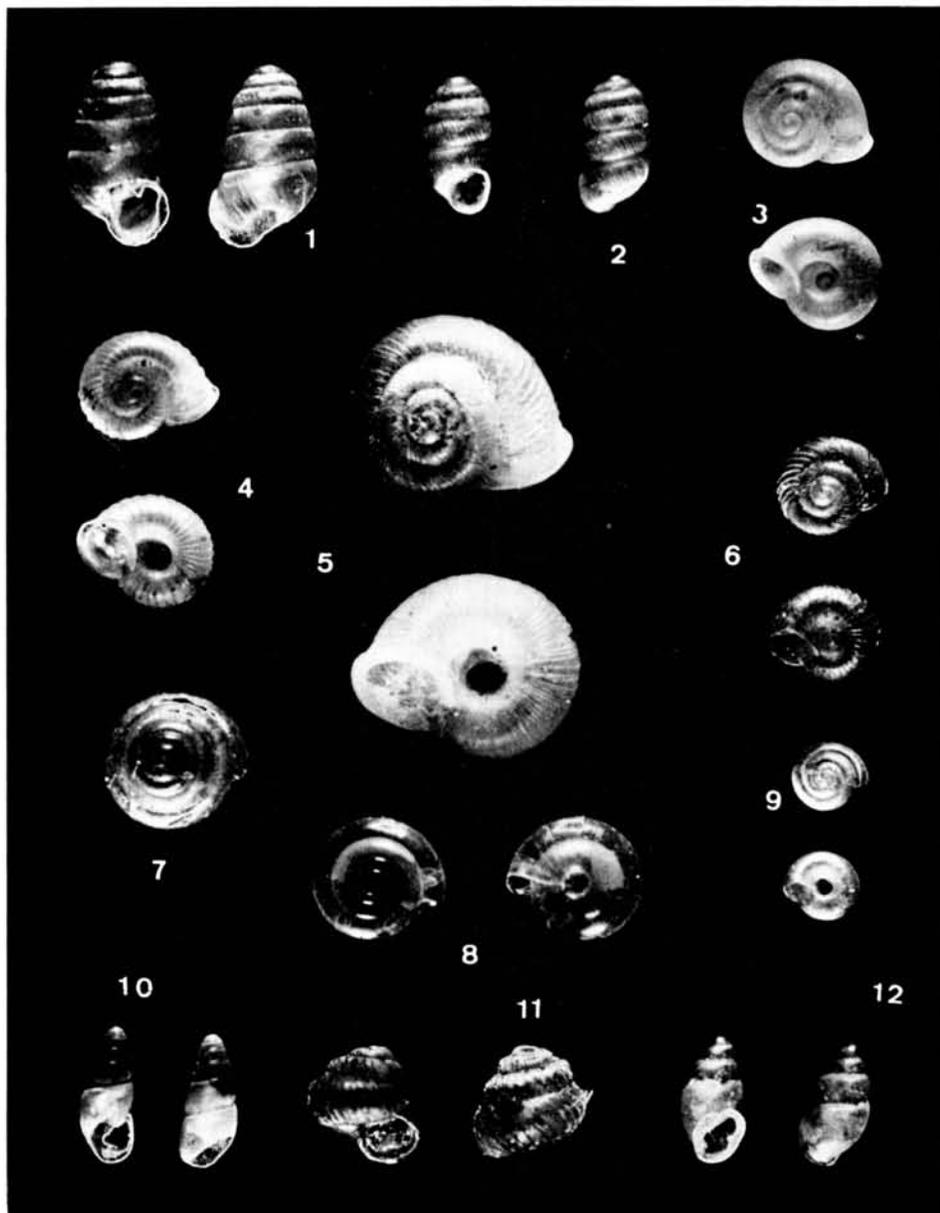
Euconulus fulvus (Müller)

Helix fulva Müller. Vermium terrest. fluviatil. Historia. 1774

Euconulus fulvus (Müller) Gasull, L. 1965

MALLORCA

Lluc. Font Son Massip. Alameda	30 - 8 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76



1.—*Lauria cylindracea* (Da Costa) Alfabia, Aljibe x 6. 2.—*Truncatellina callicratis* (Scacchi) Menorca, Albufera x 6. 3.—*Vallonia pulchella* (Müll) Mallorca, Puerto Sóller, Torrente x 6. 4.—*Vallonia costata* (Müll) Mallorca, Coll de Sóller, Can Topa x 6. 5.—*Vallonia enniensis* Gredl, Mallorca, Alfabia, Aljibe x 10. 6.—*Pleuropunctum micropneuros* (Pag) Mallorca, Porto Cristo, Cuevas Hams x 6. 7.—*Euconulus fulvus* (Müll) Mallorca, Artá, Torrente des Millac x 6. 8.—*Vitrea contracta* (West) Mallorca, Artá, Torrente des Millac x 6. 9.—*Punctum pynaenum* (Drap) Mallorca, Valldemossa, Son Ferrandell x 5. 10.—*Cochlicopa lubrica* (Müll) Mallorca, La Pobla, Can Blau x 4. 11.—*Acanthinula aculeata* (Müll) Mallorca, Coll de Sóller, Font des Teix x 4. 12.—*Carychium minimum* (Müll) Mallorca, Alfabia, Aljibe x 5.

Foto: J. Triás, Sóller

Cochlicopa lubrica (Müller)

Helix lubrica Müller. Vermium terrest. fluviatil. Historia, II. 1774
Cochlicopa lubrica (Müll) Gasull, L. 1965

MALLORCA

Sa Pobla. Ca'n Blau. Canal. Alameda	15 - 6 - 75
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76

Punctum pygmaeum (Draparnaud)

Helix pygmaea Draparnaud. Tabl. Mollusq. France. 1801
Punctum pygmaeum (Drap.). Gasull, L. 1965

MALLORCA

Búger. Encinar	23 - 6 - 70
Formentor. Encinar	10 - 6 - 71
Valldemossa. Son Brondo. Torrente. Alameda	9 - 3 - 74
Coll de Sóller. Fuente Can Topa. Encinar-alameda	28 - 2 - 74
Valldemossa. Son Ferrandell. Encinar	1 - 2 - 75
Coll de Sóller. Font del Teix. Olmos	2 - 2 - 75
Sóller. Montnáber. Font de S'Alzinar. Encinar	8 - 2 - 75
Porreres. Son Roig. Lentiscos	9 - 7 - 75
Lluc. Font Son Massip. Alameda	30 - 8 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75
Bunyola. Carret. Orient km. 4. Alameda	10 - 9 - 75
Porto Cristo. Coves del Drac. Lentiscos	23 - 10 - 75
Arenal. Son Verí. Torrente. Acebuches y Lentiscos	26 - 10 - 75
Puigpunyent. Torrente. Alameda	29 - 10 - 75
Andratx. S'Estret. Lentiscos	15 - 11 - 75
Esporles. Torrente. Encinar	16 - 11 - 75
Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Cala Ratjada. Lentiscos	25 - 4 - 76
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76

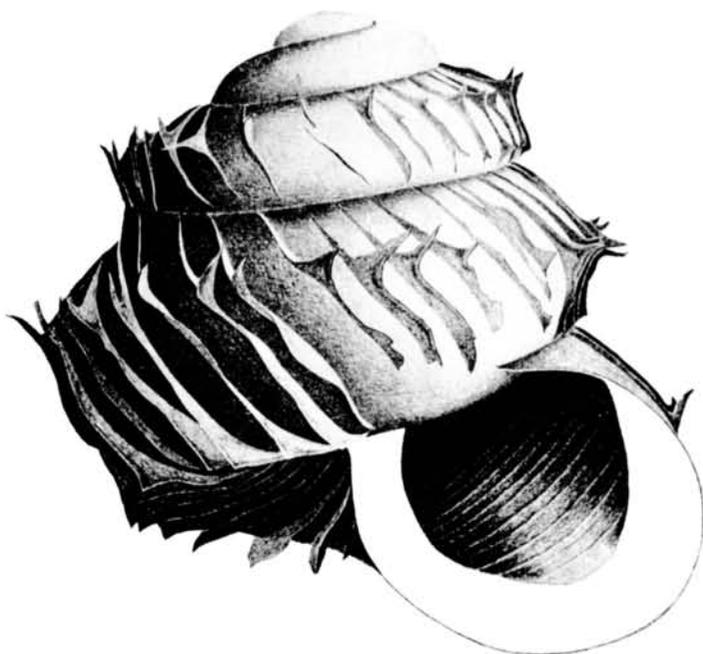
MENORCA

Alaior. Binifabini. Encinar	17 - 1 - 75
Cala Galdana. Encinar	18 - 1 - 75
San Cristóbal. Sant Agustí Vell. Lentiscos	25 - 1 - 76
San Luis. Cala Rrafalet . Encinar	27 - 1 - 76
Ciudadella. Cala Santandria. Acebuches y Lentiscos	4 - 7 - 76

***Acanthinula aculeata* (Müller)**

Helix aculeata Müller. Verm. terrest. fluviatil historia. 1774

Acanthinula aculeata (Müller). Gasull, L. 1965



Acanthinula aculeata (Müller), dibujo que debo a la cortesía del Prof. Ilmari Valovirta, del Instituto de Zoología de Helsinki.

MALLORCA

Búger. Encinar	23 - 6 - 70
Génova. Algarrobos	20 - 1 - 74
Alfabia. Aljibe	24 - 1 - 74
Coll de Sóller. Font del Teix. Olmos	2 - 2 - 75
Valldemossa. Son Ferrandell. Encinar	1 - 2 - 75
Coll de Sóller. Fuente Ca'n Topa. Encinar-alameda	28 - 2 - 74
Sóller. Montnáber. Font de S'Alzinar. Encinar	8 - 2 - 75
Porreres. Son Roig. Lentiscos	9 - 7 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75
Bunyola. Carret. Orient km. 4. Alameda	10 - 9 - 75
Puigpunyent. Torrente. Alameda	29 - 10 - 75
Esporles. Torrente. Encinar	16 - 11 - 75
Porto Cristo. Cuevas dels Hams. Acebuches	4 - 4 - 76
Cala Ratjada. Lentiscos	25 - 4 - 76
Artá. Torrent des Millac. Olmos	25 - 4 - 76

MENORCA

Albufera. Acebuches	18 - 1 - 75
Cala Galdana. Encinar	18 - 1 - 75

Carychium minimum (Müller)

Carychium minimum Müller. Verm. terrest. fluviatil. historia. 1774

Carychium minimum (Müll.). Gasull, L. 1965

MALLORCA

Alfabia. Aljibe	24 - 1 - 74
Sóller. Montnáber. Font de S'Alzinar. Encinar	8 - 2 - 75
Lluc. Font Son Massip. Alameda	30 - 8 - 75
Son Servera. Son Lluís. Torrente. Plátanos	7 - 9 - 75

El Prof. H. W. Waldén de Gotemburgo estudió nuestros ejemplares y observa que las conchas presentan la laminilla columelar idéntica a la especie *tridentata* Risso, de forma que hasta no se hayan estudiado definitivamente es-

te género en España y no se conozcan los límites de variación de estas especies en nuestro país, no se podrá aceptar su determinación de manera indudable.

Plate (1964) cita en su trabajo las siguientes especies halladas por el mismo en Cala Ratjada (Mallorca), *Lauria cylindracea* (Da Costa), *Patulastra micropleuros* (Pag.) *Truncatellina cylindrica* (Fér.), *Acanthinula aculeata* (Müll.) y *Vallonia pulchella* (Müll.) dando a conocer una mayor distribución de las mencionadas especies en nuestras Islas.

BIBLIOGRAFIA

- 1964 Jaeckel, S. H. & Plate, H. P. — Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Inseln Mallorca. Malakolog. Abhandl., 1, n.º 4, pp. 53-87.
- 1964 Gasull, L. — Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 9, pp. 3-92.
- 1965 Gasull, L. — Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 11, pp. 7-161.
- 1970 Gasull, L. — Adiciones y Rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 15, pp. 59-72.
- 1978 Riedel, A. & Paul, C. R. C. — Eine neue *Vitrea*-Art (Gastrop. Zonitidae) aus der balearischen Inseln Ibiza. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 22, pp. 54-60.

ESTUDIO ECOLÓGICO Y SISTEMÁTICO DE UNA ASOCIACIÓN DE ORGANISMOS PERTENECIENTES A UN YACIMIENTO DEL PLEISTOCENO SUPERIOR EN LA ALBUFERA DE ALCUDIA (MALLORCA)

por G. COLOM *

Durante los recientes trabajos de construcción de una nueva central eléctrica en la Albufera de Alcudia, en el sector llamado "Es Murterar", se han abierto amplios canales para la salida de las aguas hacia el mar. A los 2 o 3 m. de profundidad —y a veces menos— se puso al descubierto un suelo arcilloso-azulado cuajado totalmente en determinados niveles, por una gran cantidad de bivalvas marinas entre las que predomina largamente el *Cardium edule*, especie viviente todavía en la desembocadura de las aguas lacustres de la Albufera de Alcudia y también en la misma bahía de Pollensa, principalmente en esta última en la región d'El Grau, donde una parte de las aguas continentales de la cuenca pollensina vierten igualmente sus caudales en el mar.

El estudio de estos *Cardium* efectuado gracias a la excelente obra del amigo J. Cuerda (1975), me ha permitido determinar que la mayoría de los ejemplares pertenecen al *Cardium edule* v. *lamarcki* (Reeve) (= *Cerastoderma glaucum* v. *lamarcki*) (fig. 1. Nos. 1-3 y 6) y tan sólo las formas de tamaño más reducido resultan atribuibles a la especie típica, *C. edule edule* (L.) (fig. 1. Nos. 4-5). Tales yacimientos, según J. Cuerda, pertenecen al Pleistoceno superior (1975, p. 104, fig. 17) y son conocidos desde hace tiempo a partir del "Malpas", en la bahía de Pollensa, siguiendo después la línea de playas de Alcudia hasta alcanzar la Colonia de S. Pedro, situada en la ladera Norte de las montañas del cabo Farrutx (Cuerda, 1975, fig. 17): pero donde logran su mayor desarrollo es en la región de la Albufera propiamente dicha. Con la mencionada especie se han encontrado en la zona "d'Es Murterar" algunas otras bivalvas, pero en más escasa cantidad. La forma predominante es la citada, juntamente con sus diversas variedades.

Un lavaje de estas arcillas azuladas impregnadas de sulfuros de hierro, me han proporcionado todos los estados de desarrollo del mencionado *Cardium*,

* C/. Isabel II n.º 19, Sóller (Baleares).

desde las formas más diminutas, juveniles, delicadas y transparentes, hasta los ejemplares en pleno desarrollo senil, todo ello mezclado y revuelto con otras formas también con múltiples fases de crecimiento. Esta tanatocenosis representa un momento de vida muy intensa en aquella época y está compuesta, además de las formas mencionadas, por dos grupos dispares de organismos:

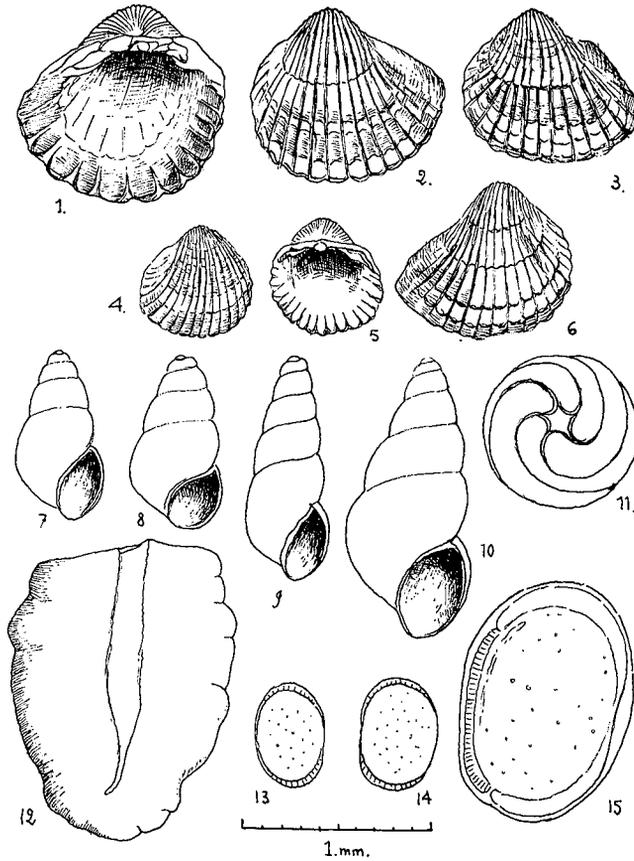


FIGURA 1

1-3 y 6.—*Cerastoderma glaucum lamarcki* (Reeve) (= *Cardium edule lamarcki*). 4-5.—*C. glaucum* (Bruguière). (= *Cardium edule*). 7-10.—*Bythinella abbreviata* Michaud. 11.—Oogonio de Carácea (= Oogonio de Caracea). 12.—Otolito de pez. 13-15.—*Loxoconcha rhomboides* (Fischer) n.º 15, un ejemplar a gran aumento y visto por su porción interior.

unos marinos, otros de agua dulce, Voy pues a intentar ahora analizar con algún detalle ambas asociaciones con el propósito de lograr una explicación al motivo de encontrarlas reunidas en estos lechos.

Entre los *Cardium* se encuentran muy raros ejemplares de gasterópodos marinos, unicamente en su fase juvenil, de unos 5 mm. de longitud, acompañados igualmente de escasos otolitos de peces, la mayoría rotos: motivo por el cual no han podido ser clasificados. Les siguen una reducida representación, muy particular, de foraminíferos litorales eurihalinos, como *Cibicides lobatulus* *Discorbis*, *Elphidium*, juntamente con unas pocas conchas rodadas de Miliólidos (fig. 2, Nos. 8-6). La predominancia se la llevan como es natural en estos casos las *Ammonia* del grupo *beccarii inflata* y *tepida*, representadas todas ellas por ejemplares afectados intensamente por el fenómeno del enanismo. Caso que estudiaré con mayor detalle en las páginas que seguirán. Tal es el balance de las especies marinas.

Entre los organismos de agua dulce se han recogido restos de oogonios de Caráceas, aunque no muy abundantes, y en mayor cantidad un pequeño gasterópodo lacustre cuyos ejemplares más desarrollados y completos alcanzan tan sólo unos mm. de longitud, atribuido con alguna duda a la *Bythinella abbreviata* MICHAUD. (fig. 1, Nos. 7-10) en su mayoría rotos o fragmentados. Entre ellos hay raros *Ancylus*. Su representación es intensa ya que después de los *Cardium* son ellos el segundo valor numérico en estos depósitos. Sin embargo, lo que sorprende al examinar estos lavajes es el comprobar la existencia de una verdadera "explosión" en tal ambiente de un Ostrácodo muy conocido en todas las formaciones del Paratethys desde el Plioceno al Holoceno, el *Cyprideis torosa* (Jones), 1856, (fig. 3.) debido a la inmensa cantidad de sus caparazones representados en todos sus estados de desarrollo, siendo tan comunes sus fases larvarias como los ejemplares adultos. Le sigue, pero en escasa proporción, una forma diminuta del mismo orden, la *Loxoconcha rhomboides* (Fischer) (fig. 1, Nos. 13-15).

El *Cyprideis torosa* ha sido encontrado recientemente y también a veces de manera muy abundante, en el Plioceno inferior y superior de Mallorca y Menorca, en fases de transición lacustre-salobres. Por tal motivo no me extraña aparezca ahora con tanta abundancia en los niveles del Pleistoceno superior de Alcudia y es posible que exista con la misma intensidad en otras cuencas lacustres de la misma isla, por ejemplo, las señaladas por H. HERMITE (1879) en la cuenca de Palma. En una serie de sondeos llevada a cabo entre Alcudia y St. Margarita, en el predio de "Son Serra de Marina" pertenecientes al final del Plioceno, es sumamente frecuente.

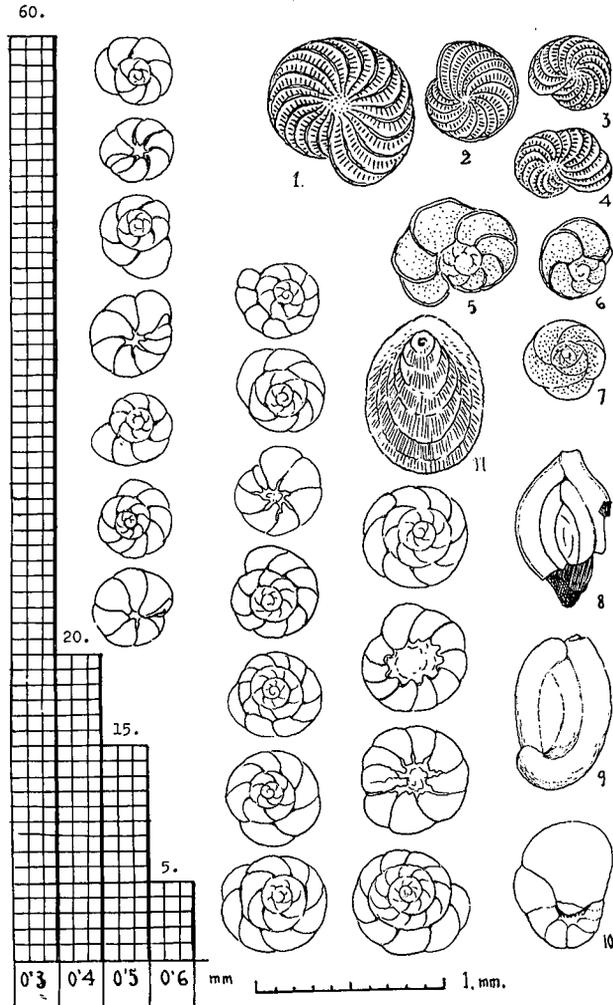


FIGURA 2

1-3.—*Elphidium crispum* (L.). 4.—*Elphidium complanatum* (d'Orb.) 5-6.—*Cibicides lobatulus* (Walk. y Jac.). 7.—*Discorbis* cf. *globularis*. 8.—*Spiroloculina planulata* (Lamarck). 9.—*Quinqueloculina* cf. *vulgaris* (d'Orb.). 10.—*Cancris auricula* (F. M.). Izquierda.—*Curca uninodal oblicua* de *Ammonia beccari inflata*.

El *C. torosa* resulta en extremo abundante en los niveles salobres en término de paso a ambientes de agua dulce. Como es sabido desde hace tiempo presenta dos formas algo distintas: las de caparazón liso y las provistas de protuberancias más o menos acentuadas. Esta última forma recibió el nombre de *littoralis*, que le dió Brady. Pero no pocos autores consideran que no es más que una simple variación fenotípica de la primera. El Dr. FASZBINDER (1912) creía que las pustulaciones eran debidas a la acción de aguas muy ricas en carbonato cálcico. El Dr. Triebel (1941) las atribuye al grado de salinidad de las aguas pareciendo que los ejemplares pustulosos representan siempre un ambiente con aguas mesohalinas. El Dr. C. GUERNET, piensa a su vez que las valvas pustulosas revelan la acción de salinidad bajas o muy variables. Especie muy eurihalina prospera igualmente desde los ambientes a fuerte salinidad, hasta el 80 % y otros más bajos en este sentido, menos del 1 %: Ello induce a sospechar que su origen es siempre fenotípico y no genético, constituyendo ambas modalidades una sola especie, el *Cyprideis torosa* (Jones), caracterizado por su facilidad de adaptación al medio ambiental. Esta especie parece pues adaptable a toda clase de concentraciones salinas, especialmente en aguas mesohalinas y preferentemente en profundidades variando de 1 a 30 m. Es también muy euritérmica no estando supeditada a un determinado tipo de fondo, siendo particularmente frecuente en ambientes lagunares situados o dependientes de desembocaduras de ríos, torrentes, etc. *C. torosa* es conocido en Europa, Asia y Africa. Jones lo encontró por vez primera en el Pleistoceno de Inglaterra y Ruggieri en el Plioceno y Pleistoceno de Italia.

La presencia de algas del grupo de las Caráceas nos indica la existencia de aguas dulces muy someras, pues sus praderas acuáticas se desarrollan normalmente desde 1 a los 5 m. de profundidad, necesitando la acción directa de la luz solar, no prosperando en aguas salinas. Es verdad que sus oogonios se prestan a ser transportados por corrientes desde biotopos claramente interiores, bastante alejados del litoral, pues en no pocos casos se han encontrado en lechos marinos, costeros, naturalmente no muy distantes de la desembocadura de torrentes o ríos.

El estudio de esta serie orgánica bajo el punto de vista ecológico, me lleva a interpretarla —problema siempre delicado— como perteneciente a un medio lagunar de escasa salinidad, derivado de otro anterior más bien marino, más o menos normal donde prosperaban los *Cardium*. Por ello me baso en la evolución *in situ* de la *Ammonia beccarii inflata* (Seguenza), pasando a veces a la forma *tepida Cushman*, pues son los únicos foraminíferos que se encuentran en estos depósitos con relativa abundancia por ser formas esencialmente ma-

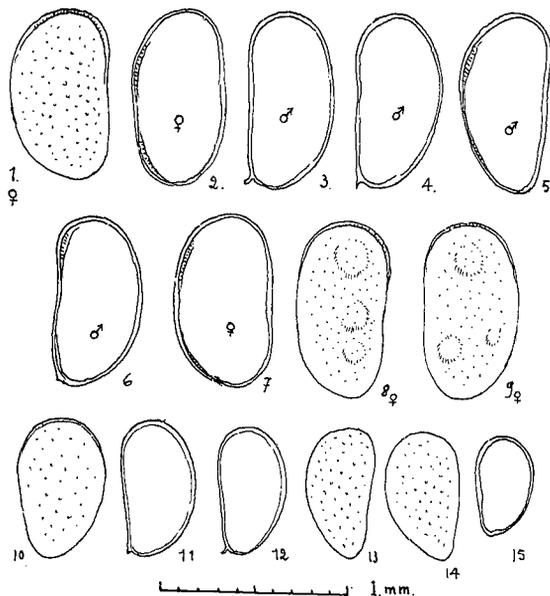


FIGURA 3

Serie del *Cyprideis torosa* (Jones), adultos (1-9) y fases larvarias (10-15). N.º 8 y 9 forma pustulosa, var *littoralis* (Brady).

rinas y litorales pudiendo pasar facilmente a los medios lagunares de albufe-
ras, etc. Basándose sobre 100 ejemplares dispuestos en abscisas y ordenadas,
puede comprobarse que dan una curva uninodal oblicua, tal como está repre-
sentada en la figura 3, cuyos más diminutos ejemplares miden tan sólo 0'4 mm.
de diámetro, siendo excepcionales los que alcanzan los 0'6 mm. En el caso de
las formas normales, marinas, su diámetro puede oscilar regularmente entre 1
mm. a 1'5 mm. La variabilidad en esta comunidad de Ammonias de tipo re-
sidual es también notable en el sentido de su forma, más o menos esferoidal,
con cámaras uniformes en su desarrollo o bien éstas últimas de dimensiones
irregulares y más globulosas, detalle que las acerca entonces a la variedad
tepida.

Todas ellas representan una supervivencia y una adaptación llevada hasta
el extremo en una población marina litoral, normal al principio, de *Ammonia*
beccarii inflata, más intensamente unida en su iniciación a la asociación de los
Cardium edule, la cual al quedar reducida en un medio lagunar, cada vez más

escaso en salinidad, iban reduciendo su talla y modificando su forma en un supremo esfuerzo de adaptación al ambiente letal que las envolvía para poder sobrevivir. Los otros foraminíferos casi no cuentan estudiados en este sentido, pues todos los mencionados anteriormente resultan sumamente escasos. Entre los pocos *Elphidium* recogidos dominan los que alcanzan 0.5 mm. de diámetro y tan sólo unos de ellos se aproxima al tamaño normal (fig. 2, No. 1.). El No. 4 parece pertenecer a la forma *Elph. complanatum*. *Cibicides lobatulus*, *Discorbis cf. globularis*, son especies litorales que iban desapareciendo lentamente de este medio poco propicio para ellos. Lo mismo diré de las Miliolas y *Spiroloculina*, seguramente rodadas hasta estos lechos.

Las dos grandes comunidades descritas de *Ammonia beccarii inflata* con su paso hacia el *enanismo* tan acentuado y del *Cyprideis torosa* nos revelan que en un momento de la evolución de estas comunidades se trataba de unos depósitos lacustres en los que proliferaron largamente los *Cyprideis* y en el cual las citadas *Ammonias* marinas se mantuvieron hasta el extremo, afectadas intensamente por la pérdida de su talla normal. Modificaciones y alteraciones que se han comprobado existen en los tiempos actuales por los biólogos al investigar la vida que se desenvuelve en las lagunas y albuferas que mantienen una comunicación más o menos directa con el mar. Entre los *Cyprideis* las formas lisas, normales, predominan en nuestro caso (fig. 3, Nos. 1-7) sobre las pustulosas (Nos. 8-9), siempre mucho más escasas. Ambas especies, *Ammonia* y *Cyprideis* se reproducían normalmente en este ambiente lagunar juntamente con la pequeña *Bythinella abbreviata* Michaud que también encontraba aquí un medio favorable. El final del ciclo parece que debió de ser de agua dulce.

Finalmente, estos depósitos primitivamente marinos, fueron ampliamente removidos y alterados, mezclándose todas las formas al compás de la acción de corrientes marinas o de agua dulce que en un sentido u otro respecto al mar acumularon esas comunidades que se habían reproducido normalmente en un ambiente cada vez más lacustre hasta alterarlas a todas y depositarlas nuevamente en un ambiente arcilloso cargado de sustancias orgánicas en descomposición. Entre los *Cardium* ningún ejemplar ofrece sus dos valvas unidas y lo mismo ocurre entre los diminutos Ostrácodos, lo que viene a confirmarnos que su deposición no fue tranquila sino que sobre ella actuó un factor que les hizo rodar y trasladar dentro del área de su primitiva tanatocencosis hasta los lechos donde ahora los encontramos.

He intentado, para terminar, calcular la proporción de los dos grupos de organismos existentes en estos depósitos. Como es natural, a primera vista se impone el de las conchas del *Cardium edule*: la pequeñez de los demás no

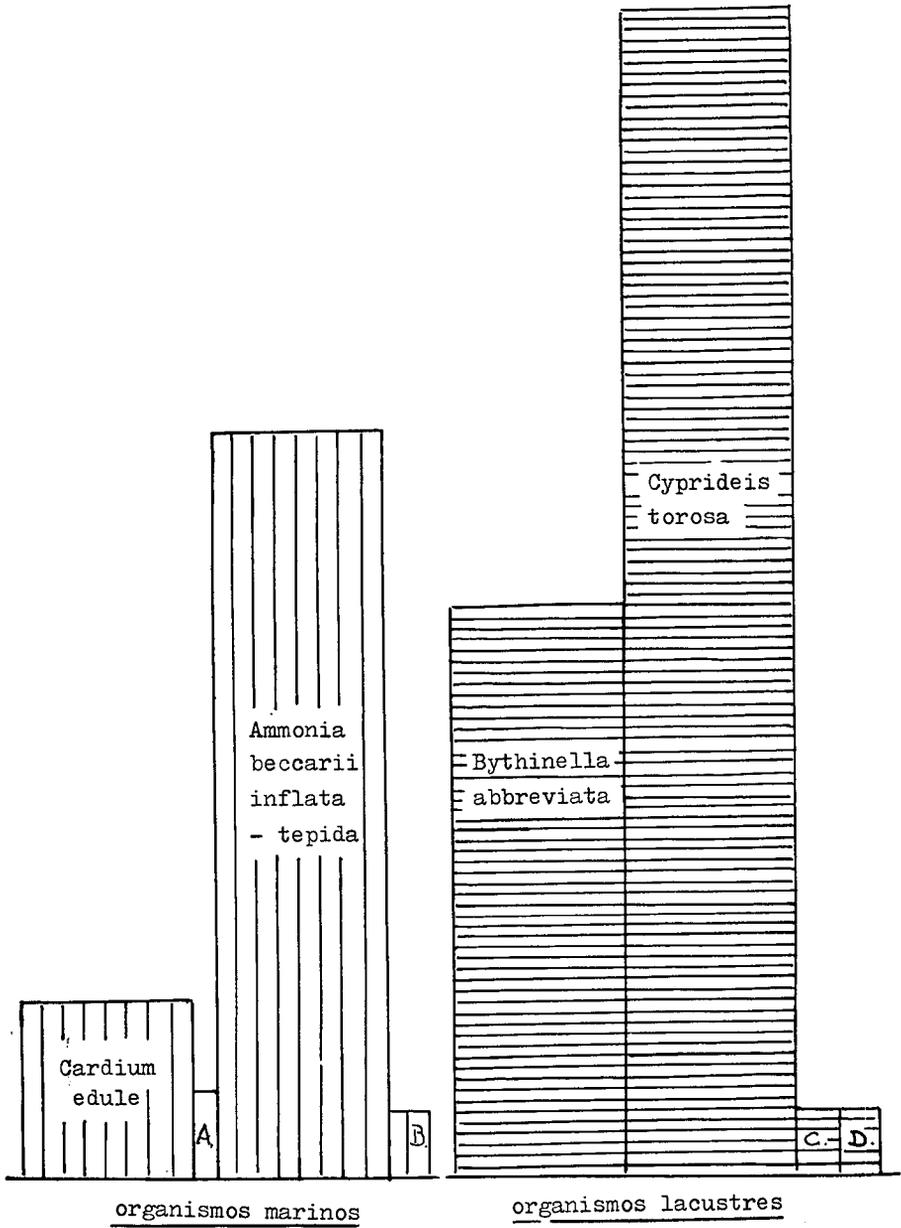


FIGURA 4

cuenta porque no se observan, pero su valor a pesar de ello es superior al de los *Cardium*. El cálculo, con los materiales de que he dispuesto no puede ser más que aproximado, pues no son pocos los factores que pueden alterarlo, teniendo en cuenta que por un lado se trabaja sobre grandes ejemplares: por el otro todo resulta invisible a no ser bajo la lupa del binocular. He seguido el siguiente método. Cogiendo una concha de *Cardium* repleta de barro y de diminutos fragmentos de otros organismos, se deja en el agua donde al cabo de media hora todo esta disuelto y lavable. Su concentración muestra que en cada concha pueden obtenerse alrededor de 30 valvas del *Cyprideis* y unas 10-15 de Ammonias. La proporción de ejemplares sube vertiginosamente de estos últimos respecto a los *Cardium*. Si este número resultara constante el cálculo sería fácil, pero puede variar sensiblemente, según el nivel. La *Bythinella* da también un promedio, siguiendo este método, de unos 15 ejemplares. Basándome pues sobre estos datos se han dibujado las diferentes proyecciones, viéndose seguidamente que la cantidad del *Cyprideis* y de las *Ammonia* es la que se impone sobre todas las demás. Los pequeños grupos casi no cuentan. El gráfico de la fig. 4, intenta demostrar estas proporciones.

BIBLIOGRAFÍA

- COLOM, G., 1967, Sobre la existencia de una zona de hundimientos plioceno-cuaternarios situada al pie meridional de la sierra Norte de Mallorca.—Acta Geolog. Hispanica. Barcelona. Año II, N.º 3, pp. 60-64, figs. tex.
- CUERDA, J., 1975, Los tiempos cuaternarios en Baleares.—Inst. Estud. Baleáricos. Excma. Diput. Prov., Palma. C.S.I.C., 1 vol. 304 pp., Láms. I-XIX, figs. tex.
- HERMITE, H., 1897, Etudes géologiques sur les îles Baléares I Part., Majorque et Minorque. Thèse, Paris. 1 vol. 362 pp., figs. tex.
- KILENYI, T. Th., 1972, Transient and balanced genetic polymorphism as an explanation of variable noding in the Ostracode *Cyprideis torosa*.—Micropaleontology, N.Y., vol. 18, N.º 1, pp. 47-63. Pl. I.
- WAGNER, C. W., 1957, Sur les Ostracodes du Quaternaire récent des Pays-Bas et leur utilisation dans l'étude géologique des dépôts Holocènes.—1. vol., 158 pp., Pls. I-L., figs. tex. Mouton Co., S-Gravenhage. Holanda.

SOBRE ALGUNOS *IBERUS* MONTFORT DE LA PROVINCIA DE
ALMERIA (Gastrop. Pulmon.)

por A. COBOS*

RESUMEN

El presente trabajo se ciñe a tratar de unas pocas conocidas formas subespecíficas del género *Iberus*, que en la provincia, da una extraordinaria variedad en la serie *gualterianus-alonensis*; y se describen dos nuevas formas muy características, desconocidas hasta ahora, por lo muy localizadas.

El presente artículo tratará exclusivamente de algunos notables *Iberus* de la provincia de Almería, y en primer lugar de *Iberus gualtierianus* (especie-tipo del género) y sus formas más inmediatas. El estudio de los mismos estará basado aquí en la morfología de la concha¹ y factores ecológico-geográficos. Las presuntas diferencias interespecíficas invocadas hasta ahora son más bien ilusorias (quizás con la excepción de algunos caracteres radulares), o de un nivel cuantitativo mínimo, a veces equívoco incluso en una misma población, como he podido comprobar personalmente. En realidad el género está integrado por muy pocas especies, pero eso sí, muy "políticas" (según el concepto de E. Mayr), la más importante de las cuales asienta la mayoría de sus formas, tanto geográficas como ecológicas, en la provincia de Almería. Esta riqueza almeriense es sin duda debida a múltiples influencias más o menos combinadas, entre las que se puede destacar la complejidad geomorfológica, litológica y del clima.

* Instituto de Aclimatación (C.S.I.C.). Almería.

¹ Para el ya desaparecido eficiente malacólogo Ortiz de Zárate (comunicación epistolar: 15-IX-1961), "las diferencias anatómicas son insignificantes, y no es en los genitales donde está la verdadera diferencia sino en la concha".

Iberus gualtierianus laurenti

(Bourguignat), Rev. Magaz. Zool. XXII, 1870, 95, t. 4, f. 5-7, *nov. status*.
(con reserva)

Diversas posturas se han mantenido a propósito de esta supuesta especie que, por lo conocidas, no se van a exponer aquí, limitándome sólo a los hechos observados. En general se obtiene la impresión de que los autores han dispuesto de muy escasos elementos de juicio, siempre producto de rápidas recolecciones (sobre todo de viajeros alemanes), por lo que la taxa en cuestión ha venido siendo considerada muy rara.

Ultimamente GARCÍA SAN NICOLÁS 1957, pág. 292), que en apariencia trató a fondo el género, sólo ha conseguido enredar aún más la cuestión sistemática; entre otras muchas cosas, admiran mucho sus conclusiones a la vista de un sólo ejemplar de *laurenti* "procedente de Almería".

En el transcurso de 29 años de residencia en Almería, a causa de mi profesión he recorrido necesariamente toda la provincia una y cien veces, y desde luego el macizo de S.^a Gádor, el más inmediato, de una manera particular. Durante las incontables excursiones realizadas a esta Sierra en busca de insectos —que me ha dado numerosos endemismos nuevos—, he tenido ocasión de recoger centenares de *Iberus* vivos y examinar millares de conchas, algunas incluso fósiles (sedimentos cuaternarios), reveladores de una interesante historia climática y filogenética. El mencionado macizo, que desde el borde del mar en algunos sitios, rápidamente alcanza los 2.000 m. alt. a pocos kilómetros hacia el interior, presenta la más importante mole calcárea (calizas y dolomía triásicas, principalmente) del sur de la provincia. Y gracias a su situación, constitución, altitud y estructura, ofrece aún hoy (tras la deforestación antropogena del pasado siglo) a su malacofauna los más variados habitats y microclimas, resultado de lo cual ha sido en el tiempo, por lo que concierne al género *Iberus*, una variedad tal de formas como no la he visto en ninguna otra parte de la provincia, ni posiblemente haya un equivalente en el resto de Andalucía.

La más conocida forma de *Iberus* de S.^a de Gádor es el *gualtierianus* típico (fig. 2), vulgarmente "Chapa", que hasta ha pocos decenios se vendía regularmente en el mercado local y de otras provincias,² pero que hoy escasea debido a las abusivas recolecciones de los "caracoleros" por el alto precio

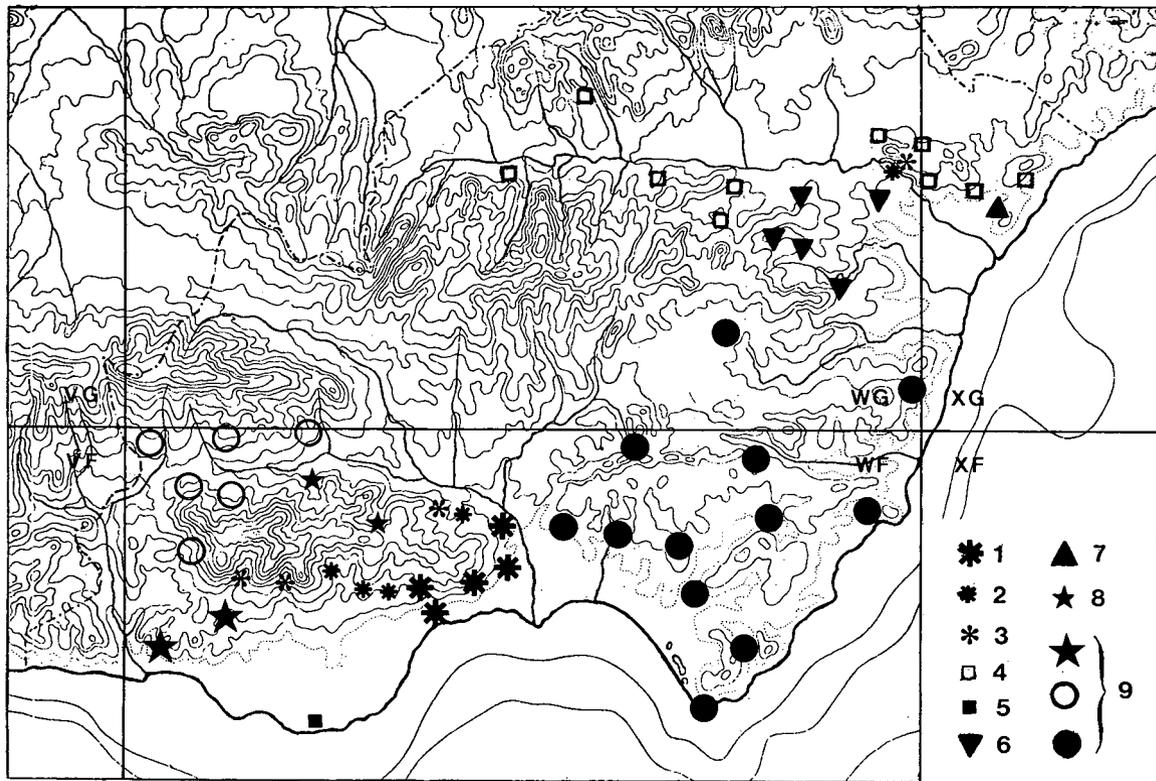
² Así se explica la disparatada distribución geográfica atribuida a esta forma por muchos autores sobre todo en el levante ibérico (hasta Gerona). Conchas vacías pueden encontrarse en los lugares más inverosímiles; ejemplares vivos, accidentalmente escapados de los transportistas, pueden constituir pequeñas colonias fortuitas. Eso mismo está ocurriendo con las grandes *Otala* marroquíes, importadas por toneladas para su consumo en España.

alcanzado. Esta forma, que adquiere gran talla (hasta casi los 60 mm. en individuos subfósiles), es el más grande y espectacular caracol terrestre de Europa, razón por la cual es la más antiguamente conocida. Su arquitectura deprimida, aquillada y fuertemente esculpida lo hacen inconfundible. Sin embargo, esta construcción de la concha, en líneas generales aunque en más modestas proporciones, se repite en otros géneros de helícidos más o menos vecinos de fuera (*Tingitana*, *Rossmuessleria*, *Sphincterochila*, etc., en la fauna paleártica) y de dentro de la Península Ibérica (*Helicigona*, *Theba*, *Oestophora*, *Xeroplexa*). En realidad parece tratarse de elementos muy perfeccionados — en el presente caso incluso afecto ya de gigantismo —, que siguen una fatal tendencia evolutiva convergente a la que llegan, a nivel de raza, especie o grupo de especies, no importa de qué género, sin que hasta ahora se vea claramente la sola implicación del medio.

En S.^a de Gádor, *Iberus gualtierianus* (Linneo), f. tiponominal, que considero por la silueta, escultura y gigantismo de la concha la raza más avanzada de la especie — por esta vez, el nombre ha recaído sobre su representante más idóneo —, habita una zona muy concreta: la región sublitoral comprendida entre El Chucho por el E. y Aguadulce por el W., sin sobrepasar mucho los 500 m. alt. (véase mapa adjunto), es decir, la parte meridional submontana de estepa xerófila, dominio del esparto (*Stipa tenacissima*) pero más o menos influida por las brisas marinas. Todas las demás citas de la provincia son falsas.

A partir de dicha ubicación, en uno y otro sentido geográfico, *Iberus gualtierianus gualtierianus* inicia una gradual secuencia de formas más o menos localizadas y puras, que lo conducen al tipo *alonensis* — en realidad, como indico más adelante, la evolución ha sucedido al revés —, el cual es ya completamente convexo y subalisado por el W. a partir de Dalías, y por el NE. cerca de Alhama de Almería. En las zonas intermedias, es decir, entre Aguadulce y Dalías por un lado, y El Chucho-cercanías de Alhama de otro, la forma *gualtierianus* pasa primero a la f. *intermedius* Boettger (fig. 1), muy inestable, y después al famoso *laurenti* Bourguignat, también bastante variable pero que no es tan raro como se ha supuesto.

Camino de Alhama, en Los Millares, localidad mundialmente famosa por sus yacimientos arqueológicos, *I. gualtierianus* se encuentra también ya en la fase *intermedius* (como después de Aguadulce, en la parte occidental de su área), llegando a ser, en casos aislados, casi un *laurenti*. Empero lo más curioso es que aquí, como al otro lado, en los sedimentos cuaternarios inferiores (limos rojizos sólo se encuentra una forma de "*alonensis*" normalmente convexa, mientras en las capas superiores (oscuras) de Los Millares aparecen verdaderos



1. *Iberus gualtierianus* (Linneo), f. typ.; 2. f. *intermedius* Boettger; 3. ssp. *laurenti* Bourguignat; 4. ssp. *lorcanus* Rossmässler; 5. ssp. *mariae*, nov.; 6. ssp. *campesinus* Ezquerria; 7. ssp. (afin a *lorcanus*: raza de S.^a Almagrera); 8. ssp. *ornatissimus*, nov.; 9. tres formas raciales suspectas del tipo *alonensis* Férussac.—Centro y sur de la provincia de Almería; se indican las delimitaciones de las cuadrículas de 100 km. de lado y sus denominaciones, según el sistema de cartografiado U.T.M. (Zona 305).

laurenti fósiles de gran tamaño; estos últimos bien caracterizados por su silueta lenticular biconvexa, escultura general muy fina, forma de la boca, etc., en todo idénticos a las figuras 6-7 de la plancha 14 de Bourguignat. De este paraje sería oriundo el ejemplar único (hallado por Pallary) de la supuesta especie *pseudocampesinus* Kobelt, jamás vuelta a encontrar, pese incluso a la casi taimización que repetidas veces realicé del territorio; por su parte, G. S. Nicolás pretende haber estudiado, sin comparación previa al "tipo", 3 ejemplares procedentes de las montañas próximas a Bédar (por allí sólo he visto diversos pasos de transición entre las ssp. *lorcanus* Rossmässler y *campesinus* Ezquerra); así mismo, parece serlo el de otra falaz taxa, *campesinus millarensis* Kobelt, que sólo puede ser una de las últimas etapas de transición (con las variantes individuales más o menos irrepetibles) de *I. gualtierianus* a la forma particular³ de *alonensis* que habita, muy estabilizada ya, todo el territorio hacia el E. a un lado y otro de Sierra Alhamilla y comprendida la pequeña sierra del Cabo de Gata (véase mapa adjunto); aquí, no obstante la relativa claridad de ubicación dada por Kobelt, G. S. Nicolás situa Los Millares en la provincia de Málaga.⁴

Aparte el reborde meridional de S.^a de Gádor, sólo he encontrado otra región almeriense en que aparece, a partir de otro tipo de *alonensis*, la ssp. *lorcanus* Rossmässler (forma oriental de la provincia de Almería, que penetra profundamente en la de Murcia, y que sin duda ha dado origen a la localizada raza extrema *campesinus* Ezquerra), una nueva tendencia al que podríamos llamar estado *gualtierianus*. Esta región comprende el reborde SW. de S.^a Almagro, por la que discurre encajonado entre ésta y sus últimos espolones (Mt. Variegato, etc.) el tramo del río Almanzora, entre Overa, Sta. Bárbara y Cuevas de Almanzora. Aquí se repite la secuencia de S.^a de Gádor, pues a partir de *lorcanus* con un ombligo más o menos velado se llega a la f. *gualtierocampesinus* Serradell, muy parecida a la f. *intermedius* —su equivalente en Almería—, pasando por el estadio *laurenti* (figs. 3-4) con todas sus variantes. En esta estación se dan sin embargo dos curiosas circunstancias: en

³ Viven por lo menos 3 razas de *alonensis* morfológica y geográficamente bien definidas en la provincia de Almería, que me abstengo de nominar hasta tanto no se haya fijado, definitivamente, cual de ellas pueda ser la verdadera forma de Férussac y su localización típica.

⁴ En el texto de Kobelt se lee que "Los Millares están hacia el NO de Sierra Nevada y no lejos de Almería", lo cual parece una contradicción. Empero, todo resulta lógico y sencillo si se piensa que ha podido haber errata de imprenta en una sola letra —la O de la abreviatura de NO, que generalmente se escribe NW—, y no equivocación en gran parte de un párrafo. Entendido así, no era necesario rebuscar el homónimo en un insignificante caserío de la provincia de Málaga —a cientos de Kilómetros de Almería—, que además no tiene un suelo de composición litológica apto —diversas pizarras o margas, aquéllas paleozoicas, éstas neógenas— para estos moluscos.

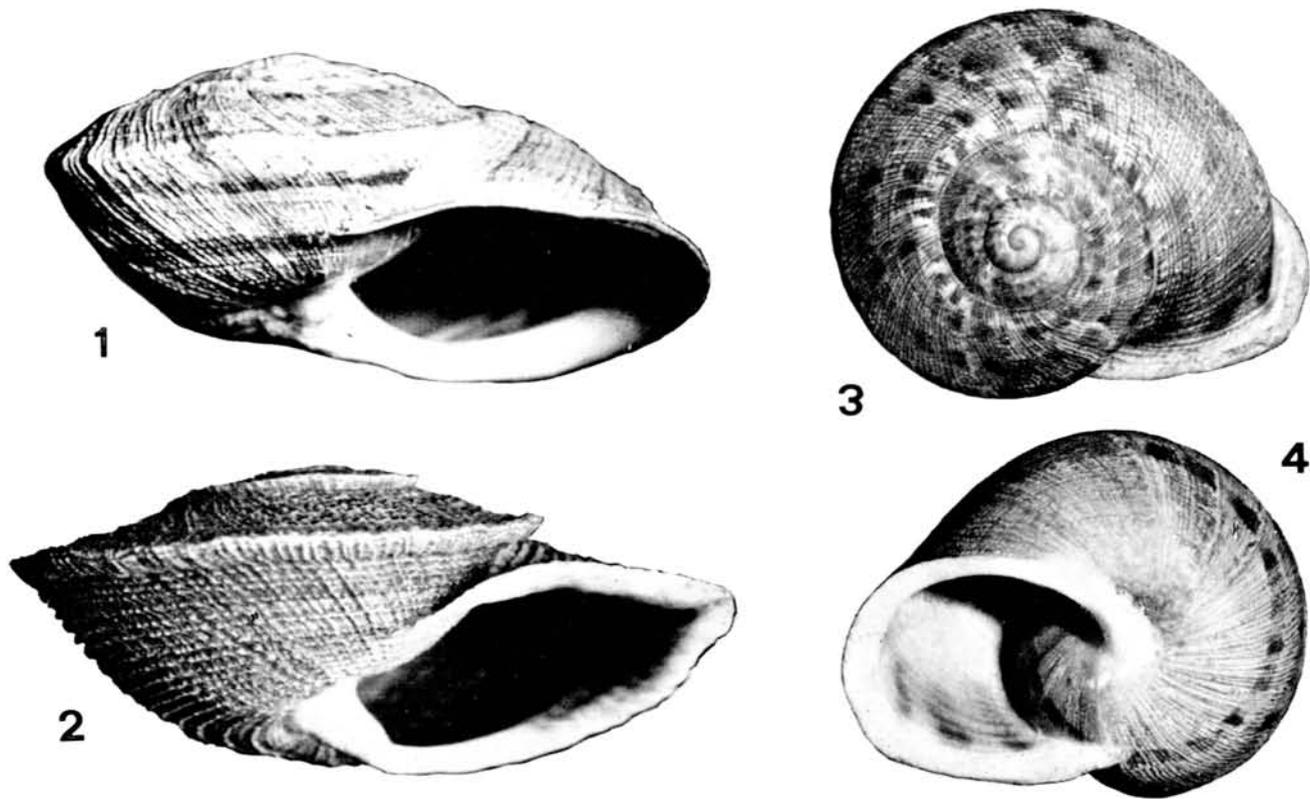


Fig. 1. *Iberus gualtierianus* f. *intermedius* Boettger; fig. 2. *Iberus gualtierianus gualtierianus* (Linneo); fig. 3 y 4. *Iberus gualtierianus laurenti* (Bourguignat).

un ámbito más reducido aparecen más entremezclados estos elementos (en las formas más avanzadas resulta difícil encontrar dos ejemplares iguales), y la serie no llega al grado final *gualtierianus* (forma típica), caracterizado, aparte la forma, por la fortísima y áspera escultura, sobre todo la estriación espiral, tan fuerte o más que la transversal.

Fuera de la provincia de Almería sólo conozco una estación indudable donde habita un *I. gualtierianus* bastante típico, escultura inclusive, aunque de tamaño más pequeño (f. *minor* Serradell): S.^a Elvira (Granada), según una larga serie recolectada por los esposos M. Ibáñez - M. R. Alonso, quienes tuvieron la cortesía de cederme algunos ejemplares. En esta sierra habita también, sin duda en vertientes distintas — citas de numerosos autores —, la ssp. *alonen-sis* Férussac, y probablemente en algún lugar se encontrarán las mismas secuencias que en S.^a de Gádor, o sea, lo que a veces se han considerado individuos híbridos o aberrantes. Aunque no necesariamente decisivo, sería interesante comprobar este presumible ejemplo. Otro caso, casi homólogo y muy ilustrativo sobre dicha tendencia, nos lo ha brindado recientemente a los Drs. Ibáñez-Alonso y a mí, la ssp. *loxanus* Rossmässler en El Torcal de Antequera (Málaga); en este relativamente reducido espacio, una suerte de meseta muy accidentada, es posible seguir paso a paso⁵ la gradación desde el *loxanus* más típico a la bella forma *rositai* Siro de Fez,⁶ que a fin de cuentas no es sino un equivalente hacia la fórmula “gualtierianoides”, por lo que a escultura se refiere llegando, al menos en la zona explorada, sólo a la etapa *intermedius*.

En resumen, *Iberus laurenti* Bourguignat, como *intermedius* Boettger, no serían más que determinados momentos de tránsito de una esporádica propensión de la especie, a partir de tipos sencillos y generalizados, hacia la complicada y localizada forma de achatamiento característica del tipo *gualtierianus*. Las hibridaciones artificiales obtenidas — no se descarta la posibilidad, accidental, de que ocurra en la Naturaleza — no demostrarían otra cosa que la “reconstrucción” de esas etapas intermedias, confirmando los hechos; en cuanto a la fertilidad ilimitada entre formas y razas extremas, no deja lugar a dudas sobre la identidad específica de todas ellas.

⁵ No hay más que seguir, a partir del Parador, la llamada “Ruta Amarilla”, unos centenares de metros a vuelo de pájaro hacia el norte, e ir explorando las hendiduras entre los grandes bloques calcáreos.

⁶ Fué descrita como especie sobre una sola concha, casualmente recogida por un estudiante —pariente del autor— en el curso de un largo viaje de estudios, al parecer en Benaoján (Serranía de Ronda). En esta localidad y sus alrededores— en muchos kilómetros— la he buscado inútilmente durante días en dos ocasiones, encontrando sólo *Iberus marmoratus* Férussac, muy abundante.

***Iberus gualtierianus mariae*, ssp. nov.**

Concha (figs. 7-8): Muy sólida, bastante convexa, sobre todo por encima, mate salvo la abertura, con 4 1/2 vueltas de espira convexas, sin ombligo; tipo *alonensis* de mediana talla (altura media 18 mm, anchura media 30 mm). Apice siguiendo la convexidad general. Sutura muy neta, hundida por el fuerte cambio de curvaturas, ligera e irregularmente crenulada. Abertura oblonga, en realidad mucho más ancha que larga; peristoma fuertemente reflejado, ligeramente convexo y algo engrosado; pared parietal simple y gradualmente abrigada hacia dentro; región umbilical pequeña, nada hundida, totalmente recubierta por una moderada dilatación callosa del peristoma no recortada. Escultura delicada, paulatinamente borrosa por debajo hacia el centro; estriación espiral muy fina, espaciada, indistinta a simple vista; estriación transversal bastante más fuerte, bastante regular, mucho más densa, bien apreciable sin aumentos. Ornamentación cromática exclusivamente constituida por las 5 bandas espirales atávicas, estrechas (sobre todo las 2.^a y 3.^a, que suelen estar más aproximadas entre sí), enteras, de un pardo-rojizo vivo, bruscamente detenidas antes de alcanzar el peristoma, bien destacadas del fondo blanco más o menos cremoso y uniforme de la parte externa; este colorido viene originado por un débil periostraco que desaparece rápidamente a la intemperie, sin descamación aparente, una vez muerto el molusco. Diámetro mayor: 27-32 mm.; altura: 15-19/8 mm.

Holotypus y 160 paratypus: Los Alcores de Punta Entinas, Dalías (Almería). Vive solamente a lo largo del pie de un pequeño frente calcáreo — con apariencia de falla — de pocos kilómetros de extensión y a unos centenares de metros del mar; este frente está constituido por margo-calizas y conglomerados muy consolidados de edad pliocena, recubierto a su vez por la corteza caliza de exudación típica del territorio, todo más o menos derrumbado y fragmentado aquí. De día sólo se le encuentra bajo las piedras y bloques. Coexiste con innumerables *Otala lactea murcica* (Rossmässler), *Theba pisana* (Müller) y dos *Helicella*: *H. adolphi* (Pfeiffer) y *H. stiparum* (Rossmässler).

La dedico a María, mi esposa y eficaz colaboradora de campo.

Difiere de los "*alonensis*" (bajo este nombre se encubren por lo menos 3 formas raciales en la provincia), geográficamente más vecinos, por su delicada escultura mate, la abertura más oblonga, ésta con el peristoma muy reflejado, amplio y subaplanado visto por encima, la talla notablemente menor, la coloración general y sobre todo la ornamental. La regularidad y constancia de las 5 bandas rojizas espirales, relativamente poco frecuente en el com-



Fig. 5 y 6. *Iberus gualtierianus ornatus*, ssp. nov. (Holotypus); 7 y 8. *Iberus gualtierianus mariae*, ssp. nov. (Holotypus).

plejo, lo acercaría a la ssp. *carthaginiensis* Rossmässler — forma ésta también muy localizada, en la región calcárea de los alrededores de Cartagena —, pareciendo en efecto su equivalente en el reducido y aislado hábitaculo de Almería (hasta bastantes kilómetros a la redonda no se encuentra otro *Iberus*); sin embargo, según materiales locotípicos de *carthaginiensis* (inmediaciones de Cartagena, E. Calderón leg.; La Algameca, L. Gasull leg.; Tentegorra, L. Gasull leg.), esta ssp. tiene un promedio de talla más reducido, siendo la concha menos convexa, más frágil, con las bandas rojizas espirales 1-2-3 casi siempre divididas en breves trazos suspensivos y presentando vestigios de ornamentación secundaria, o “marmoraciones”, entre ellas, la escultura general más atenuada — sin el aspecto mate de *mariae* —, el peristoma notablemente menos reflejado, la callosidad que recubre el ombligo todavía recortada, produciendo un ligero pero brusco desnivel, etc.

Parece que *mariae* deriva directamente de la forma de *alonensis* que, corriéndose más o menos discontinuamente por la costa de Poniente, alcanza la parte más occidental de la provincia de Almería con ciertas notables modificaciones y reducción de talla.

***Iberus gualtierianus ornatissimus*, ssp. nov.**

Concha (figs. 5-6): Moderadamente sólida, moderadamente convexa — o subdeprimida —, mate por arriba, poco brillante por debajo, con apenas $4\frac{1}{2}$ vueltas de espira, convexas lateralmente al final (muy débilmente angulosas hasta la penúltima media vuelta), sin ombligo, de talla mediana (altura media 14 mm., anchura media 26 mm.). Apice siguiendo la convexidad general. Sutura neta, poco hundida a causa del poco acentuado cambio de convexidad de las circunvoluciones espirales, no o apenas crenulada. Abertura redondeada, casi tan larga como ancha; peristoma mediocrementemente reflejado, poco engrosado; pared parietal sin callosidad distinta, simplemente abrillantada a partir de un límite indefinido; región umbilical pequeña, apenas deprimida, totalmente recubierta por una moderada dilatación del peristoma, blanca y brillante, no recortada. Escultura muy fina al principio, viva en la última vuelta, gradualmente alisada por debajo hacia la zona umbilical; estriación espiral, tras la protoconcha, muy débil en las primeras vueltas, tan marcada como la transversa en las últimas; está densa y presente en toda la superficie, regular, bien apreciable sin aumentos. Ornamentación cromática complicada: sobre un fondo color crema intenso u ocráceo —debido a un cierto desarrollo del perios-

traco, caduco éste al desprenderse como finísima película en las conchas vacías brevemente expuestas a la intemperie —, las 5 bandas espirales atávicas, inferiores inclusive, se descomponen en vagos trazos oscuros, por la parte superior entremezclados de bellos jaspeados en zig-zag del mismo tono, de efecto aún más delicado que en *Iberus marmoratus* (Férussac). Diámetro mayor: 28'4 mm.; altura: 16'5 mm.

Holotypus y 60 paratypus: Barranco Fuerte, Huecija (Almería); alcanza desde Alhama de Almería hasta Canjayar. En su forma más pura habita dicho barranco, profunda hendidura del borde NE. de S.^a de Gádor excavado en las calizas triásicas del Muschelkalk; se le encuentra siempre en las grietas, o fisuras transversales, de los altos paredones más o menos umbríos, a veces incluso adosados por fuera en la roca viva (entretiempos), cuando el grado de humedad se lo permite.

Esta magnífica forma recuerda mucho a la ssp. *loxanus* Rossmässler — casi parece una suerte de “híbrido” entre éste y *marmoratus* —, pero es más grande, más calcificada, más regularmente convexa por encima, con la callosidad umbilical perfectamente desarrollada, la estriación transversa menos aparente, no más acusada que la espiral, la ornamentación cromática mucho más complicada y generalmente sin ninguna banda espiral íntegra, etc. La ssp. *loxanus* es propia de los macizos calcáreos del interior de las provincias de Cádiz y Málaga, y al parecer del oeste de Granada, y en realidad parece estar compuesta por un complejo de subrazas locales, o verdaderas razas a deslindar. Por su parte, *ornatissimus* sería una forma muy perfeccionada, geográficamente bastante localizada, y ecológicamente adaptada a un microclima particular, relativamente húmedo y sombrío; filogenéticamente parece estar más relacionada con los robustos y decorados “*alonensis*” del E. que con los grandes y sobrios del W. de la provincia.

El animal de ésta, como el de la ssp. anteriormente descrita, es más o menos agrisado en todos los momentos de su vida; a veces los he observado en cópula sin adquirir la coloración rojo-púrpura del manto tan llamativa en los adultos de otras formas afines.

BIBLIOGRAFÍA

- BOETTGER (C. R.), Die Veränderlichkeit der Schale von *Iberus gualtieranus* L., 4 Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt am Main, 1913.
- BOURGUIGNAT (J. R.), Mollusques nouveaux, litigieux ou peu connus, *Rev. Mag. Zool.* 2.^ª sér. XXII, Paris, 1870.
- FERUSSAC (D.) & DESHAYES (G. P.), Histoire Naturelle Général et Particulière des Mollusques Terrestres et Fluviatiles, Paris, 1820-51.
- FEZ (S. DE), *Iberus rositae*. Nueva especie del grupo de la *H. Gualtierana*, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* XLVIII, Madrid, 1950.
- GARCIA DE SAN NICOLÁS (E.), y ALVARADO (R.), Algunas consideraciones sobre la sistemática del género *Iberus*, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* LIII, Madrid, 1955.
- GARCIA SAN NICOLÁS (E.), Estudios sobre la biología, anatomía y la sistemática del género *Iberus*, Monfort 1810. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* LV, Madrid, 1957.
- GRAELLS (M. P.), Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España, Madrid, 1846.
- HIDALGO (J. C.), Catálogo iconográfico y descriptivo de los Moluscos terrestres de España, Portugal y Baleares, Madrid, 1875.
- LINNEO (C.), *Systema Naturae*, ed. XII, 1867.
- MONTFORT (D. DE), Conchyliologie Systématique et classification méthodique des coquilles. II, Paris, 1810.
- SERRADELL (B.), *Helix gualtiero-campesinus* Serr., especie, o mejor dicho, forma nueva intermedia entre el grupo de la *H. gualtierana* L. y de la *H. campesina* Ezquerria, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* XII, Madrid, 1912.

PALEOSOILS AND COAL IN THE DISTAL
PART OF THE SPANISH BUNTSANDSTEIN
(MENORCA AND MALLORCA, BALEARIC ISLANDS)

by TOM FREEMAN¹ and ANTONIO OBRADOR²

The origin of the Spanish Buntsandstein continues to be debated; i. e., is it marine, non-marine, or "transitional"? For this reason, the character of distal deposits in the Balearic Islands is an especially important clue to the origin of the Buntsandstein in peninsular Spain.

Cross-bed measurements demonstrate a persistent southeast transport direction for the Buntsandstein over an area including peninsular Spain and the Balearic Islands of Menorca and Mallorca (FREEMAN, in preparation). That is, the Balearic Islands display the most distal exposures of what appears to be a single fluvial system. The character of these distal deposits serves to corroborate an interpretation of a fluvial origin.

Along the northwest coast of Menorca, at Cap Gros (fig. 1) the Buntsandstein contains rubbly intervals interpreted as paleosoils. Occurring along with these paleosoils are fragments of fossil wood and coal. A more impressive occurrence of coal occurs along the northwest coast of Mallorca near Banyalbufar (fig. 2). In addition to paleosoils like those at Cap Gros (fig. 3) lenses of coal occur in cross-bedded sandstones of the Buntsandstein (fig. 4). It is interesting to note that the coal does not occur in overbank mudstone deposits; instead it is restricted to channel sandstones, where it was presumably rafted as clumps of vegetation. (The absence of coal in Buntsandstein overbank deposits can be explained by the high degree of oxidation reflected by the red color of those deposits.)

¹ Department of Geology. COLUMBIA (Mo) U.S.A.

² Dpto. ESTRATIGRAFIA U.A.B. BARCELONA.

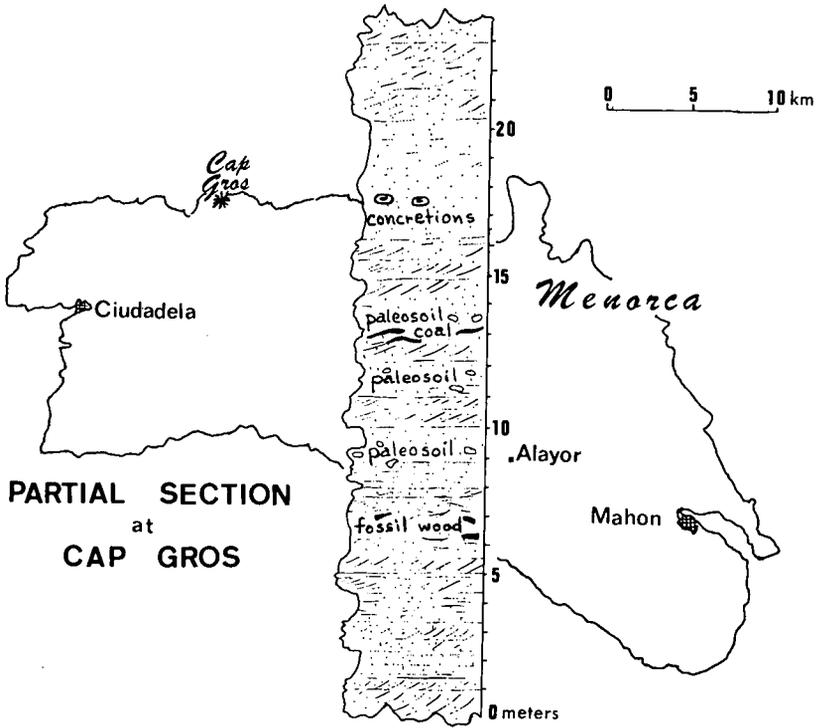


Fig. 1.—Partial section measured at Cap Gros, showing occurrence of paleosoils, coal, and fossil wood.

The coal lenses near Banyalbufar are sufficiently abundant to have prompted the digging of an exploratory shaft some five meters into the side of a sea-cliff. Along the roof of this small shaft coalified logs occur with a preferred orientation (fig. 5 A, B). The azimuth of orientation is within 35° of the mean cross-bed vector at this locality, suggesting that the logs were oriented by the same current system that deposited the channel sandstones.

Inasmuch as the Balearic Islands display the most distal parts of the Spanish Buntsandstein, the paleosoils and coals of Menorca and Mallorca suggest that peninsular Spain was at least equally subaerial during deposition of the Buntsandstein. It is true that there are variations in thickness of the Spanish

Buntsandstein, but the persistent transport direction shows that these differences do not reflect marine bathymetric irregularities. Instead, they reflect on a pre-Buntsandstein subaerial surface that was produced by faulting and erosion. Evidently, this local relief had little effect on the direction of Buntsandstein stream courses.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by grant GA 37112 from the National Science Foundation (U.S.A.) to TOM FREEMAN.

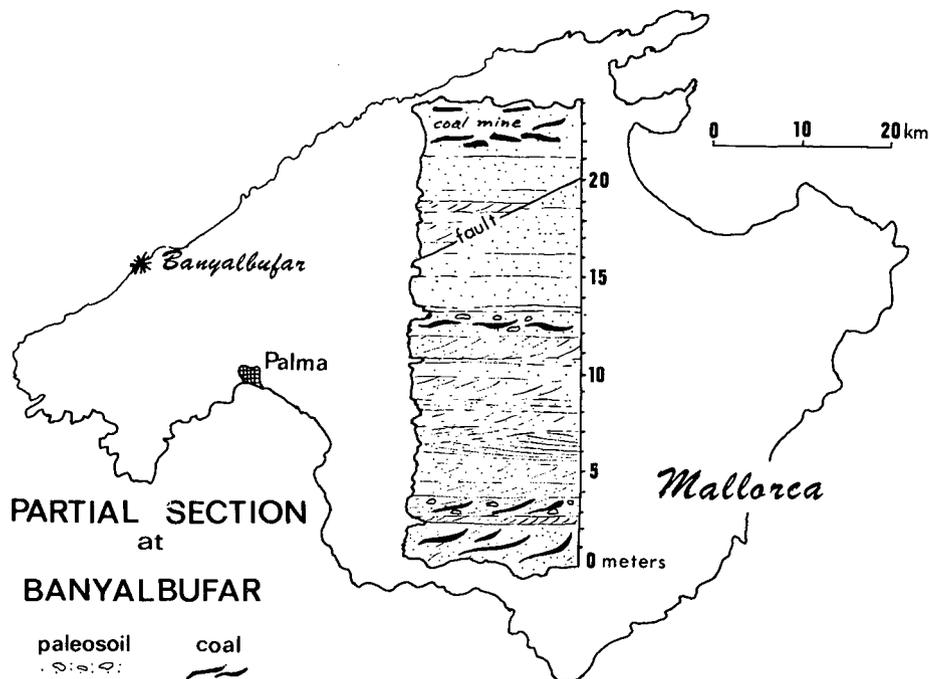


Fig. 2.—Partial section measured at Banyalbufar, showing occurrence of paleosoils and coals. Notice position of "copper mine" (exploratory shaft).



Fig. 3 -- Field photograph of paleosol like those at Cap Gros and Banyalbufar.



Fig. 4 -- Field photograph showing lens of coal within cross-bedded channel sandstone.

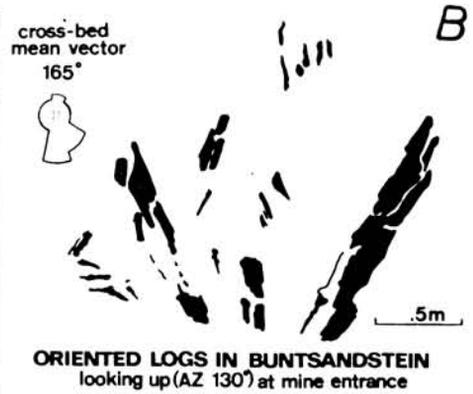


Fig. 5 -- (A) Looking up along azimuth 130° at roof of exploratory mine. (B) Sketch of photograph shown in A, along with cross-bed data.

LOS FORAMINIFEROS PLIO-PLEISTOCENICOS DE LA ISLA DE
CABRERA (BALEARES) Y LAS CONDICIONES PALEOECOLOGICAS
DEL ANTIGUO MAR BALEAR

(Contribución a su conocimiento)

G. MATEU,¹ G. COLOM² y J. CUERDA³

RESUMEN

Se estudian los Foraminíferos de las arenas alóctonas, de origen dunar, de una cavidad de 44 x 46 m. de superficie, situada a 80 m. sobre el actual nivel marino del Mediterráneo. Esta microfauna abarca unas 60 especies bentónicas propias de biotopos litorales y sublitorales de tipos arenícola y posidonícola y unas 4 especies planctónicas de carácter eupelágico, típicas del Plioceno.

La ausencia de *Soritidae* (*Peneroplis*, *Amphisorus*, etc.), presentes en el Estampiense de Mallorca y desconocidos, por ahora, del Plio-Pleistoceno balear nos sugiere la afinidad cronológica de esta sedimentación espeleológica con ciertos afloramientos pliocénicos italianos.

Se trataría de una microfauna primeramente sedimentada en formaciones regresivas de carácter dunar, sobre todo en el antiguo litoral meridional de Mallorca, y posteriormente resedimentadas en "S'Avenc des Frare" de Cabrera debido a complejos fenómenos eolo-tectono-eustáticos situados entre el Calabriense y el Tirreniense.

1. INTRODUCCION

El objeto de este trabajo es contribuir al conocimiento de la microfauna cuaternaria de Baleares, estudio ya iniciado por uno de nosotros con una nota

¹ Laboratorio Oceanográfico de Baleares (Palma de Mallorca).

² C/. Isabel II n.º 19 (Sóller).

³ C/. Antonio Planas n.º 5 - 2.º Palma de Mallorca.

sobre los Foraminíferos del Tirreniense de la Bahía de Palma de Mallorca (MATEU 1972) y ahora proseguido con las muestras procedentes de "S'Avenc des Frare" de la isla de Cabrera (Baleares), situada a unos 90 metros sobre el actual nivel del mar, formada por calizas jurásicas, cuya espeleografía y espeleomorfología fue anteriormente descrita junto con una breve indicación sobre algunos de los Foraminíferos de sus arenas, hecha por el Dr. J. F. de Villalta, y que sitúa esta formación de materiales alóctonos y de origen dunar en el Tirreniense I. (MONTURIOL, 1961; ENCINAS, GINÉS y TRIAS, 1974).

El estudio cualitativo y cuantitativo de estos Foraminíferos lo hacemos teniendo en cuenta la naturaleza de sus caparazones, por cierto muy rodados y desgastados, la edad aproximada de los mismos y la distribución batipelágica en el Mar Balear.

2. SISTEMÁTICA, ECOLOGÍA Y NATURALEZA DE LOS FORAMINÍFEROS PLIO-PLEISTOCENICOS DE CABRERA ("AVENC DES FRARE"). ISLAS BALEARES.

Naturaleza de sus caparazones:

Número de individuos estudiados	203
" " " aglutinados	27 = 13,30 %
" " " calcareo-porcelanoides	45 = 22,16 %
" " " calcareo-perforados	131 = 64,53 %

Zonación batimétrica de sus formas actuales existentes en el Mar Balear:

Litorales (de 0 m. a 15 m.)	7,88 %
Sublitorales o neríticos (entre 15 y 200 m.)	64,50 %
Epibatiales (entre 200 y 750 m.)	16,25 %
Mesobatiales (entre 750 y 1.000 m.)	9,35 %
Eubatiales (entre 1.000 y 3.000 m.)	1,97 %

Edad aproximada de las especies estudiadas:

Cuaternario inferior	81,87 %
Calabrienses	4,87 %
Pliocénicas	10,83 %
Miocénicas	2,43 %

FORAMINÍFEROS DE CABRERA (Avenc des Frares)

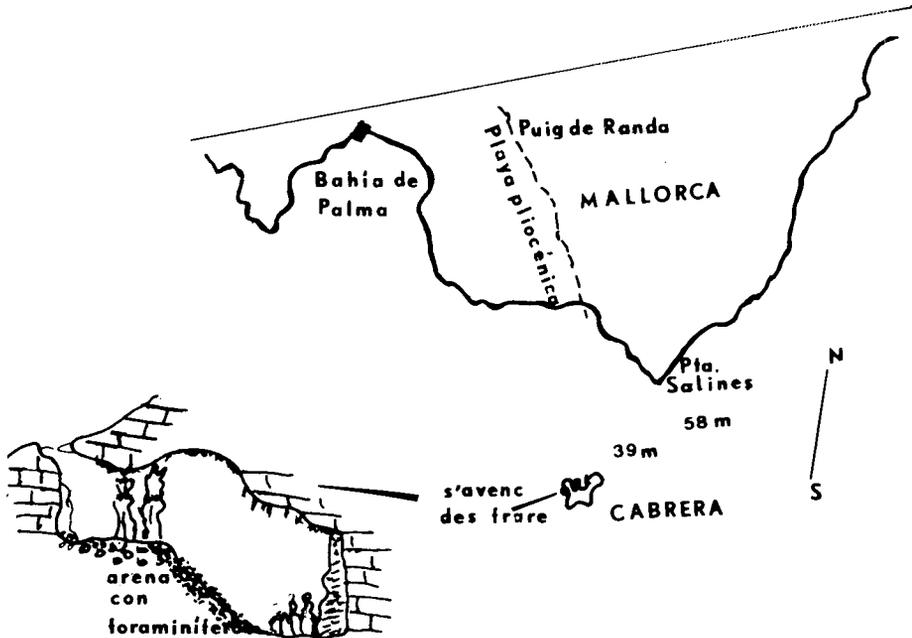
ESPECIES	N.º Ind.	Nat. caparazón	Tipo biocenosis Prof. en metros	Tafocenosis Prof. mts.	Edad
<i>Dorothia pseudotrochus</i> (CUSHMAN)	13	Aglutinado	Gravilla + conchuela, 100-300 m	Epibatial (300-400)	Oligoceno sup.
<i>Textularia agglutinans</i> d'ORBIGNY	1	"	"	"	"
<i>Textularia gramen</i> d'ORB.	2	"	"	"	Plioceno inf.
<i>Textularia pala</i> CZJZECK	1	"	"	"	Mio-plioc.
<i>Textularia pseudoturris</i> CUSHMAN	8	"	"	"	Cuaternario
<i>Textularia</i> sp.	1	"	"	"	—
<i>Tritaxis</i> sp.	1	"	"	"	—
<i>Globulina gibba</i> d'ORBIGNY	1	Calcareo-porcelanoide	"	"	Plioc. inf.
<i>Globulina gibba myristiformis</i> WILL	1	"	"	"	"
<i>Lingulina multicosata</i> COSTA	1	"	Arena + conchuela + barro grises	Epi-mesobatial (500-850)	"
Miliólidos (indeterminables)	11	"	Algas y Posidonias (0-50)	Sublitoarl-epibat. (30-300)	—
<i>Quinqueloculina agglutinans</i> d'ORB.	2	"	" "	"	Cuaternario
<i>Quinqueloculina bicarinata</i> d'ORB.	1	"	" "	"	Plioc. med.

ESPECIES	N.º Ind.	Nat. caparazón	Tipo biocenosis Prof. en metros	Tafocenosis Prof. mts.	Edad
<i>Quinqueloculina bicornis</i> (WALK. JAC.)	1	Calcereo-porcelanoide	Algas y Posidonias (0-50 m.)	Litoral-epibatial (30-300)	"
<i>Quinqueloculina cliarensis</i> (HERON ALLEN Y EARLAND)	1	"	" "	"	Cuaternario
<i>Quinqueloculina contorta</i> d'ORB.	1	"	" "	"	Plioc. med.
<i>Quinqueloculina longirostra</i> d'ORB. (= <i>Quinqueloculina laevigata</i> d'ORB.)	3	"	" "	"	Calabriense
<i>Quinqueloculina pulchella</i> d'ORB.	2	"	"	"	Cuaternario
<i>Quinqueloculina seminula</i> (LINNEO)	2	"	"	"	"
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> d'ORB.	1	"	"	"	Plioceno sup.
<i>Robulus aff. calcar</i> (LINNEO)	2	"	Gravilla + conchuela	Epibatial	"
<i>Sigmoilina sigmoidea</i> (BRADY)	1	"		Mesobatial (800-900)	Calabriense
<i>Spiroloculina planulata</i> (LAMARCK)	3	"	Algas y Posidonias	Sublitoral- Epibatial	Plioc. inf.
<i>Triloculina tricarinata</i> d'ORB.	2	"	"	"	Cuaternario
<i>Triloculina oblonga</i> (d'ORB)	3	"	"	"	Cuaternario
<i>Triloculina trigonula</i> (LAMARCK)	3	"	"	"	"

ESPECIES	N.º Ind.	Nat. caparazón	Tipo biocenosis Prof. en metros	Tafocenosis Prof. mts.	Edad
<i>Ammonia beccarii tepida</i> (CUSH.)	1	Calcereo-perforado	"	"	Plioc. inf.
<i>Ammonia beccarii inflata</i> (SEGUENZA)	4	"	"	"	Cuaternario
<i>Amphistegina lessonii</i> (d'ORB.)	1	"	Gravilla + conchuela	Mesobatial	Plioceno
<i>Asterigerina planorbis</i> (d'ORB.)	2	"	"	"	Cuaternario
<i>Bolivina</i> sp.	3	"	Barros, arenas	Epibatial	Eoc. sup.
<i>Bolivina</i> aff. <i>jarvisi</i> CUSH. y PARK.	1	"	"	"	"
<i>Bolivina costata</i> d'ORB.	1	"	"	"	Plioc. medio
<i>Cibicides boueanus</i> (d'ORB.)	2	"	Posidonias	Litoral- epibat.	Calabriense
<i>Cibicides lobatulus</i> (WALK. y JAC.)	7	"	"	"	"
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> CUSH.	2	"	Gravilla + conchuela	"	"
<i>Cibicides</i> sp.	2	"	Posidónica,	Litoral-sublit.	—
<i>Chilostomella</i> sp.	3	"	Barros, arenas	Mesobatial	Plioceno
<i>Discorbinella globularis</i> (d'ORB.)	3	"	Posidonias, algas	Litoral-epibat.	Plioc. sup.
<i>Discorbis orbicularis</i> (TERQUEM)	1	"	" "	"	"
<i>Ellipsoides ellipsoides</i> SEGUENZA	1	"	" "	"	"
<i>Elphidium advenum</i> CUSHMAN	4	"	Gravilla + conchuelas	"	Calabriense
<i>Elphidium complanatum</i> (d'ORB.)	7	"	"	"	Plioc. sup.

ESPECIES	N.º Ind.	Nat. caparazón	Tipo biocenosis Prof. en metros	Tafocenosis Prof. mts.	Edad
<i>Elphidium crispum</i> (LINNEO)	31	Calcareo-perforado	"	"	Cuaternario
<i>Elphidium macellum</i> (FICHT. y MOLL)	9	"	"	"	Calabriense
<i>Elphidium macellum aculeatum</i> (SILV.)	1	"	"	"	"
<i>Eponides haindingeri</i> (BRADY)	2	"	"	"	Plioceno inf.
<i>Eponides umbonatus</i> (REUSS)	1	"	"	"	Plioc. medio
<i>Eponides</i> sp.	2	"	"	"	?
<i>Glabratella opercularis</i> (d'ORB.)	8	"	"	"	Cuaternario
<i>Globigerinoides ruber</i> (d'ORB.)	4	"	Planctónica	Hemi-eupelag.	Mio-Pliocen.
<i>Globigerinoides</i> sp.	2	"	"	"	?
<i>Globorotalia crassaformis</i> (GALLOWAY y WISSLER) (= <i>G crassacrotonensis</i> CONATO y FOL)	2	"	"	"	Plioc-Pleist.
<i>Globorotalia truncatulinoides</i> (d'ORB.)	1	"	"	"	Pleistoceno
<i>Heterolepa</i> sp.	1	"	Gravilla + conchuela	Litor.-epibat.	?
<i>Nonion boueanum</i> (d'ORB.)	7	"	"	Mesobat.	Calabriense
<i>Nonion pompilioides</i> (FICHTEL y MOLL)	2	"	"	"	Plioc. sup.
<i>Nonion soldanii</i> (d'ORB.)	1	"	"	"	Elveciense

ESPECIES	N.º Ind.	Nat. caparazón	Tipo biocenosis Prof. en metros	Tafocenosis Prof. mts.	Edad
<i>Planulina arimiensis</i> (d'ORB.)	1	Calcareo-perforado	Gravilla + conchuela	Epibatial	Calabriense
<i>Pullenia bulloides</i> (d'ORB.)	1	"	"	Mesobatial	"
<i>Sphaerogypsina globula</i> (REUSS)	15	"	"	"	Mio-plioceno
<i>Uvigerina</i> sp.	3	"	"	"	?
<i>Planorbulina mediterraneensis</i> d'ORB.	1	"	"	Litoral	Cuaternario
<i>Sphaeroidinellopsis subdehiscens</i> BLOW.	2	"	Planctonica	Hemi-eupelag	Plio-Pleist.



Situación y características del yacimiento s'Avenc des Frare.

3. CONSIDERACIONES CRONOLÓGICAS, PALEOECOLÓGICAS Y PALEOCLIMÁTICAS DERIVADAS DEL ESTUDIO DE ESTA MICROFAUNA.

a) *Foraminíferos bentónicos*. Abarcan aproximadamente un 95,57 % del total de la población y prácticamente está caracterizada por especies neríticas tales como *Textularia pseudoturris*, *Dorothia pseudotrochus*, *Sphaerogypsina globula* y *Elphidium crispum*, cuyas biocenosis sobre sustrato de "gravilla-conchuela" o sobre fangos terrígenos sublitorales (40 a 100 mts.) llegan a engrosar las tafocenosis del actual Mar Balear (COLOM 1964 y MATEU, 1970).

El ambiente de sedimentación relativamente costera de estas arenas organogénicas resedimentadas en "S'Avenc des Frare" de Cabrera queda también determinado por especies epífitas y epigeas, de medio alguícola y posidonícola, tales como *Cibicides lobatulus*, *Cibicides boueanus*, *Discorbina globularis* y *Glabratella opercularis* que, junto con una gran diversidad de *Miliolidae* sobre todo formas embrionarias de "Adelosina", nos evocan unos ecosistemas

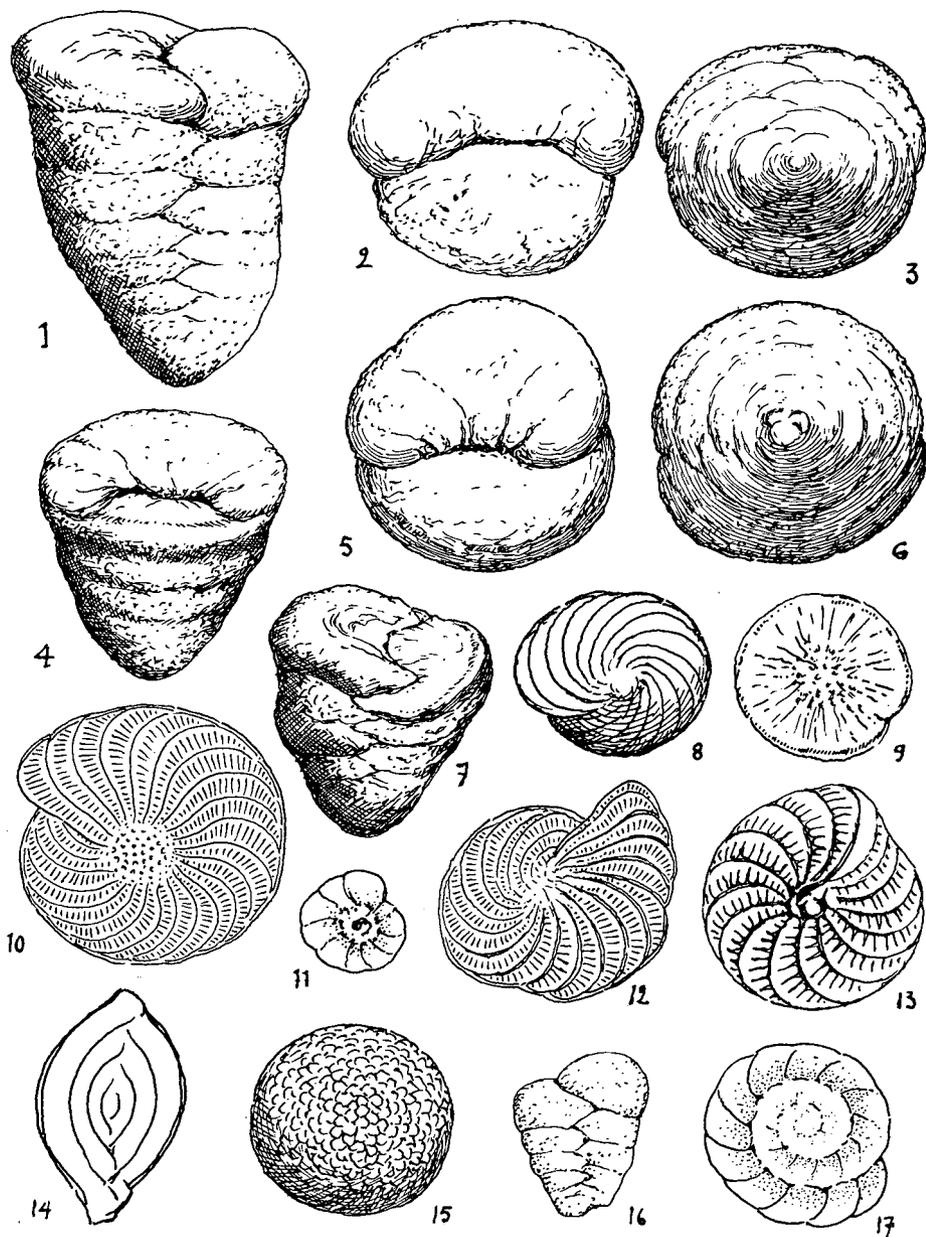


FIGURA 1

1-3. *Textularis pseudoturris* Cushman.—4-7. *Dorothis pseudotrochus* Cush.—8-9. *Glabratella opercularis* (d'Orb.).—10. *Elphidium crispum* (L.).—11 y 17. *Ammonia beccarii inflata* (Se-guenza).—12. *Elphidium complanatum* (d'Orb.).—13. *Elphidium macellum* (Fichtel y Moll).—14. *Spiroloculina planulata* Lamarck.—15. *Sphaerogypsina globula* (Reuss).—16. *Textularia* cf. *gramen* d'Orb. x 33.

plio-pleistocénicos muy semejantes a los actuales, no muy lejanos al área de deposición espeleológica y de progresivo carácter eufótico, en régimen marcadamente regresivo.

Las especies precedentes y sobre todo la gran abundancia de *Elphidium crispum* y *Ammonia beccarii*, en sus formas juveniles y gerónicas tan rodadas y desgastadas, nos recuerdan biotopos ajenos a Cabrera y correspondientes a antiguas playas y dunas de la región de Lluçmajor y de Campos (Mallorca), cuyo nivel del mar correspondería con la boca de "S'Avenc des Frare" de Cabrera, pórtico de 6 mts. de ancho, orientado al W y situado a unos 90 mts. de altura en el acantilado calizo-jurásico (MONTURIOL, 1961) de la parte occidental de la isla.

Además, el elevado contenido de formas plio-calabrienses (15,70 %), intensamente alteradas por agentes atmosféricos, originariamente tendríamos que relacionarlas con la microfauna de aquellas terrazas pliocénicas de Lluçmajor (CUERDA, SACARES y COLOM, 1969). Y orientados por la serie tirreno-sicilio-calabriense de arenas arcillosas y rojizas de la zona italiana de Scalea (COMPAGNONI y otros, 1969), por el contenido bentónico y planctónico del afloramiento pleistocénico de la vertiente tirrénica del Apenino central (CARBONI 1975), no parece desafortunado considerar los materiales resedimentados en la cavidad de Cabrera como una mezcla de microfaunas que van del Pleistoceno al Tirreniense I, y que tienen de común una acusada ausencia de *Soritidae* (*Peneroplis*, *Spirolinas*, etc.) citados ya por uno de nosotros (COLOM 1935) del Estampaniense de Baleares.

Además, dicha carencia de *Soritidae*, también observada por uno de nosotros (MATEU 1972) en el Tirreniense de Mallorca, no concuerda con la actual abundancia de *Peneroplidae* y *Spirolinidae* en las arenas del litoral mallorquín contiguo a Cabrera en donde hemos llegado a contar 3.000 individuos en 10 cc. de sedimento. Y aunque sabemos que la distribución de dichas formas no ocupa todo el Mediterraneo actual (MURRAY, 1973), no obstante es significativa su ausencia en estas formaciones pliocuaternarias de Baleares y en las coctaneas de la Llanura Padana (AGIP MINERARIA, 1957), de la Scala (COMPAGNONI et al. 1969), de la vertiente tirrénica de Italia Central (CARBONI, 1975), etc.

Pero lo que cuantitativamente tipifica esta sedimentación espeleológica de Cabrera son los Foraminíferos paleocuaternarios (81,87 %), también profundamente rodados y desgastados y procedentes de biotopos relativamente costeros, sujetos a la influencia de las diversas fases regresivas anaglaciaras (FAIRBRIDGE, 1971), que, periódicamente y hasta el Tirreniense, dejaron al descubierto en el litoral mediterráneo (Sur de Francia, Córcega, Marruecos, Es-

pañá, etc.) extensiones inmensas de arena. Tales formaciones dunares estuvieron expuestas a la acción del viento del N. y del NE., en un clima glaciár refrescante y desecante, con acción directa en el transporte de tanta microfauna presente en la cavidad de Cabrera cuya entrada fué más o menos accesible a los Foraminíferos según los efectos tectono-eustáticos detectados en la extensa planicie pliocénica del S. y SE. de Mallorca.

Por ahora no hemos encontrado especies tan típicas del Calabriense como son *Hyalinea balthica*, *Angulogerina angulosa* y *Cassidulina laevigata*, pero sí *Signoilina sigmoidea* y sobre todo *Nonion boueanum*. (BANDY y WILCOXON 1970).

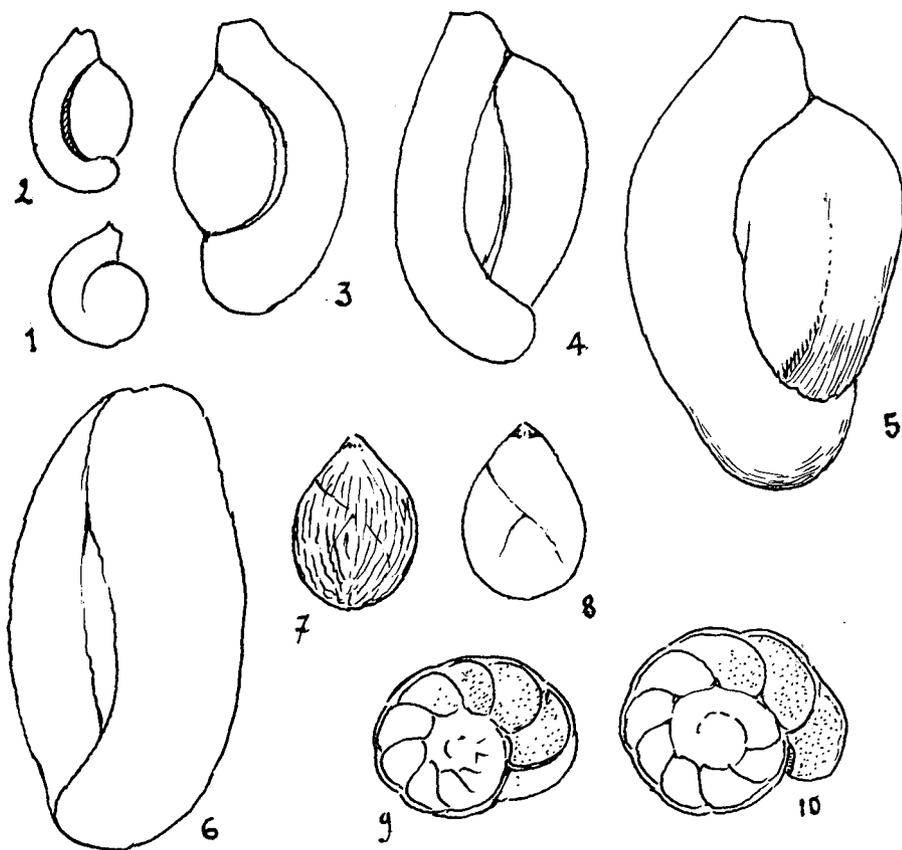


FIGURA 2

1-5. *Adelosina* cf. *laevigata* (diferentes fases de desarrollo).—6. *Triloculina* cf. *oblonga* d'Orb.—7. *Globulina gibba* var. *myristiformis* (Williams).—8. *Globulina gibba* d'Orb.—9-10.—*Cibicides lobatulus* (Walker y Jacob). x 40.

b) *Foraminíferos planctónicos* La presencia de Foraminíferos planctónicos es reducida (4,43 %), pero suficiente para orientarnos en la datación cronológica de este yacimiento de Cabrera. Las especies más importantes son:

Globigerinoides ruber (d'ORBIGNY) (Fotos 1 y 2).

Es especie común en los materiales atlánticos y mediterráneos estudiados por nosotros (COLOM y MATEU, en prensa), tendiendo los individuos gerónticos a la forma *pyramidalis* V. d. BROECK 1876 (Conf. foto 1) mientras que las formas más simples (foto 2) son afines a *Globigerinoides elongatus* (d'ORB.) (que es sinónimo de *Globigerina gomitulus* SEGUENZA típica del Calabriense de Italia (COMPAGNONI et al. 1969, SAITO, HILLMAN y JANAL, 1976) que junto con *Globigerides adriaticus* (FORNASINI) del Plioceno de Grecia Occidental (BIZON & MIRKO 1969) nos darían un mismo "spectrum" que siguiendo a LE CALVEZ (1974) y fieles a la "Ley de Prioridad" tendríamos que identificar con *Globigerina canariensis* d'ORBIGNY 1839, especie relativamente rara en la actual Mar Balear.

Sphaeroidinella dehiscens PARKER y JONES (Foto 3).

Estas formas las hemos encontrado también en la sedimentación profunda del Mar de Alborán y del Mar Balear y aunque actualmente sean sobre todo especies tropicales y subtropicales atlánticas (MATEU, 1979a), fueron abundantes en el Mediterráneo pliocénico junto con *Globorotalia crassaformis* s. l., *G. puncticulata* y otras (Conf. BIZON y BIZON, 1972; BOUROLLET y DEFAURE, 1971, etc.). THUNELL (1978), en su trabajo sobre los Foraminíferos planctónicos del Mediterráneo, no cita dicha especie, acaso ahora sólo presente en el área occidental más próxima al Atlántico en cuyo talud ibero-marroquí THIEDE (1971) la encontró en un nivel holocénico a 0,50 mts. por debajo del actual fondo marino.

BOLTOVSKOY (1969) y BE and HEMLEBEN (1970) no admiten la validez taxonómica de *Sph. dehiscens*. Para ellos es un estadio ontogenético de *Globigerinoides trilobus* (REUSS) cuya forma joven o *sacculifer* abunda más en la zona eufótica y epipelágico y la adulta o *dehiscens* en los niveles meso y batipelágicos debido al engrosamiento geróntico de su caparazón.

Globorotalia inflata (d'ORBIGNY) (Foto 4).

Esta forma considerada como la sola especie indígena de zonas de transición entre regiones subpolares y subtropicales, con óptimos biológicos entre los 13 y los 17° C (BE and HAMLIN 1967), se presenta en el Atlántico NW africano altamente representada (40 %), sobre todo en las zonas dominadas por "agua

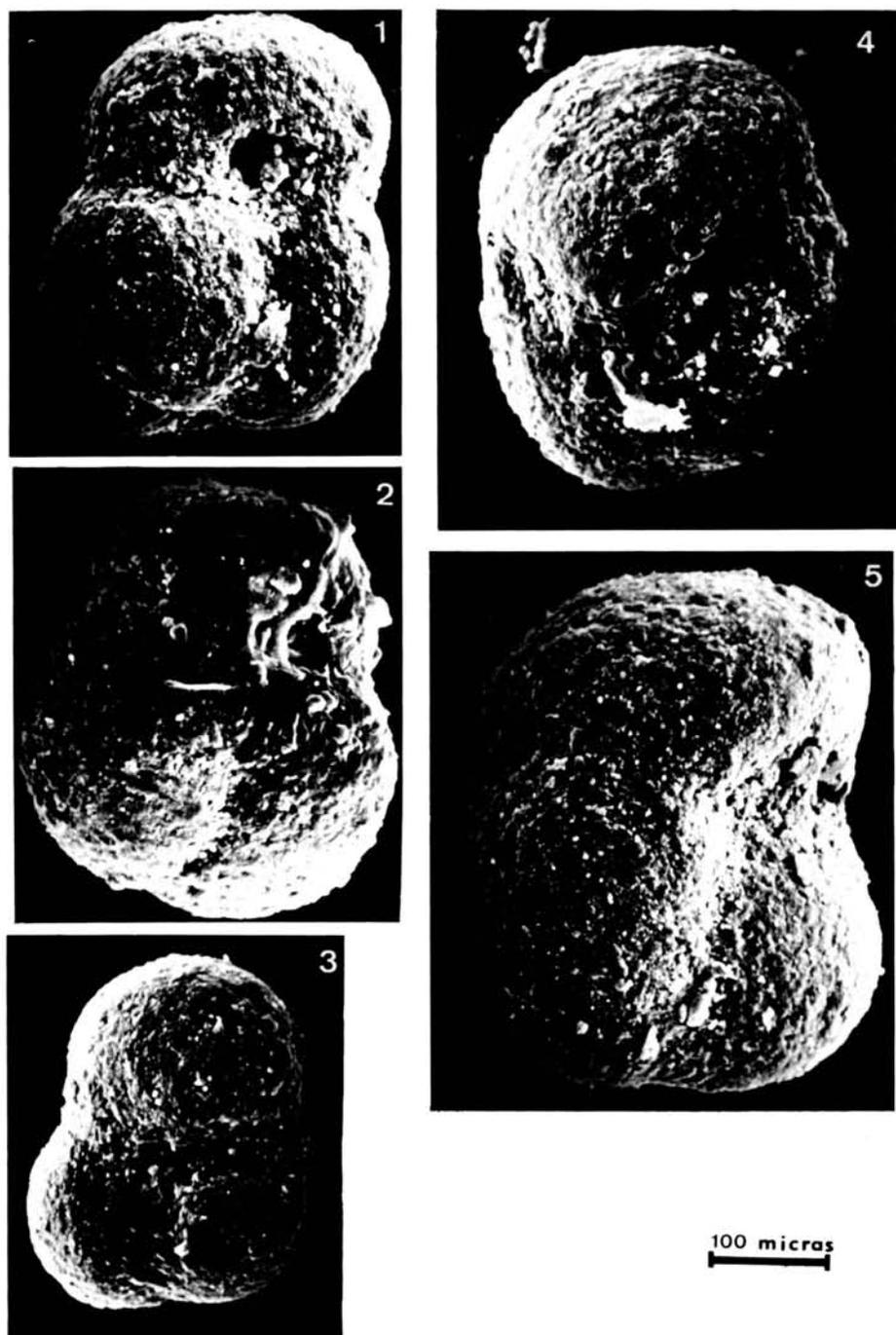


FIGURA 3

1-2. *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny).—3. *Sphaeroidinella dehiscens* Parker y Jones.—4. *Globorotalia inflata* (d'Orb.).—5. *Globorotalia crassacrotoneensis* Conato y Follador.

central norte" (MATEU 1979a) y en el Mediterraneo hasta llega a alcanzar el mismo porcentaje en la cubeta moderadamente fría de la parte occidental (THUNELL 1978).

Conocida dicha especie, en el Atlántico, desde el Mioceno inferior (BLOW 1967), se halla en los testigos pleisto-holocenos del talud ibero-marroquí (THIÉRE 1971), y caracteriza el límite plio-pleistocénico mediterráneo junto con *Globorotalia truncatulinoides* (BARBIERI 1967), KENNET et al. 1978, etc.). Todo esto nos permite considerarla como un elemento más de la repoblación microfau-nística, postevaporítica, de carácter templado, que desde el Atlántico llegó al Mediterraneo sustituyendo aquella microfauna cálida preevaporítica hoy desplazada hacia regiones más tropicales (COLOM y MATEU, en prensa y MATEU 1979b).

Globorotalia crassacrotoneensis CONATO y FOLLADOR 1967 (Foto 5).

Aunque guarde ciertas afinidades con *G. crassula* CUSH. y STEWART 1957, *G. hirsuta* (d'ORB.) PARKER 1962 y *G. crassaformis* (GALLOWAY y WISSLER) WEZEL 1964, su forma se aproxima mucho a la de CONATO y FOLLADOR, proveniente del Plioceno italiano (Conf. SAITO, HILLMAN y JANAL, 1976).

CONCLUSIONES

a) Los materiales estudiados son, en su mayoría, alóctonos y de origen dunar, con unos pocos elementos microfau-nísticos provenientes de la erosión de las terrazas pliocénicas del S. y del SE. de Mallorca (Randa, Lluçmajor, etc.), mezclados con abundante microfauna originaria de biotopos litorales y sublitorales del Cuaternario inferior, resedimentados en "S'Avenc des Frare" de Cabrera por fenómenos eolo-tectono-eustáticos pleistocénicos.

Las formas más modernas son menos desgastadas y provienen generalmente de biotopos alguícolas y posidonícolas, de sustratos arenosos ricos en gravilla y conchuela, características que se dan hoy día en el litoral balear, sobre todo en el área meridional de Mallorca.

Además, la microfauna de estas arenas dunares depositadas a 90 metros sobre el actual nivel marino, por la altitud del yacimiento y por el carácter templado-calido de la misma, parece corresponder al Emiliense (= Calabriense II) y no al Siciliense que es un piso generalmente frío. Tal afirmación parece estar corroborada por la gran afinidad microfau-nística entre el yacimiento de Cabrera y otros depósitos marinos situados aproximadamente a idéntica altitud

y atribuidos a la misma época tales como "Pas des Verro" Lluçmajor-Mallorca (CUERDA y SACARES, 1970), Cueva de Formaci, Scalea, Italia (COMPAGNONI et al. 1969), etc.

b) Las formas planctónicas son pocas y de tamaño reducido. Representan un 5 % del total y el bajo índice plancton/bentos nos induce a pensar que la deposición y translación de sus caparazones fueron procesos netamente nerítico-costeros ya que una mayor cantidad de formas planctónicas, con un "spectrum" más amplio de tallas, nos llevaría a una típica sedimentación de mar abierto. Así *G. ruber*, *Sphaeroidinella dehiscens*, *G. inflata* y *G. crassacrottonensis* en su forma actual del grupo *crassaformis*, cuyo óptimo biológico lo tienen hoy día en zonas tropicales y sus caparazones forman en gran parte los sedimentos eubaciales atlánticos (MATEU 1979a).

c) Referente a los *Soritidae* hay que destacar que a pesar de haberlos encontrado uno de nosotros (COLOM, 1935) en el Estampiense superior de Mallorca, ni en el Pleistoceno superior (MATEU 1972) ni en estos materiales de Cabrera hemos dado con ellos aunque sean uno de los grupos microfaunísticos más abundantes en la actual sedimentación costera balear (MATEU 1970). Tal ausencia, que también es común en determinados yacimientos pliocénicos italianos (COMPAGNONI et al. 1969, CARBONI 1975, etc.), nos sitúa en un medio marino menos cálido que el del Oligoceno (Estampiense) y que correspondería al cuaternario inferior, postulado también por las especies planctónicas anteriores cuyo marcado levogirismo es habitual en los descensos de temperatura (KENNET 1976, MATEU, 1979b, etc.).

d) Si la presencia de determinadas formas planctónicas y la ausencia de *Soritidae* (*Peneroplis*, *Spirolina*, *Amphisorus*, etc.) nos permiten situarnos en el litoral cuaternario balear, cuando "S'Avenc des Frare" se hallaba sumergida en el mar, la gran cantidad de individuos del Cuaternario inferior (81,87 %) sobre todo *Textulariidae*, *Cibicididae*, *Glabrattellidae*, etc., nos permiten observar un habitat nerítico-costero muy semejante al actual tanto en porcentajes de formas aglutinadas, calcareoporcelanoides y calcareoperforadas como en la naturaleza y distribución del sustrato móvil del litoral meridional de Mallorca, dejado a la acción del viento glaciario, durante las diversas regresiones cuaternarias que dieron lugar a las grandes formaciones dunares de donde proceden, en gran parte, estas arenas con Foraminíferos, de Cabrera.

e) Resumiendo, podemos afirmar que esta microfauna de "S'Avenc des Frare" está integrada por unos pocos individuos bentónicos del Mioceno (2,43

%), y hasta más antiguos, muy rodados y mezclados con un porcentaje más alto de elementos pliocénicos (10,83) que unidos al 5 % de formas planctónicas coetáneas habrían caracterizado las biocenosis litorales y sublitorales del Mar Balear postevaporítico todavía no sujeto a los vientos refrescantes y desecantes del N. y NE. que, en el Pleistoceno inferior, transportaron tantos elementos Pliopleistocénicos (81,87 %), de origen dunar y en una línea de costa sujeta a los efectos tectonoestáticos generalizados en el Mediterráneo. (Conf. CARTER et al. 1971, FAIRBRIDGE, 1971, AGIP MINERARIA, 1957, etc.).

Agradecimientos

A J. A. Alcover, Zoólogo, por habernos proporcionado los materiales de Cabrera.

Al Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona por su competente colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

- AGIP MINERARIA, 1957. — *Foraminiferi Padani (Terciario e Quaternario)*. Milano.
- BANDY, O. L. y WILCOXON, J. A., 1970. — *The Pliocene-Pleistocene Boundary Italy and California*. Geological Soc. Americ. Bull., vol. 81, pp. 2939-2948, 7 figs.
- BARBIERI, F., 1969. — *Planktonic Foraminifera in Western Emily Pliocene (North Italy)*. In: Bronniman, P. and Renz, H. H. (Editors), Proceed. First. Int. Conf. Plank. Microorg., Geneva 1967. Págs. 179-190.
- BE, W. H. y HEMLEBEN, Ch., 1970. — *Calcification in a living planktonic foraminifer Globigerinoides sacculifer (BRADY)*. N. Jb. Geol. Palant. Abh. 134 (3); 221-234. Stuttgart.
- BIZON, G. y BIZON, J.-J., 1972. — *Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen oligocène a quaternaire*. Edit. Technip. Paris.
- BIZON, G. y MIRKOU, R., 1969. — *Les Foraminifères planctoniques du Pliocène de l'île de Zante (Grèce occidentale)*. In: Bronniman & Renz (Editors), pp. 179-190.
- BLOW, W. H., 1969. — *Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy*. In: Bronniman & Renz (Editors), pp. 199-422. + 54 Láms.
- BOLTOWSKOY, E., 1969. — *Tanatotocenosis de Foraminiferos planctónicos en el Estrecho de Mozambique*. Rev. Esp. Micropal. 1 (2), pp. 117-129, 3 láms.
- BUROLLET, P. F. y DUFAURE, Ph., 1972. — *The Neogene Series Drillet by the Mistral N.º 1 Well in the Gulf of Lion*. In: STANLEY, D. J., 1972. — *The Mediterranean Sea*. Stroudsburg, Pensilvania. pp. 91-98, 2 figs.

- CARBONI, M. G., 1975. — *Biostratigrafia di alcuni affioramenti Pliocenici del versante tirrenico dell'Italia Centrale*. Geologica Romana, 14: 63-85, 12 figs., 5 tablas y 4 láms.
- CARTER, T. G. et alt., 1971. — *A new Bathymetric Chart and Physiography of the Mediterranean Sea*. In: STANLEY and Coll.: The Mediterranean Sea. Págs. 1-23.
- COLOM, G., 1935. — *Las especies de la familia Peneroplidae actuales y fósiles de Baleares*. Bol. Soc. Esp. Hist. Natural 35 (83-102), láms. 6-16 + 5 figs.
- 1964. — *Estudios sobre sedimentación costera balear (Mallorca y Menorca)*. Mem. Real Acad. Ciencias y Artes de Barcelona, 34 (495-550) y 18 láms.
- COLOM, G. y MATEU, G., 1979. — *Estudios sobre las relaciones de afinidad y variaciones de las asociaciones de Foraminíferos del Mediterraneo Occidental y las del área atlántica*. (En prensa).
- COMPAGNONI, B., CONATO, V., FOLLIERI, M. y MALATESTA, A., 1969. — *Il Calabriano di Scalea*. Quaternaria, X, pp. 95-115, 5 láms. Roma.
- CONATO, V., MALATESTA, A. y VALLETTA, M., 1967. — *Calabriano ad Arctica islandica sulla costa meridionale d'Abruzzo*. Quaternaria, IX, pp. 261-266, 3 figs.
- CUERDA, J., SACARÉS, J. y COLOM, G., 1969. — *Hallazgo de terrazas pliocénicas marinas en la región de Llucmajor (Mallorca)*. Acta Geológica Hispana 4 (2): 35-37. Barcelona.
- CUERDA, J. y SACARÉS, J., 1970. — *Formaciones marinas correspondientes al límite plio-cuaternario y al Plesitoceno inf. de la costa de Llucmajor (Mallorca)*. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. T. XVI, pp.
- CUERDA, J., 1975. — *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Pp. 1-305, 51 figs., 20 láms. Palma de Mallorca.
- ENCINAS, J. A., GINÉS, J. y TRÍAS, M., 1974. — *Inventario Espeleológico de Mallorca*. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. T. XIX, pp. 29-49.
- FAIRBRIDGE, R. W., 1972. — *Quaternary Sedimentation in the Mediterranean Region controlled by Tectonic, Paleoclimates and Sea Level*. In: STANLEY.—Mediterranean Sea pp. 99-113, 2 figs.
- GLAÇON, G., VERGNAUD, C., LECLAIRE, L. y SIGAL, J., 1973. — *Présence des Foraminifères Globorotalia crassula Cush. et Stewart et Globorotalia hirsuta (d'Orbigny) en Mer Méditerranée*. Rev. Esp. Micropal. 5 (3): 373-403 y 4 láms.
- KENNET, J. P., 1976. — *Phenotypic variation in some Recent and late Cenozoic planktonic Foraminifera*. In: Hedley, R. H. y Adams, C. G. (Editors), *Foraminifera*, vol. II, 111-171. Academic Press.
- KENNET et Alt., 1978. — *South Balearic Basin (Site 371) Menorca Rise (Site 372)*. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project (USA), Vol. XLII. Págs. 29-57 y 59-150.
- LE CALVEZ, Y., 1974. — *Revision des Foraminifères de la collection d'Orbigny. I—Foraminifères des Iles Canaries*. Cahiers de Micropal. 2, 107 págs. y 28 láms.
- MATEU, G., 1970. — *Estudio sistemático y bioecológico de los Foraminíferos vivientes del litoral de Cataluña y Baleares*. Trab. Inst. Esp. Oceanografía, 38, 84 págs. y 28 láms.

- MATEU, G., 1972. — *Les Foraminifères du Tyrrhénien de la baie de Palma de Majorque et les conditions bioécologiques de l'ancienne mer de Balears*. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 20 (539-540). Monaco.
- 1979. a — *Foraminíferos planctónicos del área de afloramiento del Atlántico del NW. de África: Estructura, origen y evolución de sus comunidades*. Rev. Esp. Micropaleontología (Madrid), vol. XI, n.º 1, págs. 135-157, 10 figs. 5 tablas + 2 láms.
- 1979. b — *Les Foraminifères Planctoniques de la Méditerranée et leur évolution écologique postevaporitique*. Comunicación presentada en el "18eme Colloque du G. P. L. F." Universidad de París (Banyuls-sur-Mer). Mayo 1979. (En prensa).
- MONTURIOL PONS, J., 1961. — *El Karst de la isla de Cabrera*. Speleon (Univ. Oviedo), Tom. XII, vols. 1 y 2, pp. 5-33 + 9 figs.
- MURRAY, J. W., 1973. — *Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids*. Págs. 1-274. Heinemann Educ. Books. London.
- SAITO, T., HILLMAN, N. S. y JANAL, M., 1976. — *Catalogue of planctonic Foraminifera. Neogene*. Vols. I y II. Americ. Mus. Nat. History. New York.
- THIEDE, J., 1971. — *Planktonische Foraminiferen in Sedimenten vom iberomarrokanischen Kontinentalrand*. "Meteor" Forsch. Ergebnisse, C, 7 (15-102). Berlin-Stuttgart.
- THUNELL, R. C., 1978. — *Distribution of recent Foraminifera in surface sediments of the Mediterranean Sea*. Marine Micropaleontology 3 (147-173), 24 figs. y 2 láms.

SUMMARY

The Foraminifera of the allocton sands, of dune origin, from a cave with a surface area of 44 x 46 m. and 80 m. above the actual sea level of the Mediterranean, are studied. This microfauna comprises about 60 benthic species peculiar to coastal and subcoastal biotopes of sand and *Posidonia*, and about 4 planktonic species of eupelagic character, typical of the Pliocene.

The absence of *Soritidae* (*Peneroplis*, *Amphisorus*, etc.), present on the other hand in the Stampian of Majorca and unknown, up to present, in the Balearic Pliocene, suggests the chronological affinity of this speleological sedimentation to certain Italian pliocenic outcrops.

It can be considered as a microfauna sedimented firstly on regressive formations of dune character, above all along the old meridional coast of Majorca, and resedimented posteriorly on "S'Avenc des Frare" of Cabrera due to complex eolian-tectonic and eustatic phenomena situated between Calabrian and Tirrenian.

OBSERVACIONES ANATOMICAS SOBRE
Tudorella ferruginea (LAMARCK, 1822)
(MOLLUSCA, PROSOBRANCHIA, POMATIASIDAE)

Por M. IBÁÑEZ y M. R. ALONSO*

RESUMEN

Tudorella ferruginea es un interesante prosobranquio endémico de las islas Baleares; al no ser conocido su aparato reproductor, fué situado por algunos autores en el mismo subgénero que *Pomatias sulcatus*, debido a la similitud existente entre la concha y el opérculo de ambas especies.

Describimos aquí por primera vez el dimorfismo sexual, el aparato reproductor de ambos sexos y la rádula de *T. ferruginea*; a la vista de estos resultados y con los obtenidos en trabajos anteriores, consideramos que el parecido existente entre *T. ferruginea* y *P. sulcatus* se debe simplemente a un fenómeno de convergencia adaptativa.

SUMMARY

A interesting Prosobranchia endemic of the Baleares is *Tudorella ferruginea*, which the genital system was unknown. Because of this and due to the similarity between the shells and between the operculums of *T. ferruginea* and *P. sulcatus*, both species was placed in the same subgenus by several authors.

In the present work, we describe for the first time the sexual dimorphism, the genital system of both sexes and the radula of *T. ferruginea*. Furthermore, with the results obtained in this work and with the data of a anterior publication, we consider that the similarity between *T. ferruginea* and *P. sulcatus* is due to a convergence adaptative phenomenon.

* Departamento de Zoología; Facultad de Ciencias; Universidad de Granada.

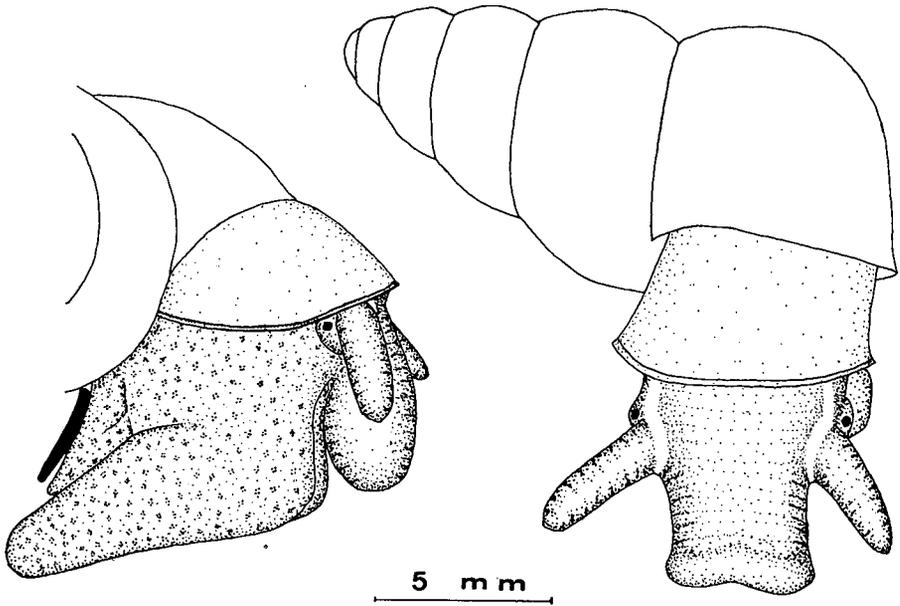


FIGURA 1
Tudorella ferruginea: animal visto de perfil y de frente.

INTRODUCCION

En contraste con la gran cantidad de información existente sobre aspectos muy diversos de *Pomatias elegans* (MÜLLER, 1774), se conocen muy pocos datos sobre las demás especies de la familia Pomatiasidae, aparte de las descripciones conquiológicas y de datos de distribución geográfica. Por ejemplo, en el trabajo de WEBBER (1977) sobre la reproducción de Prosobranchia, en el que se recopilan en una tabla los estudios anatómicos realizados sobre el aparato reproductor, la única especie de Pomatiasidae que aparece reseñada es *Pomatias elegans*; así mismo, en la addenda bibliográfica de CARLTON (1877) no aparece ninguna reseña, correspondiente a esta familia, sobre la anatomía del aparato reproductor.

Con objeto de dar a conocer los datos anatómicos de los Pomatiasidae españoles, hemos iniciado un estudio sobre este tema, dedicando el presente trabajo a *Tudorella ferruginea* (LAMARCK, 1822). Esta interesante especie ha sido citada por BOURGUIGNAT (1864), PALLARY (1898) y PICARD (1949), entre otros

autores, en la península ibérica y en las islas Baleares, aunque es muy probable que las citas de la península ibérica sean erróneas y se trate, como indica GASULL (1963), de un endemismo de las Baleares orientales, en las que ha sido citadas en numerosas publicaciones.

Los ejemplares utilizados para la realización de este trabajo (10 machos y 10 hembras), nos han sido enviados por D. Luis Gasull, que los recogió en un pinar de *Bendinat*, (Calvià) el 30-4-1978, y a quien desde aquí queremos expresar nuestro agradecimiento.

DESCRIPCION

El cuerpo (Fig. 1) es muy oscuro y presenta, a ambos lados de la cabeza, 2 zonas estrechas y alargadas, de color blanco, que rodean cada una al tentáculo correspondiente por su lado frontal y se dirigen hacia atrás, terminando por desaparecer: la forma del cuerpo es similar al de otras especies de Pomatiasidae, con el pie dividido por un surco longitudinal ventral en 2 mitades, derecha e izquierda, que se mueven alternativamente cuando el animal camina.

La concha (Fig. 2) es cónica y muy esbelta, con 5 1/2 - 6 vueltas de espira, de las que la última, grande, alcanza casi la mitad de la altura total; las líneas

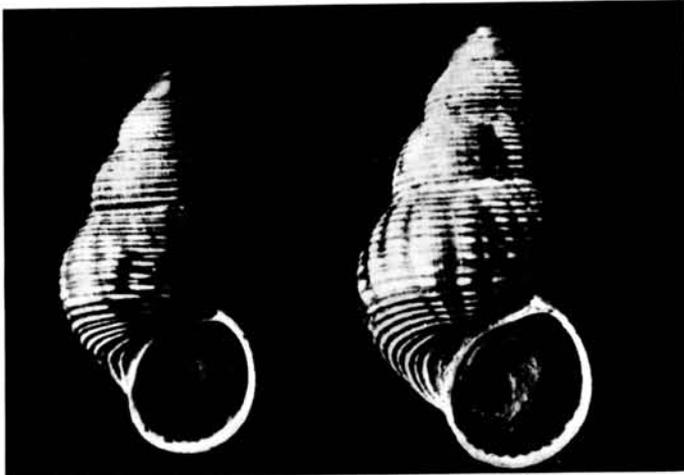


FIGURA 2

Concha, 3 X: macho (izquierda) y hembra (derecha).

de sutura, poco profundas, están muy bien marcadas. La protoconcha es lisa y, junto con la primera vuelta de espira, tiene color amarillo anaranjado; el resto de la concha es de color marrón rojizo, más fuerte en la última vuelta de espira, con flámulas de color más claro. La ornamentación está constituida por estrías espirales salientes, muy gruesas y marcadas, y estrías transversales muy poco salientes, finísimas y muy apretadas. La abertura es ovalada, angulosa en su extremo superior y algo mayor que $1/3$ de la altura total de la concha, con el interior de color marrón anaranjado; el peristoma es continuo, de color blanco, y no está en contacto con la convexidad de la última vuelta de espira. La hendidura umbilical se insinúa bajo la convexidad de la última vuelta de espira.

El opérculo, plano, tiene color similar al de la concha, aunque algo más claro que ella; está situado en el metapodio en posición central y se introduce algo en el interior de la abertura; tiene el núcleo excéntrico y está formado por una espiral cuya última vuelta, muy amplia, presenta gran cantidad de surcos casi perpendiculares al borde que queda más alejado de la hendidura umbilical cuando el animal se retrae en la concha.

En los 20 ejemplares estudiados de Bendinat (Mallorca) hemos encontrado, al igual que ocurre en otras especies de Pomatiasidac un dimorfismo sexual bastante acentuado (Fig. 2), siendo las hembras más grandes que los machos, como se puede apreciar en la tabla I, en la que se indican las dimensiones de ambos.

TABLA I: dimensiones de las conchas estudiadas de *T. ferruginea*.

		altura (mm.)	anchura (mm.)
dimensiones extremas	hembras	17,3 - 19,1	9,6 - 10,9
	machos	15,7 - 17,7	8,8 - 9,3
tamaño medio	hembras	18,4	10
	machos	16,4	9

El aparato reproductor es básicamente similar en ambos sexos, extendiéndose a lo largo del lado columelar de la masa visceral. El conducto genital se abre en la cavidad del manto de la hembra, mientras que en el macho se continúa a través del pene, que está situado por detrás del tentáculo derecho.

Aparato reproductor masculino (Fig. 3): el testículo está situado en la parte superior de la masa visceral, empotrado en la glándula digestiva; está formado por una serie de túbulos ramificados de forma arborescente, que se unen

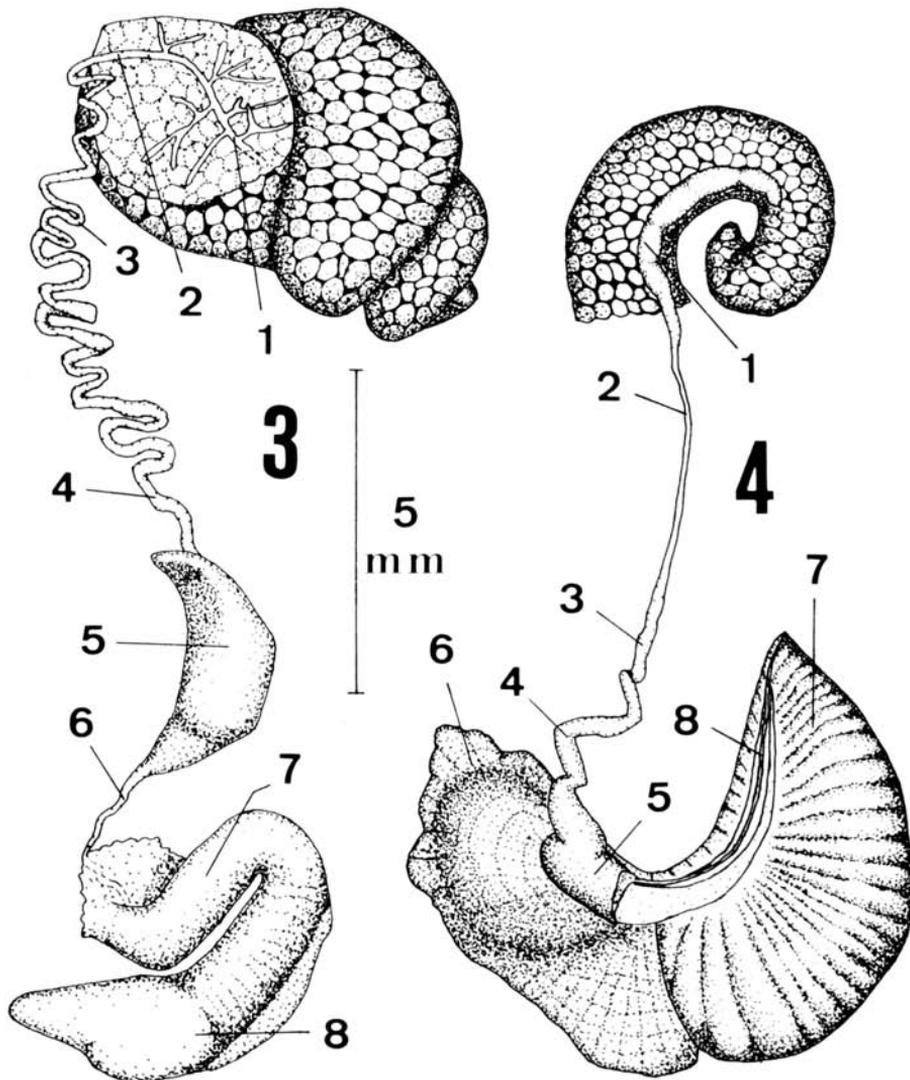


FIGURA 3-4

3: Aparato reproductor masculino. 1. testículo; 2. vaso deferente; 3. vesícula seminal; 4. vaso deferente renal; 5. próstata; 6. vaso deferente paleal; 7. rama proximal del pene; 8. rama distal del pene.

4: Aparato reproductor femenino. 1. ovario; 2. oviducto; 3. receptáculo seminal; 4. oviducto renal; 5. bolsa copulatrix; 6. glándula de la albúmina; 7. glándula de la cápsula; 8. abertura del oviducto paeal.

desembocando en el vaso deferente; éste es corto y delgado y termina en una vesícula seminal también delgada, muy larga y plegada, que se continúa con el vaso deferente renal antes de llegar a la glándula prostática. La próstata, algo curvada y fusiforme, es alargada, y de ella sale el vaso paleal deferente, que se introduce en el pene, que es musculoso y está doblado en U. La rama proximal del pene está dirigida hacia arriba; su sección es ovalada y no aumenta apreciablemente de grosor en dirección a su extremo superior. La rama distal, algo lobulada, es aproximadamente 1/3 más larga que la proximal, está situada paralela a ella, y es algo más gruesa; su parte final se abomba ligeramente y luego adelgaza bruscamente, terminando en un extremo puntiagudo.

Aparato reproductor femenino (Fig. 4): el ovario, blanquecino, está formado por un tubo simple, situado en la parte superior de la masa visceral, empotrado en la glándula digestiva; de él parte un oviducto estrecho y alargado, que termina en un receptáculo seminal, algo más grueso; la porción terminal es el oviducto renal, que se abre en la bolsa copulatrix, acampanada, cuya abertura al exterior se continúa sin interrupción con la amplia y alargada abertura del oviducto paleal, situada a lo largo del lado derecho del lóbulo del manto; el oviducto paleal, muy arqueado (con forma de media luna), es muy grueso y alberga las glándulas de la albúmina y de la cápsula, ambas bien desarrolladas; la primera, de aspecto granular y esponjoso, es de longitud similar y algo más estrecha que la glándula de la cápsula, que está curvada y termina en punta al final de la abertura del oviducto paleal, observándose en ella por transparencia sus pliegues internos. La glándula de la albúmina, abombada a la altura de la bolsa copulatrix, presenta una superficie más o menos aplanada en la zona de contacto con la glándula de la cápsula, zona sobre la que se sitúa la porción final del tubo digestivo.

La rádula (Figs. 5-11) está formada por numerosas filas de 7 dientes cada una (Fig. 5); todos los dientes presentan el ápice curvado y dirigido bien directamente o bien más o menos oblicuamente hacia el interior de la cavidad bucal. El diente central (Figs. 5 y 6) tiene forma de pala alargada, con la base más ancha que la zona de los denticulos, y presenta el ápice curvado directamente hacia el interior de la cavidad bucal; normalmente tiene 7 denticulos, aunque en algunos dientes presenta 9, de los que el central, más largo, es ancho en su base y adelgaza muy poco hacia el extremo, que es redondeado; los denticulos laterales son mucho más pequeños, divergentes en relación con el central, afilados y con el extremo puntiagudo; el último denticulo de cada lado se prolonga, a veces sin transición, con el borde lateral del diente. El primer diente

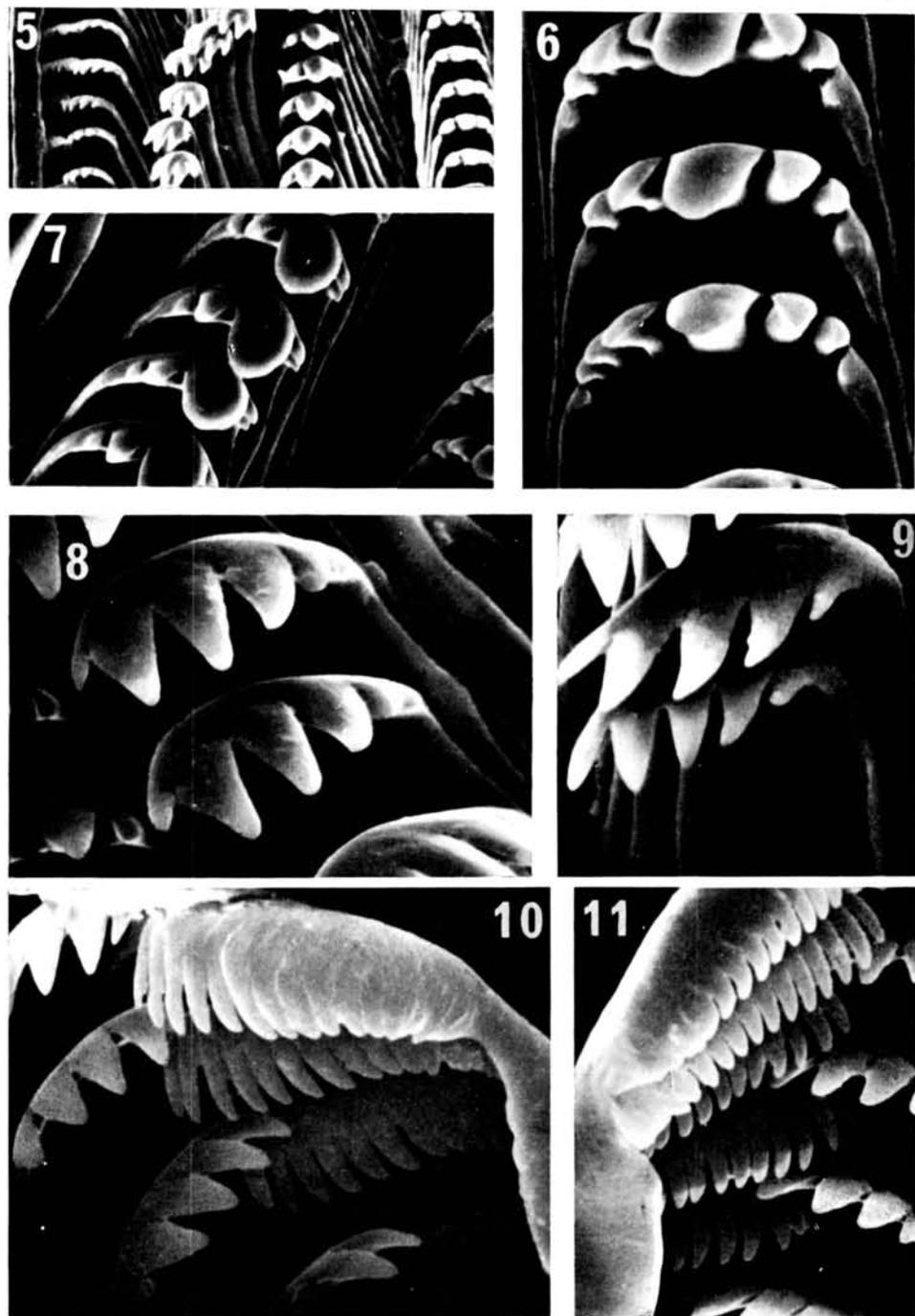


FIGURA 5-11

Rádula. 5. visión general, desde el diente central hasta el marginal, 200 X; 6. Diente central, 1.000 X; 7. Primer diente lateral, 500 X; 8. Segundo diente lateral, 1.000 X; 9. Segundo diente lateral, 800 X; 10 y 11. Diente marginal, 1.000 X.

lateral (Fig. 7) es triangular, con base ensanchada; tiene 5 denticulos (a veces sólo 4) y su ápice está dirigido oblicuamente hacia el centro de la rádula; el denticulo central es muy grande y robusto, con el extremo redondeado; los demás son mucho más pequeños y con los extremos puntiagudos. El segundo diente lateral (Figs. 8 y 9) es rectangular, con el ápice muy curvado y dirigido oblicuamente hacia el centro de la rádula, y está provisto de 5-7 denticulos, los centrales más grandes que los laterales y todos con los extremos más o menos puntiagudos. El diente marginal (Figs. 10 y 11) es grande, ancho y con forma de pala; tiene los denticulos separados en 2 grupos: el más interno tiene 5-6 denticulos triangulares, con el extremo puntiagudo y con longitud decreciente desde el centro hacia los extremos; el grupo más externo presenta 13-16 denticulos esbeltos y frágiles, con los extremos afilados a redondeados, existiendo una separación pequeña pero clara entre ellos; hacia el exterior de la rádula, el diente marginal se prolonga en una lámina delgada y sin denticulaciones, que se curva sobre los demás dientes.

DISCUSION

Debido a la ausencia de datos sobre la anatomía del aparato reproductor, y basándose por tanto exclusivamente en la concha y en el opérculo, PICARD (1949) estableció una clasificación, indicando al comienzo de su trabajo que debería ser corroborada o desechada por el estudio anatómico, en la que agrupaba, dentro de un mismo subgénero, a *Tudorella ferruginea* y a *Pomatias sulcatus* (DRAPARNAUD, 1805) como *Cyclostoma (Tudorella) ferrugineum* y *Cyclostoma (Tudorella) sulcatum*, respectivamente, mientras que situó en otro subgénero a *Pomatias elegans*, como *Cyclostoma (Cyclostoma) elegans*. Esta clasificación fué adoptada también por algún otro autor en publicaciones posteriores.

Recientemente (IBÁÑEZ y ALONSO, 1978), hemos realizado un estudio de *Pomatias sulcatus*, describiendo su aparato reproductor y su rádula, lo que nos ha permitido resolver completamente la incógnita planteada en este sentido por Picard.

En nuestro trabajo sobre *P. sulcatus*, establecíamos las principales diferencias entre *P. elegans* y *P. sulcatus* con relación a la concha, el aparato reproductor y a la rádula, diferencias que son lógicas al tratarse de 2 especies distintas. Sin embargo, existen diferencias más profundas entre *Tudorella ferruginea* y ambas especies de *Pomatias* que entre ambas especies entre sí, sobre

todo con respecto al aparato reproductor, y en segundo lugar con respecto a la concha y a la rádula.

Con respecto a la concha, es mucho más esbelta en *T. ferruginea* que en ambos *Pomatias*, teniendo su contorno un aspecto más parecido al del género *Leonia* GRAY, 1850. En relación con la rádula no hay diferencias significativas salvo el número de denticulos del segundo diente lateral, que en *P. elegans* y en *P. sulcatus* tiene de 3 a 5 denticulos, y en *T. ferruginea* tiene de 5 a 7 denticulos.

Con respecto al aparato reproductor masculino, hay 2 claras diferencias. En primer lugar, la glándula prostática en *T. ferruginea* está algo curvada y es estrecha y alargada, mientras que en *P. sulcatus* y en *P. elegans* es corta y abombada. La otra diferencia es relativa al pene: su rama distal en *T. ferruginea* es aproximadamente $\frac{1}{3}$ más larga que la proximal, mientras que en *P. sulcatus* y en *P. elegans* es mucho mayor, entre 2,5 y 3 veces más larga que la proximal.

Por último, con respecto al aparato reproductor femenino, hay también 2 importantes diferencias. Por un lado, el oviducto paleal en *T. ferruginea* está muy arqueado, con forma de media luna, y termina en punta, mientras que en *P. sulcatus* y en *P. elegans* está menos arqueado y su extremo final es redondeado. Además, la glándula de la albúmina en *T. ferruginea* es sólo algo más pequeña que la de la cápsula, mientras que en *P. elegans* (según CREEK, 1951) y en *P. sulcatus* es de 2 a 3 veces más pequeña que la de la cápsula.

Por todo ello consideramos que la clasificación establecida por Picard debe ser desechada, en lo que a *Tudorella ferruginea* y a *Pomatias sulcatus* se refiere, y que el género *Tudorella* FISCHER, 1885 está bastante menos emparentado con el género *Pomatias* STUDER, 1789 de lo que los caracteres conculógicos nos podrían hacer pensar, siendo posible que el parecido superficial existente entre *P. sulcatus* y *T. ferruginea* se deba simplemente a un fenómeno de convergencia adaptativa.

BIBLIOGRAFÍA

- BOURGUIGNAT, J. R., 1864. — *Malacologie de l'Algèire*, t. II, Paris.
- CARLTON, J. T., 1977. — *Gastropoda: Prosobranchia. Addendum: a partial bibliography, 1970-1976*. In: *Reproduction of Marine Invertebrates*, Academic Press, 4: 99-114.
- CREEK, G. A. 1951. — The reproductive system and embryology of the snail *Pomatias elegans* (Müller). *Proc. Zool. Soc. London*, 121: 599-640.
- GASULL, L., 1963. — Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 9: 1-80.
- IBÁÑEZ, M. y ALONSO, M. R., 1978. — Anatomical observations about *Pomatias sulcatus* (Draparnaud, 1805) (Prosobranchia, Pomatiidae). *J. Conch.*, 29 (5): 263-266.
- PALLARY, P., 1898. — Les cyclostomes du N.-O. de l'Afrique. *Feuil. jeunes Nat.*, 29 (338): 17-21.
- PICARD, J., 1949. — Notes sur les cyclostomes des régions paléarctiques. *Journ. de Conchyl.*, 89: 62-82.
- WEBBER, H. H., 1977. — *Gastropoda: Prosobranchia*. In: *Reproduction of Marine Invertebrates*, Academic Press, 4: 1-97.
- M. IBÁÑEZ & M. R. ALONSO. — Observaciones anatómicas sobre *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822)

UN CASO DE HIPERODONCIA EN LA SERIE INCISIVA EN
UNA MANDIBULA DE *MYOTRAGUS BALEARICUS* BATE, 1909.

por SALVADOR MOYÀ-SOLÀ *

RESUM

En aquest treball es presenta un cas d'hiperodòncia en la sèrie incisiva d'una mandíbula de *M. balearicus*. Es discuteix l'origen possible d'aquesta dent supernumerària i es pensa que es tracta d'un cas d'atavisme, ja que és una peça molt semblant a l'I₂ de *M. batei*. En tenir en compte aquesta peça, es pot homologar la segona incisiva dels *M. balearicus* joves a l'I₃ de *M. batei* i així mateix es pot establir que l'I₁ de *M. balearicus* té el seu origen en la desaparició de l'I₂ de *M. batei*, i de cap manera en la seva fusió amb la primera incisiva.

SUMMARY

The present work displays a case of supernumerary tooth in the incisive serie in the jaw of one specimen of *M. balearicus*. The author argues the possible origin of this up of number tooth, and he thinks it represents a case of atavism, for the reason that it is a piece quite similar to the I₂ of *M. batei*. Taking in consideration this piece, it can be homologated the second incisive of the young *M. balearicus* to I₃ of *M. batei*, and also it can be established that the I₁ of *M. balearicus* has its origin in the disappearance of I₂ of *M. batei*, but no in the fusion of this incisive with the first.

RESUMEN

En este trabajo se presenta un caso de hiperodoncia en la serie incisiva de una mandíbula de *M. balearicus*. Se discute el posible origen de este diente

* Instituto Provincial de Paleontología de Sabadell.

supernumerario y se sugiere un caso posible de atavismo, ya que se trata de una pieza muy semejante a la I_2 de *M. batei*. Teniendo en cuenta esta pieza, se puede homologar el segundo incisivo de los *M. balearicus* jóvenes con el I_3 de *M. batei* y así puede establecerse que el I_1 de *M. balearicus* tiene su origen en la desaparición del I_2 del *M. batei* y en manera alguna en la fusión con su primer incisivo.

I.— INTRODUCCION:

El género *Myotragus* BATE, 1909 incluye tres especies: *M. antiquus* PONS, 1977 con tres incisivos en cada mandíbula, con I_1 e I_2 muy hipsodontos, que cronológicamente puede situarse en el Plioceno superior; *M. batei* CRUSAFONT y ANGEL, 1966 con I_1 de crecimiento continuo, I_2 muy hipsodonto (no pudiendo asegurarse si es o no de crecimiento continuo) y un I_3 muy pequeño, posiblemente reducido ya a la dentición de leche, del Pleistoceno Inferior; y *M. balearicus* BATE, 1909 con un I_1 muy desarrollado y de crecimiento continuo y un segundo incisivo reducido a la dentición juvenil, se conoce desde el Pleistoceno Medio y vivió hasta los 3.000 años a. C.

En el presente trabajo se describe una mandíbula de *M. balearicus* con tres incisivos: un I_1 de crecimiento continuo, un I_2 muy hipsodonto y el alveolo de un I_3 . Se discute también el origen del segundo incisivo y se dan a conocer las aportaciones que el estudio de este ejemplar hace al conocimiento de la evolución de los incisivos en el género *Myotragus*.

II.— DESCRIPCION:

YACIMIENTO: La mandíbula ha sido hallada en el yacimiento de Sa Cova de Llenaire (Pollença, Mallorca). Se encontraba en unos limos pardo rojizos muy finos y poco consolidados que porman el suelo de una de las salas de dicha cueva; la potencia visible de los sedimentos es de unos dos metros. Cronológicamente puede situarse en el Pleistoceno Superior.

La fauna encontrada en este yacimiento es la siguiente:

<i>Myotragus balearicus</i>	<i>Scolopax rusticola</i>
<i>Hypnomys morpheus</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Nesiotites hidalgo</i>	<i>Fringilla coelebs</i>
<i>Lacerta</i> sp.	<i>Pyrhhorcorax pyrrhhorcorax</i>
<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Pyrhhorcorax graculus</i>

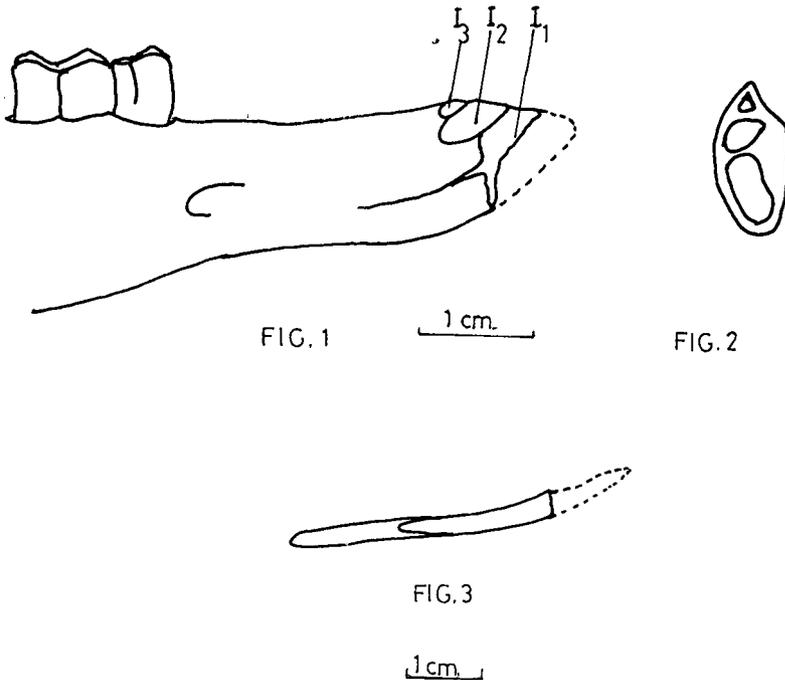


Fig. 1.—Vista externa de la sínfisis de la mandíbula de *M. balearicus* de Llenaire, donde pueden observarse perfectamente los alveolos del I_1 , I_2 e I_3 . Fig. 2.—Sección a nivel de la mitad de la sínfisis de la misma pieza, observándose la sección de los alveolos. Fig. 3.—Vista labial del I_2 de la mandíbula de *M. balearicus* de Llenaire.

MATERIAL: Una mandíbula de un ejemplar subadulto con la serie P_4 - M_3 , el I_1 , el I_2 y el alveolo del I_3 . Los incisivos se encuentran rotos unos milímetros antes de salir del alveolo. Sus medidas se presentan en la tabla I.

DESCRIPCION DE LA SERIE INCISIVA:

I_1 .— Típico I_1 de *M. balearicus*; es de crecimiento continuo y su borde posterior termina entre el M_1 y el M_2 . Su posición en la mandíbula es la misma que la que ocupa el I_1 de *M. balearicus* y *M. batei*.

I_2 .— Incisivo muy hipsodonto, con raíz pequeña. El esmalte recubre la cara inferior y su sección es subtriangular. Este incisivo podría llegar a ser funcional, dado su tamaño, aun que no es posible asegurarlo al estar rota la superficie de desgaste. Se inicia debajo del P_4 y recorre la sínfisis hasta salir del alveolo. Debía salir paralelo al I_1 .

I₃.— Sólo se conserva el alveolo. Esta pieza, perteneciente a la dentición de leche en *M. balearicus*, (vease PONS y MOYÀ, 1976) puede perdurar en algunos ejemplares hasta edades más avanzadas. En el presente caso no se puede decir si el incisivo había caído normalmente por la edad o si se desprendió después de la muerte del animal. Como es común en el segundo incisivo de *M. balearicus*, sale en la dirección marcada por la parte terminal de la cresta sinfisaria, divergente hacia afuera con respecto a los otros dos incisivos.

III.— DISCUSION Y CONCLUSIONES:

HIPOTESIS SOBRE EL I₂ DE LLENAIRE: A la hora de discutir el origen del I₂ del *M. balearicus* de LLENAIRE se plantean dos posibilidades. Podría tratarse bien de un caso de atavismo, en el que el diente tendría un cierto funcionalismo, o bien de un caso patológico (de origen genético o ambiental) en el que el diente afectaría negativamente al funcionalismo normal de las piezas incisiviformes.

ATAVISMO: Comparando la morfología de este incisivo y su posición en la mandíbula con la del I₂ de *M. batei* se observa lo siguiente:

1. La sección subtriangular del I₂ de Llenaire (observada dos milímetros antes de salir del alveolo) es aproximadamente la misma que posee el I₂ de *M. batei* en la misma región, pero algo más comprimida lateralmente ya que el I₂ de Llenaire es más estrecho. (Tabla 2).

2. La longitud aproximada del I₂ de Llenaire es solamente algo inferior a la del I₂ de *M. batei* (Tabla 2).

3. El I₂ de Llenaire ocupa la misma posición en la mandíbula que el I₂ de *M. batei*. Los dos incisivos están aproximadamente a la misma altura dentro de la sínfisis mandibular y su recorrido es exactamente el mismo. En la descripción de *M. batei* CRUSAFONT y ANGEL, 1966, no se especifica si los incisivos (I₁ e I₂) poseen o no raíz. Posteriormente varios autores (CUERDA, 1975; ALCOVER, 1976; PONS y MOYÀ, 1976) afirman que el I₁ y el I₂ son de crecimiento continuo. Se ha podido observar una radiografía de su mandíbula y con respecto al I₁ no hay duda que es de crecimiento continuo; en cambio con respecto al I₂ no se puede asegurar nada, pero parece más probable que no lo sea. En cualquier caso el I₂ de Llenaire se diferenciaría del I₂ de *M. batei* por ser más reducido, principalmente en anchura. Por tanto parece que el I₂ que se estudia en el presente trabajo podría homologarse al I₂ de un estadio evolutivo algo posterior al *M. batei* típico.

CASO PATOLOGICO: Según MIRALLES y CRUSAFONT (1952) las regiones de la boca más favorables para la aparición de piezas anormales son la parte posterior de la serie dentaria (detrás del M_3) y la región incisiva entre los dos primeros incisivos normales (I_1). Estas piezas anormales tienen su origen cuando, durante el proceso de la odontogénesis, al principio o al final de la denominada lámina dentaria, (en las regiones anteriormente citadas) por causas no bien aclaradas (ya sean de origen genético o ambiental), se produce un exceso e nesta función. HUSGEN (inédito) estudiando en el hombre este tipo de incisivos encontró en una muestra de mil individuos treinta y cuatro casos patológicos; todas las piezas anormales poseían una forma de destornillador o cucurucho y estaban situadas entre los dos incisivos medios superiores definitivos o detrás de ellos. En otras especies animales, al igual que en el hombre, es de suponer que estas piezas presenten una morfología distinta a la de los incisivos normales. DE ARZUAGA CARCAVALLO (1936) también cita, aun que con mucha menos frecuencia la existencia de incisivos laterales supernumerarios. Por lo tanto, cabe pensar que, ni por su posición ni por su morfología, el incisivo de Llenaire puede encuadrarse claramente en un caso patológico de este tipo.

Como consecuencia de lo dicho anteriormente se considera que existen muchos más argumentos a favor de que se trate de un caso de atavismo que de un caso patológico del tipo mencionado. El I_2 de Llenaire representaría probablemente un caso atávico homologable a un estado evolutivo algo posterior al *M. batei* típico.

IV.— CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA EVOLUCION DE LOS INCISIVOS EN EL GENERO *MYOTRAGUS*.

Algunos autores (ADROVER y CUERDA, 1968; ALCOVER, 1976) plantean el problema del origen del I_1 de *M. balearicus*. Esta pieza podría haber surgido o bien por fusión del I_1 y del I_2 de *M. batei* o bien por desaparición del I_2 de dicha especie. La mandíbula del *M. balearicus* de Llenaire, al presentar una pieza homologable al I_2 de *M. batei*, si bien más reducida, junto a un I_1 típico de *M. balearicus*, resuelve el problema: Hay que suponer que ha habido un proceso de reducción de dicha pieza (I_2) hasta llegar a su desaparición.

También se planteaba el problema del origen del segundo incisivo que aparece en los estadios juveniles de *M. balearicus* (véase PONS y MOYÀ, 1976), ya que no se sabía si provenía de la reducción del I_2 de *M. batei* o si era ho-

mólogo al I₃ de dicha especie. La presencia de un I₂, más reducido que en *M. batei*, junto con el alveolo de un I₃, que como se indica en la descripción presenta las mismas características que los alveolos de los segundos incisivos que aparecen en los estadios juveniles de *M. balearicus*, parecen indicar que muy posiblemente este segundo incisivo de *M. balearicus* sea homólogo al I₃ de *M. batei*.

AGRADECIMIENTOS: Deseo expresar mi agradecimiento a M. Capellà por la cesión de la pieza descrita en este trabajo, así como a J. A. Alcover, J. Pons, y J. Agustí sin cuya ayuda no se hubiese podido realizar este trabajo.

TABLA I. Medidas de los incisivos del *M. balearicus* de Llenaire (en mm.).
Incisive measurements of *M. balearicus* from Llenaire (in mm.).

	Long. aprox.*	Anchura max.	Altura
I ₁	63,0	7,1	4,4
I ₂	38,0	3,0	2,7
I ₃ **	—	2,0	2,0

* Se da la longitud de la cuerda que une el extremo anterior con el posterior.

** Medidas correspondientes al alveolo. Siempre superiores a las medidas del incisivo.

TABLA 2. Medidas del I₂ del *M. balearicus* de Llenaire en comparación con el I₂ de *M. batei*.

I₂ measurements of *M. balearicus* from Llenaire in comparison with the I₂ of *M. batei*.

	Long. aprox.	Anchura max.	Altura
I ₂ de Llenaire.	38,0	3,0*	2,7
I ₂ de <i>M. batei</i> .	44,0	4,5	—

* Medidas tomadas dos milímetros antes de salir del alveolo.

BIBLIOGRAFÍA

- ADROVER, R. y CUERDA, J. (1968). Mandíbula de *Myotragus* con dos incisivos y dos premolares. *Bol Soc. Hist. Nat. Bal.* XIV. pp. 125-142. Palma de Mallorca.
- ALCOVER, J. A. (1976). L'evolució de *Myotragus* Bate 1909 (*Artiodactyla*, *Rupicaprina*), un procés biològic lligat al fenomen de la insularitat. *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 40 (SEC. GEOL., 1) pp. 59-94. Barcelona.
- ARZUAGA Y CARVALLO, R. DE (1936). Über einen Fall von Zahnverwachsung. *Ref. in Zahnärztl. Rdsch.* 45.
- CUERDA, J. (1975). Los tiempos cuaternarios en las Baleares, pp. 1-304. *Edit. Inst. Est. Bal.* Palma de Mallorca.
- HÜSGEN, W. (inédito). Zur Klinik und kieferorthopädischen Behandlung der durch sogenannte Mesiodentes verursachten Entwicklungstörungen im Gebiet der oberen Frontzähne.
- MIRALLES, A. y CRUSAFONT, M. (1952). Algunos casos de Paleopatología y Paleoteratología en Artiodáctilos del Terciario Español. *Est. Geol.* 16. pp. 225-230. Madrid.
- PONS, J. y MOYÁ, S. (1976). Presencia de i_2 y sus características, en diferentes mandíbulas de *Myotragus balearicus* Bate. *Endins*, 3 pp. 57-59. (Ciutat de Mallorca).

APORTACIONES A LA PALEONTOLOGÍA DEL LÍAS DE MENORCA

por C. LLOMPART *

Los terrenos jurásicos en un sentido amplio de la isla de Menorca son predominantemente dolomíticos. En estas dolomías se intercalan algunos lentejones de calizas con restos de algas. Existe un solo nivel margoso que es el que ha proporcionado fauna. Esta se caracteriza por una gran abundancia de Braquiópodos y escasez de Bivalvos, Gasterópodos, así como la prácticamente ausencia de Ammonítidos.

La edad de los Braquiópodos es Toarciense, abarcando con probabilidad la parte terminal de la zona Tenuicostatum, toda la zona Serpentinus y, en parte, la zona Bifrons.

Les terrains jurassiques, au sens large, de l'île de Minorque sont, à dominante, de dolomie. Dans cettés dolomies s'intercalent quelques lentilles de calcaire avec des traces d'algues. Il existe un seul niveau marneus qui est celui qui a concentré la faune. Cette faune se caracterise par une grande abondance de Brachiopodes et une petite quantité de Bivalves, Gastéropodes, et defaut practiquement total d'Ammonites.

L'âge des Brachiopodes est Toarcien, englobant probablement à la dernière partie de la zone Tenuicostatum, toute la zone Serpentinus et, en partie, la zone Bifrons.

The Jurassic sediments of the Isle of Minorca are predominantly dolomites. Occasionally intercalated within these dolomites are lenticular horizons of algal-rich limestones. One marly horizon has, however, furnished a rich fauna. This fauna is characterized by an abundance of Brachiopods with lesser amounts of Bivalves, Gastropods and occasional Ammonite fragments.

* Departamento de Paleontología de la Universidad Autónoma de Barcelona.

The Brachiopods are of Toarcian age, and probably range from the end of the Tenuicostatum zone, through the Serpentinus zone and into part of the Bifrons zone.

I.— INTRODUCCION.

Los terrenos jurásicos de la isla de Menorca están formados en su gran mayoría por dolomías. La atribución a este período, en sentido amplio, y de forma relativa, puede efectuarse teniendo en cuenta que en la base hay las facies Keuper y en el techo materiales del Cretácico. Estas dolomías presentan esporádicas intercalaciones lenticulares de calizas, en su mayoría algales, y una de margosa en la que abunda una variada fauna de Braquiópodos pertenecientes al Toarciense.

Estos materiales fosilíferos fueron citados por vez primera por HERMITE (1879) entre Alcotx y Binifabini (Alaior) y por FALLOT (1922) en Fornells.

El motivo de la presente nota es el estudio paleontológico de los niveles fosilíferos liásicos, conocidos hasta la actualidad en Menorca. Para relaciones estratigráficas, así como estudios regionales de los afloramientos jurásicos, véase la tesis de BOURROUILH (1973), en la que, aparte de un exhaustivo estudio de campo, existen comentarios sobre la evolución histórica de la isla durante este período.

Los niveles fosilíferos más importantes, desde el punto de vista paleontológico, conocidos en la isla, se hallan en Fornells y en s'Estància d'Alcotx (fig. 1).

2.1.— *Corte por la torre de Fornells.*

Está situado en el Cap de Fornells, junto a la costa y a un centenar de metros al WNW de la torre de defensa (fig. 2). Las capas que constituyen este afloramiento, debido a ubicarse en un área batida por el oleaje en los temporales, se hallan descubiertas en su totalidad (fig. 3).

La secuencia estratigráfica en este punto, de arriba a abajo, está compuesta por los siguientes niveles:

5. — 75 m. mínimo. Nivel de dolomías gris ceniza, donde se asienta la antigua torre de defensa. Su estratificación es de mediana a gruesa. En ellas abundan los Crinoideos (muestra C-87). Localmente se observan laminaciones pa-

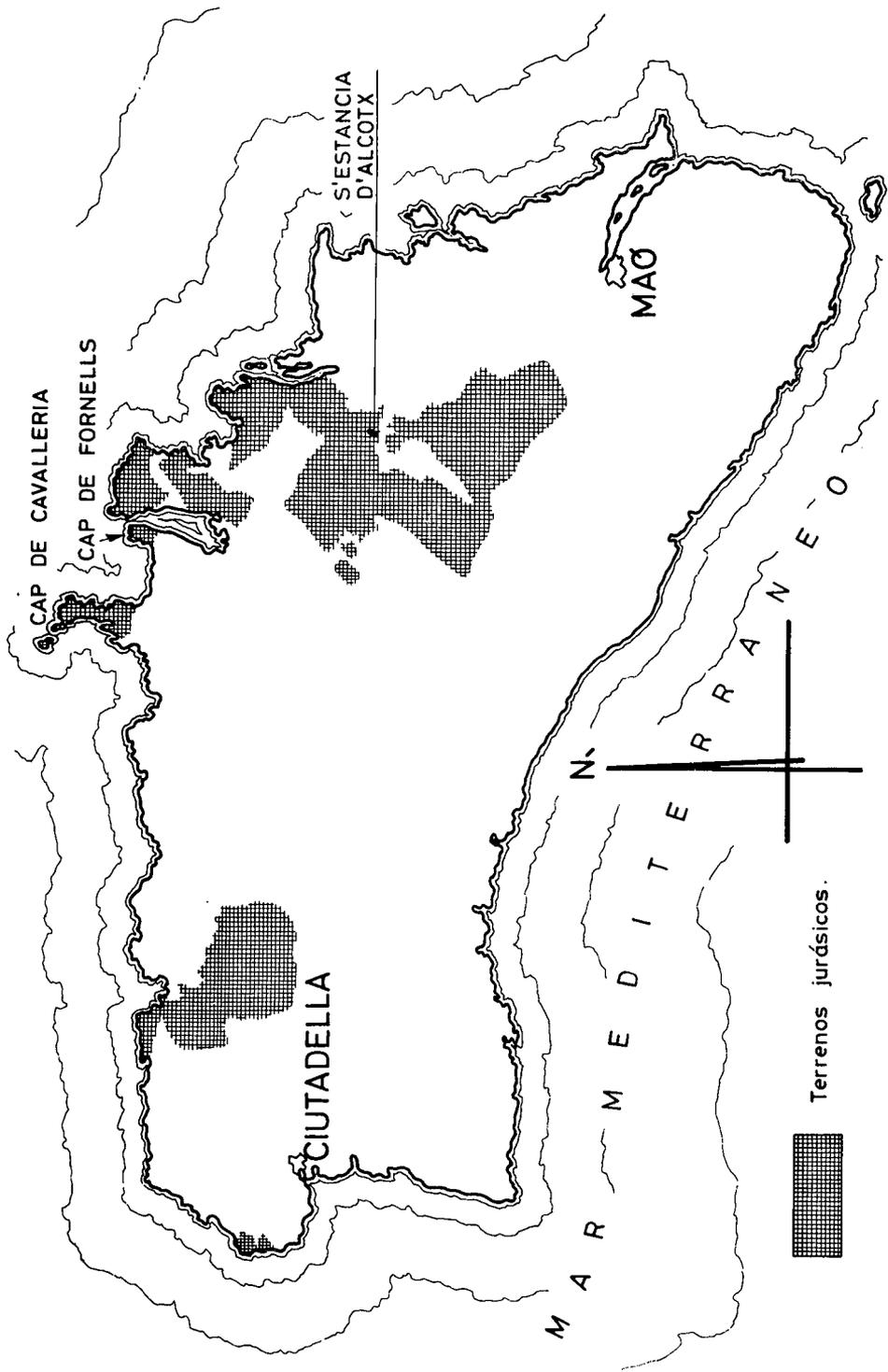


FIGURA 1

ralelas. El contacto con el nivel 4 parece algo tectonizado. Localmente las dolomías poseen una textura algo brechoide. En la parte más alta aflorada poseen niveles intercalados lenticulares, no dolomitizados, de caliza predominantemente micrítica, a veces con crecimientos estromatolíticos (hemiesferoides unidos lateralmente y estructuras esferoidales u oncolitos), y niveles con concentraciones de fragmentos de conchas (muestra C-88).

4. — 5,5 m. Margas limolíticas grises, a veces amarillentas, con estratificación mediana, alternando capas más calcáreas con otras ligeramente algo más arcillosas. Incluyen una abundante fauna de Braquiópodos. La muestra C-83 se ha recogido de la base y presenta: *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.), *Homoeorhynchia batalleri* (DUB.), *Homoeorhynchia* sp., "*Rhynchonella*" aff. *vasconcellosi* CHOFF., "*Terebratula*" *jauberti* DESL., "*Terebratula*" gr. *jauberti* DESL., "*Terebratula*" aff. *perfida* (?) CHOFF., "*Terebratula*" aff. *wittnichi* CHOFF., "*Terebratula*" sp. 1, fragmentos de Pectínidos. Y, la muestra C-84 procede de 2 m. de la base e incluye la siguiente fauna: *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.), *Homoeorhynchia batalleri* (DUB.), *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.) intermedia con *Homoeorhynchia batalleri* (DUB.), "*Terebratula*" *jauberti* var. *pyrenaica* DUB., "*Terebratula*" *jauberti* cf. var. *pyrenaica* DUB., "*Terebratula*" gr. *jauberti* DESL., "*Terebratula*" aff. *perfida* (?) CHOFF., *Aulacothyris*? sp., Ostreidos y algún fragmento de molde interno de Gasterópodo. En la parte alta van abundando progresivamente nódulos de limonita, pseudomórficos de piritita (?), que en su gran mayoría corresponden a fósiles, sobre todo en la transición de este nivel con el nivel 5. En esta parte alta existen además restos fósiles que recuerdan a los Serpúlidos, abundantes restos de Pectínidos y de otros Bivalvos mal conservados, de gran tamaño (muestra C-86), y localmente *burrows*. En algunos niveles, siguiendo la estratificación, existen concentraciones ferruginosas que les proporciona un bandeado rojo. Entre 4,5 y 5 m. del techo se ha recogido un fragmento que recuerda la madera fósil, así como abundantes restos óseos atribuibles a costillas (muestra C-85).
3. — 2 m. Calizas algo margosas de color amarillento a ocre. La estratificación es de potente a mediana, muy irregular, dando la impresión de haber deslizado o convolucionado. Presentan nódulos irregulares de limonita. Incluyen abundantes Rinchonélidos. En la base, de donde procede la muestra C-81, incluyen solamente *Stolmorhynchia boucharidi* (DAV.). En la parte más alta (muestra C-82) se ha recogido: *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.), *Homoeorhynchia batalleri* (DUB.), "*Terebratula*" *jauberti* var. *leymeriei* DUB.,

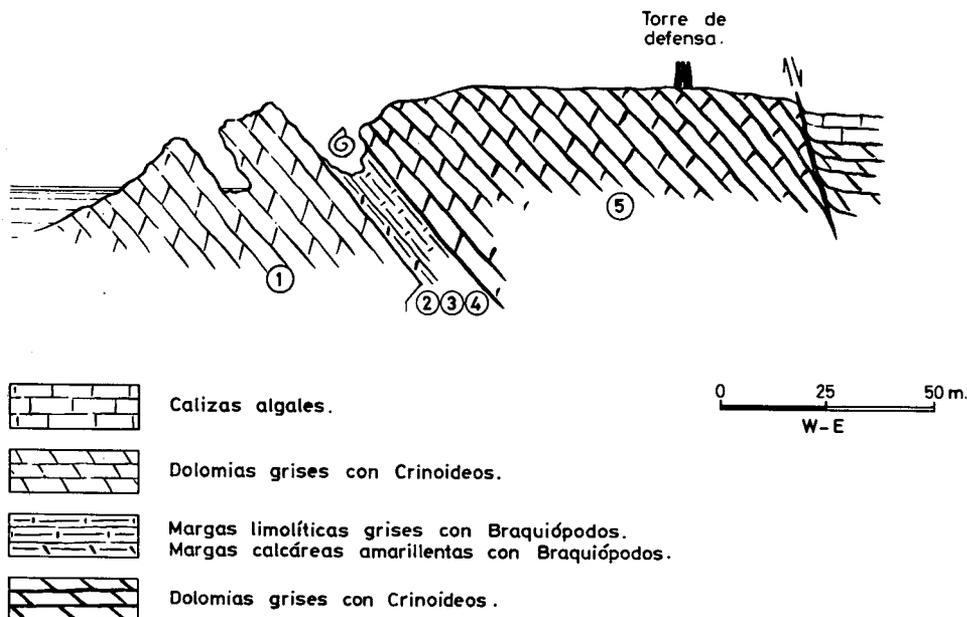


FIGURA 2

"Terebratula" gr. *jauberti* DESL., *"Terebratula"* aff. *perfida* (?) CHOFF., *"Terebratula"* aff. *wittrnichi* CHOFF., Ostreidos y un ejemplar de gran talla atribuible a *Lima*.

2. — 4 m. Margas muy calcáreas o dolomíticas, de amarillentas a ocre y con manchas rojizas. Presentan restos que recuerdan a oolitos ferruginos limoníticos (?). Incluyen abundantes fragmentos de Crinoides (muestra C-80 a 1 m. de la base). En la parte más alta existen abundantes concreciones ferruginosas limoníticas que, localmente, corresponden a cristales pseudo-mórficos de pirita (?), y en el mismo techo, nodulitos espáticos correspondientes al relleno de Braquiópodos.
1. — (espesor superior a los 150 m.). Dolomías de grano fino con estratificación de mediana a gruesa y color gris ceniza, que localmente y en las juntas de los estratos, son algo brechoides. Incluyen, sobre todo en la parte alta, abundantes nodulitos espáticos con sección pentagonal (Crinoides). Presentan alguna junta de estratificación algo margosa, de color amarillento o rojizo. Unas veces se observan restos de laminaciones paralelas y otras no, probablemente debido a ser destruidas por la bioturbación.

2.2.— *S'Estància d'Alcotx.*

En las cercanías del predio denominado *s'Estància d'Alcotx* existe otro nivel con fauna liásica. La primera cita sobre el mismo se debe a HERMITE (1879), siendo olvidado hasta 1973 en que BOURROULH lo redescubre.

Es otro de los pocos niveles de Menorca que ha proporcionado una importante cantidad y variedad de fauna.

Este afloramiento se halla afectado por tal tectonización que dificulta la realización de cortes estratigráficos detallados. Este hecho queda, además, agravado por estar cubierto de derrubios sobre los que se asientan campos de cultivo. Por ello las potencias, aún aproximativas que aquí se mencionan con gran posibilidad, se hallan fuertemente modificadas.

Es probable que la sucesión litológica, que a continuación se describe, en líneas generales, sea correcta; las variaciones locales se deben a intercalaciones lenticulares de calizas en distintas posiciones respecto al nivel con Braquiópodos. Uno de estos lentejones es donde se asienta la era de *s'Estància* y que aquí se sitúa inmediatamente por debajo del nivel fosilífero. No obstante, por el punto donde se ha intentado realizar el corte, probablemente, este nivel de calizas, no existe, aunque cabe la posibilidad, de que haya sido laminado por tectónica (muestra C-89). De la parte superior a la inferior, el corte se compone de los siguientes niveles:

3. — 10 m. (mínimo). Dolomías grises con tinte ligeramente rojizo y con textura algo brechoide.
2. — 3-5 m. (?). Margas dolomíticas con tonos amarillentos, a veces con tintes rojizos, pero que en profundidad probablemente son grisáceos. La muestra C-90 procede del conjunto del nivel, que ha sido reconocido tan solo por la presencia de restos de fauna entre los campos de cultivo y en una longitud no superior a los 100 m. Esta ha proporcionado la siguiente fauna: *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.) intermedia con *Homoeorhynchia battalleri* (DUB.), *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.), "*Rhynchonella*" sp. 1, "*Rhynchonella*" sp. 2, "*Terebratula jauberti* DESL., "*Terebratula jauberti* var. *pyrenaica* DUB., "*Terebratula perfida* CHOFF., "*Terebratula*" cf. *perfida* CHOFF., "*Terebratula*" sp. 1, "*Terebratula*" sp. 3, "*Terebratula*" sp. 4.
1. — 30 m. (?). Dolomías intensamente brechificadas en la base y, progresivamente mejor estratificadas hacia el techo. Son grises con tonos amarillentos, y localmente algo margosas o con textura algo terrosa.



FIGURA 3

Afloramiento al W de la torre de defensa del Cap de Fornells. La parte izquierda de la fotografía en la que se ha excavado la cueva, corresponde a la base del nivel superior de dolomías o sea el n.º 5 del corte. En la base de la cueva resaltan unas capas bien estratificadas que corresponden al nivel de grandes Bivalvos de dolomías rojizas, o sea a la parte alta del 4. El fondo de la hondonada, donde hay las personas que hacen de escala, corresponde a las capas margosas con Braquiópodos (niveles 4, 3 y 2 del corte). Las capas que se observan en la parte derecha de la fotografía son las dolomías del nivel inferior, n.º 1 del corte.

Yacente. — Lutitas y carniolas versicolores, dominando los tonos amarillos, de la facies Keuper.

3.— PALEONTOLOGÍA

La determinación de los Braquiópodos se ha realizado atendiendo solamente a los caracteres morfológicos externos, ya que para la mayoría de las formas, especialmente las más problemáticas, el escaso número de ejemplares hallados,

no permite, por un lado, la obtención de cortes seriados, indispensables para estudiar las estructuras internas y, por el otro, el empleo de métodos estadísticos.

De las formas encontradas durante las campañas de campo de un total de 26, sólo se describen y figuran 15, pues el resto presentan un deficiente estado de conservación.

3.1.— Descripción de las especies.

Los Braquiópodos recogidos en el Lías de Menorca y descritos a continuación pertenecen a tres familias distintas. La descripción de las especies se ha realizado atendiendo las directrices marcadas en A. WILLIAMS & A. J. ROWELL (1965, *in* MOORE).

Phylum BRACHIOPODA Duméril, 1806

Clase ARTICULATA Huxley, 1869

Orden RHYNCHONELLIDA Kuhn, 1949

Superfamilia RHYNCHONELLACEA Gray, 1848

Familia VELLERELLIDAE Likharev, 1956

Subfamilia LACUNOSELLINAE Smirnova, 1963

Género STOLMORHYNCHIA Buckman, 1918

Stolmorhynchia bouchardi (DAVIDSON)

Lám. I, figs. 1-3

1852. *Rhynchonella Bouchardii* DAV., A. Monograph... pág. 82, lám. XV figs. 3-5.
 1871. *Rhynchonella Bouchardii* DAV., *in* QUENSTEDT, Petrofactenkunde... pág. 63, lám. 37, fig. 144-146.
 1931. *Rhynchonella Bouchardi* DAV., *in* DUBAR, Brachiopodes liasiques... págs. 33-38, lám. II, figs. 19-31.
 1962. *Stolmorhynchia bouchardi* (DAV.) *in* AGER, A monograph... pág. 133, lám. XI, figs. 7-9.
 1969. *Stolmorhynchia* cf. *bouchardi* (DAV.) *in* DELANCE, Etude de ... pág. 21, lám. B, figs. 11-13.
 1975. *Stolmorhynchia bouchardi* (DAV.) *in* COMAS-RENGIFO & GOY, Estratigrafía y Paleontología... pág. 321, lám. 5, figs. 6-9.

Se han recogido unos treinta ejemplares, de los cuales algo más de una docena están relativamente en buen estado de conservación. Todos ellos proceden de Fornells.

Formas de talla pequeña, siendo normalmente tan o más anchas que largas, con lo cual el contorno es subcircular a subpentagonal, llegando a veces a ser subtriangular. La superficie de las valvas está poco ornamentada, alcanzando solamente las costillas el tercio anterior de aquéllas; su número oscila entre 6 y 11 sobre cada valva, de las cuales de 2 a 4, lo más a menudo 3, están sobre el pliegue. El umbo es erecto a ligeramente incurvado, y el foramen pequeño y circular. La comisura frontal está débilmente uniplegada. En algunos ejemplares el área cardinal se observa claramente mostrando las placas deltoidales, que aparecen casi siempre soldadas.

Observaciones. El hecho de que las muestras españolas de *S. bouchardi* presentan acusada variabilidad morfológica ha sido ya observado por varios autores. Aquí se constata este fenómeno, pudiendo afirmar además que dominan los especímenes con 3 costillas sobre el pliegue; AGER lo comprobó ya al comparar algunas faunas españolas e inglesas, dándose en éstas un porcentaje mucho más elevado de individuos con 2 costillas medianas.

Aquí se atribuyen todos los especímenes a la especie de DAVIDSON, sin intentar separar las variedades, propuestas por DUBAR para las formas españolas, como hace DELANCE con los ejemplares de Tartareu (Lleida).

Distribución estratigráfica. Esta especie, tanto en Catalunya como en la Cordillera Ibérica abunda en el Toarciense inferior (zonas Tenuicostatum y Serpentinus) y es rara en el Toarciense medio (zona Bifrons).

Familia RHYNCHONELLIDAE Gray, 1848

Subfamilia RHYNCHONELLINAE Gray, 1848

Género HOMOEORHYNCHIA Buckman, 1918

Homoeorhynchia meridionalis (DESLONGCHAMPS)

Lám. 1, fig. 4 y 5

1863. *Rhynchonella meridionalis* DESL., Et. Crit... pág. 75, lám. 12, figs. 8-9.
 1931. *Rhynchonella meridionalis* DESL., in DUBAR, Brachiop. lias... págs. 130-131, lám. II, figs. 5-12.
 1967. *Homoeorhynchia cynocephala-meridionalis* (DESL.) in AGER, A Monog... part IV, págs. 158-159, lám. XIII, figs. 8-10.

LAMINA I

FIGURA 1

Stolmorhynchia bouchardi (Davidson). Cap de Fornells, forma con 2 costillas sobre el pliegue: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 2

Stolmorhynchia bourchardi (Davidson). Cap de Fornells, forma con 3 costillas sobre el pliegue: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 3

Stolmorhynchia bourchardi (Davidson). Cap de Fornells, forma con 4 costillas sobre el pliegue: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 4

Homoeorhynchia meridionalis (Deslongchamps). Cap de Fornells, forma con 2 costillas sobre el pliegue: *a*, valva braquial; *b*, perfil; *c*, comisura frontal.

FIGURA 5

Homoeorhynchia meridionalis (Deslongchamps). Cap de Fornells, forma con 2 costillas sobre el pliegue: *a*, valva braquial; *b*, perfil; *c*, comisura frontal.

FIGURA 6

Homoeorhynchia batalleri (Dubar). Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, perfil; *c*, comisura frontal.

FIGURA 7

"*Rhynchonella*" aff. *vasconcellosi* (Choffat). Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, perfil; *c*, comisura frontal.

FIGURA 8

"*Rhynchonella*" sp. 1.—S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, perfil; *c*, comisura frontal.

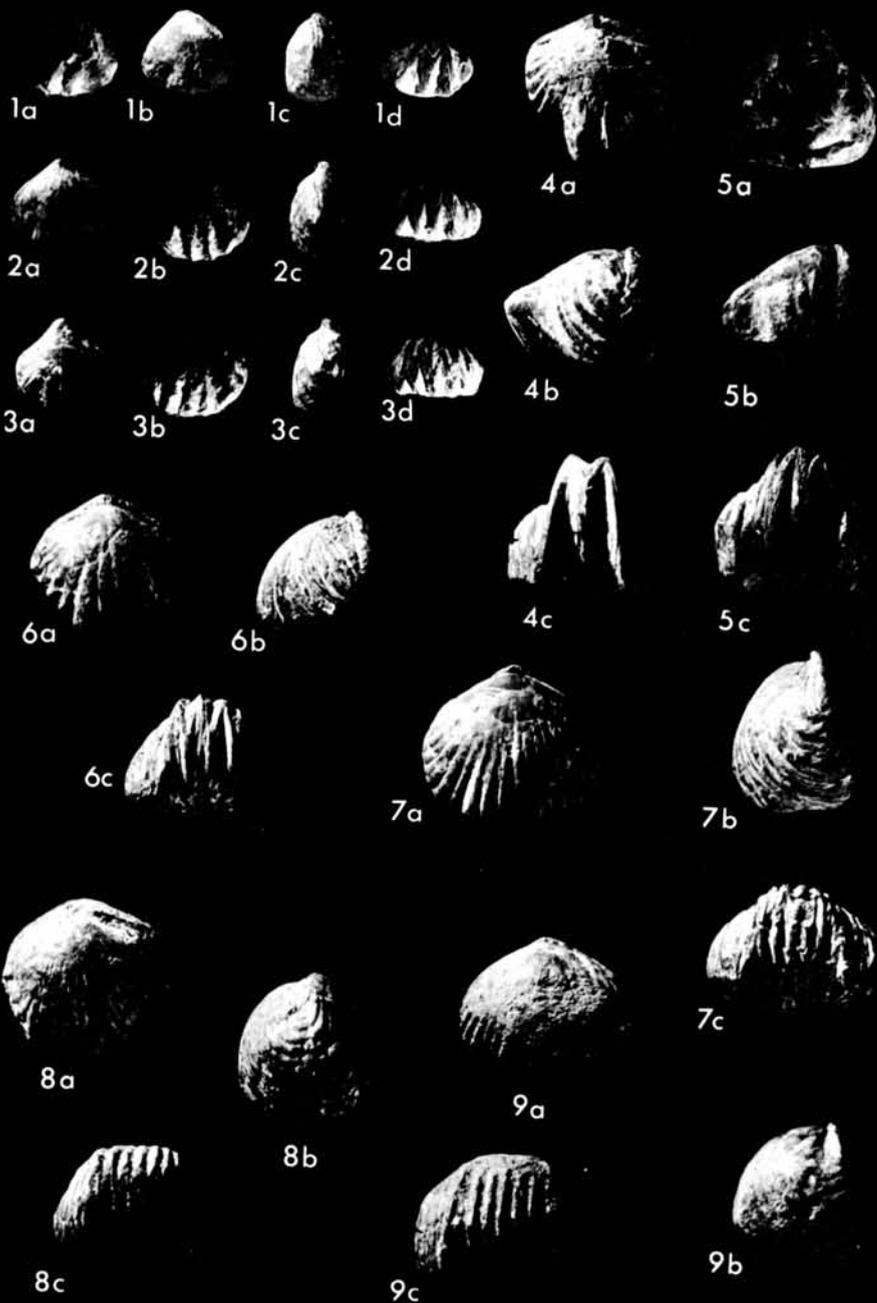
FIGURA 9

"*Rhynchonella*" sp. 2.—S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, perfil; *c*, comisura frontal.

Todos los ejemplares están figurados a 2/3 de su tamaño natural.

Las fotografías han sido realizadas por J. M^a Moraleja, en el laboratorio del Museo Geológico del Seminario de Barcelona.

LAMINA I



1968. *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.) in DELANCE, Etude de... págs. 23-24, lám. B, fig. 15.
1975. *Homoeorhynchia meridionalis* (DESL.) in COMAS-RENGIFO & GOY, Estratigrafía y Paleontología... pág. 323, lám. 6, figs. 4-5.

Se han recogido dieciocho ejemplares en Fornells y veintidós en s'Estància d'Alcotx.

Son formas muy inequivalvas, de talla bastante variable, de pequeña a grande, dominando estas últimas; el contorno es más o menos tetraédrico. La comisura lateral es recta y la frontal uniplegada. La valva peduncular es planoconvexa y se inflexiona fuertemente sobre la valva braquial al nivel del seno frontal, originando un pliegue mediano muy alto y estrecho, el cual está bien delimitado de las porciones laterales de dicha valva. El seno medio correspondiente a la valva peduncular también es estrecho y muy marcado. Todo ello da a estos especímenes una forma muy característica. Las costillas, repartidas en la mitad anterior de las valvas, son muy agudas, contándose un mínimo de 8 (en los ejemplares atribuidos a individuos jóvenes) hasta 14, de las cuales 2 ó 3 están sobre el pliegue dorsal. En algunos ejemplares puede observarse que el umbo es corto y ligeramente incurvado, siendo el área cardinal baja. El foramen es pequeño.

Observaciones. Los ejemplares estudiados son muy parecidos a los figurados por otros autores como DUBAR (1931), ACER (1967) y DELANCE (1969). Este último, sin embargo, encuentra en Tartareu, en el Prepirineo de Lleida, ejemplares todos ellos con 3 costillas sobre el pliegue.

Tanto de Fornells como de Alcotx se han registrado algunos especímenes de *H. meridionalis* intermedia con *H. batalleri*, en los cuales se observan tres costillas sobre el pliegue, el seno frontal es ancho y el pliegue menos elevado que *H. meridionalis*.

Distribución estratigráfica. Esta especie existe en sedimentos que abarcan todo el Toarciense inferior (zonas Tenuicostatum y Serpentinus) y medio (zonas Bifrons y Variabilis), en Catalunya y en la Cordillera Ibérica.

Homoeorhynchia batalleri (DUBAR)

Lám. I, fig. 6

1931. *Rhynchonella batalleri* DUBAR, Braquiopodes liasiques... pág. 125, lám. 1, figs. 12-13.

1967. *Pseudogibbirhynchia batalleri* (DUBAR), in AGER, A monograph... part. IV, pág. 163.
1969. *Pseudogibbirhynchia* (?) *batalleri* (DUBAR), in DELANCE, Etude de... pág. 20, lám. 8, fig. 16.
1972. *Rhynchonella* aff. *batalleri* (DUBAR), in GOY in MELENDEZ & RAMIREZ DEL POZO, Jurásico Cuenca, pág. 334, lám. 8, fig. 4-5.
1975. *Pseudogibbirhynchia* (?) *batalleri* (DUBAR), in COMAS-RENGIFO & GOY, Estratigrafía y Paleontología... pág. 320, lám. 6, figs. 1 y 3.
1976. *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR), in CALZADA & DELANCE, Sobre *Homoeorhynchia batalleri*... págs. 583-592.

Trece ejemplares se han recogido en Fornells y treinta en s'Estància d'Alcotx, la mayoría en estado de conservación deficiente.

Conchas inequivalvas, de talla media a grande y contorno subtriangular. La valva peduncular es plano convexa y al llegar al nivel del seno medio se inflexiona fuertemente sobre la valva braquial, originando un fuerte pliegue; debido a ello la comisura frontal es uniplegada. La comisura lateral es recta. La mitad anterior de la superficie de las valvas lleva costillas muy agudas; su número oscila entre 14 y 20, de las cuales de 4 a 6, y en algún caso 3, están sobre el pliegue. El umbo está bien conservado en pocos ejemplares, y aparece de erecto a ligeramente incurvado pudiéndose observar un área cardinal baja y larga, con placas deltoidales separadas.

Observaciones. Los especímenes del Lías de Menorca no se separan de los descritos y figurados en las obras consultadas.

Distribución estratigráfica. Esta especie es típica del Toarciense inferior y medio.

Género "RHYNCHONELLA" Fischer, 1809

"*Rhynchonella*" aff. *vasconcellosi* CHOFFAT

Lám. I, fig. 7

1880. *Rhynchonella vasconcellosi* CHOFFAT, Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques... págs., 23, 31.
1931. *Rhynchonella vasconcellosi* CHOFFAT, in DUBAR Branchiopodes liasiques... pág. 22, lám. I, figs. 9 y 10.

En Fornells se ha encontrado un sólo ejemplar relacionado a *Rh. vasconcellosi* en estado de conservación bastante bueno.

La concha es inequivalva, de talla bastante grande (longitud 21,5 mm. y anchura 25 mm.) y contorno subróbico. La valva peduncular es plana y al llegar al nivel de la comisura frontal se inflexiona sobre la pequeña valva formando un seno poco profundo y ancho; la valva braquial, con su máximo abombamiento en su mitad anterior, presenta un pliegue poco elevado y separado de los lóbulos laterales por una débil depresión. La comisura lateral es recta (ligemente flexionada ventralmente) y la frontal uniplegada. Las costillas, en número de 23, cubren la mitad anterior de la superficie de la valva peduncular y algo más en la valva braquial; de ellas 7 están situadas sobre el pliegue. El umbo está ligeramente incurvado y el área cardinal es más bien larga. El corchete es puntiagudo y no se observa muy bien el foramen ni las placas deltidiales.

Observaciones. La descripción dada por DUBAR de esta especie me permite relacionarla con ella; en el ejemplar figurado por este mismo autor (1931, fig. 9), las costillas parecen ocupar la casi totalidad de la superficie de las valvas, aunque muy atenuadas. Sin embargo, en los ejemplares de la colección de CHOFFAT las costillas aparecen a una cierta distancia, aunque corta, del corchete (DUBAR, 1931, pág. 22).

Distribución estratigráfica. En el Toarciense de la Cordillera Ibérica, se reparte en casi la totalidad de la zona Serpentinus, abarca toda la zona Bifrons y la parte basal de la zona Variabilis.

“Rhynchonella” sp. 1.

Lám. I, fig. 8.

El estudio de esta forma está basado en un único ejemplar encontrado en s'Estància d'Alcotx.

La concha es inequivalva, globosa y de talla bastante grande (longitud 21 mm., anchura 23 mm. y grosor 18 mm.). El contorno es subcircular. La valva peduncular es suavemente convexa y la braquial mucho más, con lo cual resulta un perfil ovalado. El seno frontal es ancho y poco marcado, lo que determina un pliegue poco saliente y casi en solución de continuidad con los lóbulos laterales. La comisura lateral es recta y la frontal uniplegada. Las costillas son agudas, en número de 28 y cubren la superficie de las valvas excepto la zona umbonal; de ellas, 8 se sitúan sobre el pliegue y 10 a cada lado. El umbo está roto lo cual impide ver el foramen y las placas deltidiales.

Observaciones. No se ha encontrado en toda la bibliografía consultada ninguna especie a la cual atribuir esta *Rhynchonella*; aunque por su contorno y perfil recuerda a *Pseudogibbirhynchia moorei* figurado en AGER (1962, pl. IV, fig. 6), y en DELANCE (1969, lám. B. fig. 17), sin embargo, en los dos casos, los especímenes son más pequeños y presentan menor número de costillas. Además, concretamente el de DELANCE (1969), tiene un contorno más subtriangular que el de Alcotx. En DAVIDSON (1951-1956, lám. XV, fig. 14) el ejemplar de *R. moorei* tiene el perfil menos globoso. Finalmente, DUBAR (1931, lám. I, fig. 6) reproduce pero no lo describe, un ejemplar de *Rhynchonella* sp. que externamente se asemeja al aquí hallado.

“*Rhynchonella*” sp. 2.

Lám. I, fig. 9

El material estudiado lo constituye un ejemplar que procede de s'Estància de Alcotx.

La concha es inequivalva, más ancha que larga (longitud 20 mm. y anchura 23,8 mm.), midiéndose el máximo grosor hacia la mitad de la concha. La valva peduncular es plana y la braquial marcadamente convexa. El seno es ancho y está limitado de las partes laterales por dos pinzamientos acusados. El pliegue es alto, pero sin estar separado prácticamente de los lóbulos laterales. Presentan 24 costillas de las cuales 6 están sobre el pliegue y 9 a cada lado; éstas ocupan la mitad anterior de la superficie de la valva branquial, y en cambio la casi totalidad de la valva peduncular aparece lisa. La comisura lateral es recta y la frontal está fuertemente plegada. El umbo es corto, erecto a ligeramente incurvado y lleva un pequeño foramen circular.

Observaciones. Este espécimen no se ha podido relacionar de momento con ninguna especie de la bibliografía consultada.

Orden TEREBRATULIDA Waagen, 1883

Suborden TEREBRATULIDINA Waagen, 1883

Superfamilia TEREBRATULACEA Gray, 1840

Familia TEREBRATULIDAE Gray, 1840

Subfamilia TEREBRATULINAE Gray, 1840

Género TEREBRATULA Muller, 1776

“*Terebratula*” *jauberti* DESLONGCHAMPS

Lám. II, fig. 1

LAMINA II

FIGURA 1

"*Terebratula*" *jauberti* (Deslongchamps). Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 2

"*Terebratula*" *jauberti* var. *pyrenaica* (Dubar). S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 3

"*Terebratula*" *jauberti* var. *pyrenaica* (Dubar). S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 4

"*Terebratula*" *jauberti* var. *leymeriei* (Dubar). S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 5

"*Terebratula*" *perfida* (Choffat). S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 6

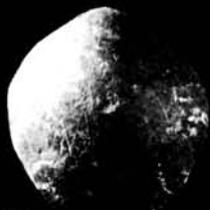
"*Terebratula*" *wittnichi* (Choffat). Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

Todos los ejemplares están figurados a 2/3 de su tamaño natural.

LAMINA II



1a



1b



2a



2b



1c



1d



2c



2d



3a



3b



3c



4a



4c



5a



3d



4b



4d



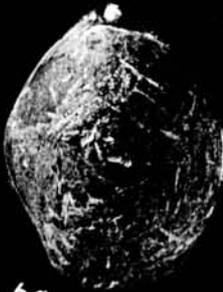
5b



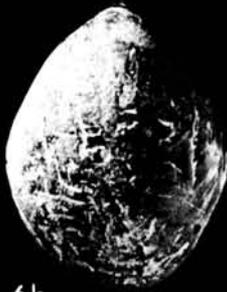
5c



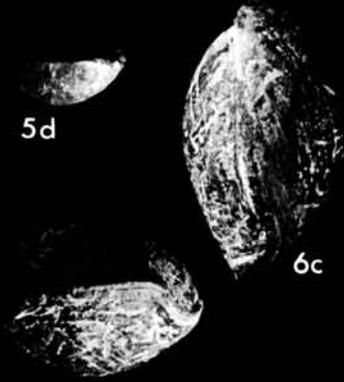
5d



6a



6b



6c



6d

1863. *Terebratula Jauberti* DESL., Etudes critiques... pág. 72-74, lám. XI fig. 1.
 1876. *Terebratula Jauberti* DESL., in DAVIDSON, Pal. Soc., t. 32, pág. 144, lám. 17, fig. 3.
 1931. *Terebratula Jauberti* DESL., in DUBAR, Brach. lias... pág. 147-148 lám. IV, fig. 1.
 1969. "*Terebratula*" *jauberti* DESL., in DELANCE, Etude de quelques... pág. 33-34, lám. A, fig. 9-10.
 1975. "*Terebratula*" *jauberti* DESL., in COMAS-RENGIFO & GOY, Estratigr. y Paleontol... pág. 317, lám. 3, fig. 4-5.

El material en estudio lo componen diez especímenes de s'Estància d'Alcotx y dos de Fornells.

Conchas de talla media a grande, inequivalvas, biconvexas a plano-convexas y contorno ovalado a subcircular. Las dos valvas presentan su máximo abombamiento cerca del umbo, con lo cual el espesor máximo se encuentra en la mitad posterior de la concha. La comisura lateral es recta, volviéndose ligeramente sinuosa, surcoplegada, en la parte frontal. El umbo es de erecto a muy poco incurvado, con un foramen permeso a epitirídio, circular, de tamaño generalmente pequeño a mediano, pero en algún espécimen es grande; dicho foramen divide en dos a la interárea. Las estrias de crecimiento son numerosas cerca del borde.

Observaciones. Los ejemplares descritos no se diferencian mucho de la especie definida por DESLONGCHAMPS. Se asemejan también a los figurados por DELANCE (1969, lám. A, fig. 9-10), aunque éstos presentan un foramen más grande. CHOFAT describe del Lias de Portugal, concretamente en la zona Bifrons, formas de *T. jauberti* con el foramen muy pequeño, más parecidas a la mayoría de las aquí estudiadas.

Distribución estratigráfica.— Caracteriza al Toarciense inferior (zona Tenuicostatum y Serpentinus) y medio (zona Bifrons y Variabilis) de Catalunya y Cordillera Ibérica.

"Terebratula" jauberti var. *pyrenaica* DUBAR

Lám. II, fig. 2

1931. *Terebratula jauberti* var. *pyrenaica* DUBAR. Brachiopodes liasiques... p. 151, lám. IV, fig. 9 (tipo) y fig. 10-14.
 1975. "*Terebratula*" *jauberti* var. *pyrenaica* DUBAR in COMAS-RENGIFO & GOY Estratigrafía y Paleontología... p. 318, lám. 3, fig. 7 y 8.

Se han recogido un total de dieciseis ejemplares en los niveles fosilíferos de Fornells y de s'Estància d'Alcotx.

Conchas de talla media, biconvexas y de contorno circular. La comisura lateral es recta y la frontal varía de rectimarginada a ligeramente surcoplegada. El umbo es suberecto, corto y lleva un foramen circular y pequeño. Las estrias de crecimiento están poco marcadas.

Observaciones. Se diferencia de "*T*" *jauberti* por su menor talla, por su contorno circular y el foramen más pequeño.

Distribución estratigráfica. Abarca las zonas Serpentinus (Toarciense inferior) y Bifrons (Toarciense medio) en la Cordillera Ibérica y Catalunya.

"Terebratula" jauberti var. *leymeriei* DUBAR

Lám. II, fig. 3.

1931. *Terebratula jauberti* var. *leymeriei* DUBAR, Brachiopodes liasiques... p. 148, lám. IV, fig. 2 (tipo) y 4.

1975. "*Terebratula" jauberti* var. *leymeriei* DUBAR in COMAS-RENGIFO & GOY, Estratigrafía y Paleontología... p. 318, lám. 3, fig. 6.

El material estudiado lo componen once especímenes que proceden de Fornells y de s'Estància d'Alcotx.

Conchas de talla media, biconvexas y contorno ovalado siendo más anchas que largas. La comisura lateral es recta y la frontal suavemente surcoplegada. Tanto la valva peduncular como la branquial son regularmente convexas, presentando el máximo grosor hacia la mitad de la concha. El umbo es robusto y erecto, con un foramen pequeño y circular. Las estrias de crecimiento están poco marcadas.

Observaciones. Se diferencia de "*T*" *jauberti* var. *pyrenaica* por su contorno ovalado y su mayor anchura relativa, por presentar un umbo más fuerte y un foramen algo más grande.

Distribución estratigráfica. En la Cordillera Ibérica y Catalunya caracteriza las zonas Serpentinus (Toarciense inferior), Bifrons y Variabilis (Toarciense medio).

"Terebratula" perfida CHOFFAT

Lám. II, fig. 4.

1947. *Terebratula perfida* CHOFFAT, Description de la faune... p. 19, Lám. 5, fig. 19-24.
1975. "*Terebratula*" *perfida* CHOFFAT, in COMAS-RENCIFO & GOY Estrat. y Paleont... p. 318, lám. 4, fig. 2.

Se ha recogido y estudiado un espécimen de s'Estància d'Alcotx. Concha de talla pequeña (longitud 11 mm. y anchura 11 mm.), biconvexa y de contorno circular. La valva peduncular, muy convexa, termina con un umbo fuertemente incurvado el cual lleva un foramen muy pequeño y aparentemente circular. Tanto la comisura lateral como la frontal aparecen rectas, aunque ésta última muestra una ligerísima tendencia a plisarse. No se observan estrías de crecimiento ni puntuaciones, sobre la superficie de las valvas.

Observaciones. Este ejemplar se ha atribuído a la especie de CHOFFAT (1947) por adaptarse muy bien a la descripción de sus ejemplares típicos. También COMAS-RENCIFO & GOY (1975) figuran y describen "*T*" *perfida* comparable al espécimen de s'Estancia d'Alcotx. DUBAR (1931, lám. VI, fig. 21-22) figura *Terebratula* sp. (cf. *T. jauberti* var. *pyrenaica* n. v.?) que recuerdan mucho a los registrados como *T. perfida* en la bibliografía mencionada.

Distribución estratigráfica. En la cordillera Ibérica se distribuye en el Toarciense inferior (zona Serpentinus) y Toarciense medio (zona Bifrons).

"*Terebratula*" aff. *wittnichi* CHOFFAT

Lám. II, fig. 5 y Lám. III, fig. 1.

1880. *Terebratula Wittnichi* CHOFFAT. Etude stratigr. et paléont... pág. 23.
1947. *Terebratula wittnichi* CHOFFAT. Description de la faune... pág. 16, L. 4, figs. 32-35; lám. 6, fig. 1-2.
1975. "*Terebratula*" *wittnichi* CHOFFAT, in COMAS-RENCIFO & GOY, Estratigr. y Paleontología del... pág. 319, lám. 4, figs. 3-4

Tres ejemplares de los niveles fosilíferos de Fornells. Conchas de gran talla (longitud de 29 mm. a 42 mm.; anchura de 21 mm. a 32 mm.), biconvexas y contorno ovalado a subromboidal. La comisura lateral es recta a ligeramente inflexionada ventralmente; la comisura frontal suavemente surcoplegada. La valva peduncular, carenada en algún espécimen, termina en su parte posterior con un umbo ligeramente incurvado, el cual lleva un foramen circular a sub-

circular de tamaño medio, permeso a epitiridio. Se observan finas estrias de crecimiento en la superficie de las valvas, las cuales son más densas cerca del borde anterior.

Observaciones. Se atribuyen estos ejemplares a la especie de CHOFFAT, por considerar que responden satisfactoriamente a su descripción y a algunas de sus figuraciones. COMAS-RENGIFO & GOY (1975) describen y figuran "*T*" *wittnichi* cuyos ejemplares son comparables a los del Lias de Menorca.

Distribución estratigráfica. En la Cordillera Ibérica se encuentran en los materiales del Domeriense (parte alta de las zonas Margaritatus y Spinatus), Toarciense inferior (zonas Tenuicostatum y Serpentinus) y Toarciense medio (zona Bifrons y parte de la zona Variabilis).

"*Terebratula*" sp. 1.

Lám. III, figs. 2 y 3.

Se describen aquí ocho especímenes recogidos en Fornells y en s'Estància d'Alcotx.

Las conchas son de talla mediana a grande (longitud entre 21 y 31 mm.; anchura entre 20 y 25 mm.), biconvexas, de contorno subpentagonal a ovalado. El grosor máximo se mide en la mitad posterior de la concha. La valva peduncular está ligeramente carenada y presenta un umbo fuerte e incurvado que termina con un foramen de tamaño variable, circular a subcircular, permesotiridio. La comisura lateral está generalmente inflexionada ventralmente, siendo la frontal surcoplegada (en algún espécimen muy fuertemente). Se observan estrias de crecimiento, que son más numerosas en la zona marginal.

Observaciones. No ha sido posible, por el momento, dar una atribución específica a estas Terebrátulas.

"*Terebratula*" sp. 2.

Lám. III, fig. 4.

Un ejemplar procedente del yacimiento de Fornells.

Concha alargada, equivalva, de talla mediana (longitud 25 mm.; anchura 20 mm). Tanto la valva peduncular como la branquial son poco convexas en su mitad anterior, aumentando progresivamente el abombamiento en su mitad posterior, en donde se mide el máximo grosor. El contorno es ovalado-subpen-

LAMINA III

FIGURA 1

"*Terebratula*" *wittnichi* (Choffat). Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 2

"*Terebratula*" sp. 1.—Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 3

"*Terebratula*" sp. 1.—Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 4

"*Terebratula*" sp. 2.—Cap de Fornells: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 5

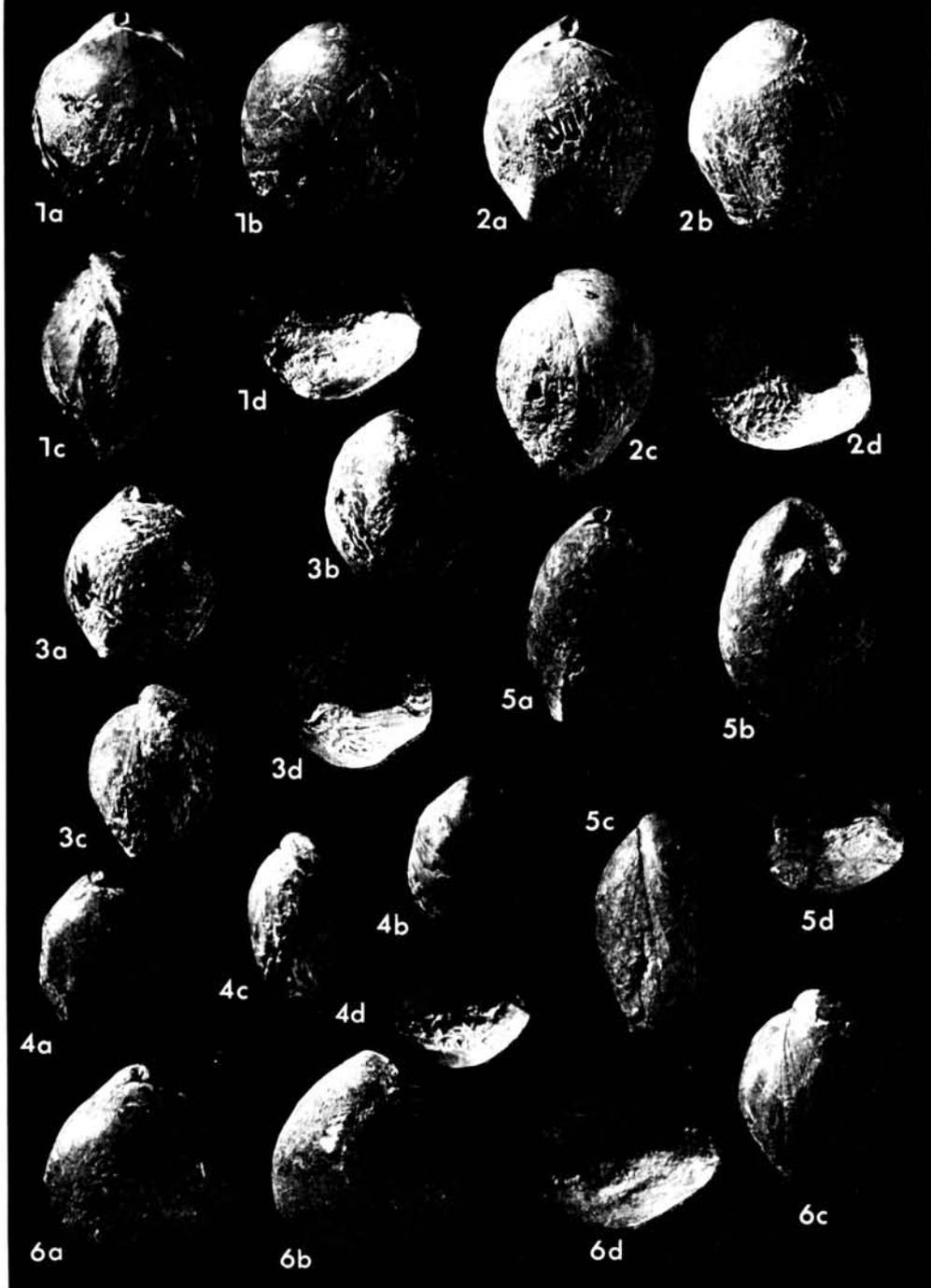
"*Terebratula*" sp. 3.—S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

FIGURA 6

"*Terebratula*" sp. 4.—S'Estancia d'Alcotx: *a*, valva braquial; *b*, valva peduncular; *c*, perfil; *d*, comisura frontal.

Todos los ejemplares están figurados a 2/3 de su tamaño natural.

LAMINA III



tagonal, situándose la máxima anchura en el tercio anterior de la concha. El umbo está ligeramente incurvado y termina con un foramen de talla mediana, circular, de meso a permesotiridio. La valva braquial lleva en su mitad anterior dos aristas que parten del borde frontal y limitan una suave depresión media; todo ello determina que la comisura correspondiente sea ligeramente surcoplegada. La superficie de las valvas es lisa, con finas estrías de crecimiento que se hacen más visibles en la parte frontal.

Observaciones. No se ha encontrado en la bibliografía consultada ninguna "*Terebratula*" relacionable con la descrita.

"*Terebratula*" sp. 3.

Lám. III, fig. 5.

El espécimen descrito a continuación se ha recogido en s'Estancia d'Alcotx.

La concha es de talla bastante grande (longitud 32 mm.; anchura 22 mm.), de forma oval muy alargada, biconvexa y bastante equivalva. La valva peduncular es ligeramente más abombada que la braquial y termina con un umbo corto e incurvado (que "enmascara" en parte el deltidium) que lleva un foramen circular, permesotiridio. El área cardinal es muy corta. El espesor máximo se sitúa hacia la mitad de la concha.

La valva braquial presenta en su región anterior dos aristas que parten del borde frontal y que delimitan una depresión mediana bien marcada y dos pequeñas muescas laterales; ello determina que la comisura sea surcoplegada.

Se observan finas estrías de crecimiento más espesas en la zona de la comisura de las valvas.

Observaciones. Este espécimen no se puede relacionar, de momento, con ninguno de los descritos y figurados en la bibliografía consultada.

"*Terebratula*" sp. 4.

Lám. III, fig. 6.

Seis especímenes de s'Estància d'Alcotx en estado de conservación bastante bueno y dos recogidos en Fornells deformados y rotos. Concha de talla variable de contorno subpentagonal a subtriangular generalmente tan o más ancha que largo (longitud máxima entre 19 y 29 mm.; anchura máxima entre 19,5 y

29,5 mm.), midiéndose la máxima anchura en la mitad anterior de la concha. Biconvexa a plano-convexa. La valva peduncular está ligeramente carenada y termina con un umbo fuerte, incurvado, permesotiridio que lleva un foramen circular de tamaño pequeño a mediano. El área cardinal es ancha y corta. La comisura lateral es recta y la frontal aparece casi recta, débilmente sinuosa.

3.2.— *Características generales del conjunto de la fauna. Conclusiones.*

La fauna de Braquiópodos del Lias menorquín es muy similar a la que presentan materiales de la misma edad en el Prepirineo, Catalánides y Cordillera Ibérica.

En el Prepirineo, DELANCE (1969), publica la siguiente lista de Braquiópodos, que atribuye al Toarciense inferior:

- Spiriferina alpina* (OPP.).
- S. alpina* var. *falloti* CORROY.
- S. nicklesi* CORROY.
- S. rostrata* ZIETEN.
- S. terebratuloides* SEOVENZA.
- Pseudogibbirhynchia moorei* DAV.
- P. (?) batalleri* DUBAR.
- Stolmorhynchia* cf. *bouchardi* DAV.
- Homeorhynchia meridionalis* (DESL.)
- Homeorhynchia?* sp.
- Tetrarhynchia* cf. *tetrahedra* SOW.
- ?*Rudirhynchia* aff. *rudis* BUCKMAN.
- Piarorhynchia* sp.
- "*Rhynchonella*" sp. ind.
- Lobothyris subpunctata* (DAV.).
- "*Terebratula*" *jauberti* DESL.
- Sphaeroidothyris dubari* NOV. sp.
- Zeilleria* aff. *scalprata* (QUEENS.)
- Aulacothyris iberica* DUBAR.

En los Catalánides Robles (1974), entre las zonas *Serpentinus?* y *Bifrons* (subzonas *Sublevisoni* y *Semipolitum*) cita:

Spiriferina alpina (OPP.).
Stolmorhynchia bouchardi (DAV.).
Homeorhynchia cf. *meridionalis* (DESL.).
Homeorhynchia sp.
Tetrarhynchia cf. *tetrahedra* (SOW.).
Piarorhynchia sp. (?)
 "Rhynchonella" sp.
Lobothyris punctata (SOW.).
L. subpunctata (DAV.).
L. cf. *subpunctata* (DAV.).
Lobothyris sp.
 "Terebratula" *jauberti* DESL.
Sphaeroidothyris dubari DEL.
 "Terebratula" sp.

Y, COMAS-RENGIFO & GOY (1975) en el Lias de la Cordillera Ibérica han conocido la siguiente lista de Braquiópodos que atribuyen a las zonas *Tenuicostatum*, *Serpentinus* y *Bifrons*, o sea al Toarciense inferior y medio:

Spiriferina alpina (OPP.).
Spiriferina alpina var. *falloti* CORR.
Spiriferina sp. 2.
Pseudogibbirhynchia moorei (DAV.).
Pseudogibbirhynchia (?) *batalleri* (DUB.).
Stolmorhynchia bouchardi DAV.
Homoeorhynchia meridionalis (DESL.).
Tetrarhynchia tetrahedra (SOW.).
Rhynchonella jurensis (QUENS.).
Rhynchonella dumbletonensis DAV, in DUB.
 "Rhynchonella" sp. 1.
 "Rhynchonella" sp. 2.
 "Rhynchonella" sp. 3.
 "Rhynchonella" sp. 4.
Lobothyris punctata var. *arcta* DUB.
L. subpunctata (DAV.).
 "Terebratula" *decipiens* DESL. in CHOFF.
 "T". *decipiens* var. *vari* ROLL.
 "Terebratula" *jauberti* DESL.

"T". *jauberti* var. *leymeriei* DUB.

"T". *jauberti* var. *pyrenaica* DUB.

"T". *jauberti* var. *depressa* DUB.

"T". *perfila* CHOFF.

"T". *wittnichi* CHOFF.

Sphaeroidothyris dubari DEL.

Aulacothyris iberica DUB.

Aulacothyris resupinata (Sow.).

La comparación de la fauna estudiada con la de Mallorca no ha sido posible, dada la confusión existente en la bibliografía acerca de la edad exacta de la mayoría de afloramientos que contienen faunas de Braquiópodos del Lias medio y superior. Ello plantea la necesidad de una futura revisión de los niveles fosilíferos, así como de la sistemática de la fauna que incluyen.

Si se compara con la fauna de Braquiópodos de la Cordillera Ibérica los Catalánides y el Prepirineo, donde coexisten con Ammonites, que permiten obtener una datación más exacta, la fauna de Menorca pertenecería probablemente a la parte terminal de la zona *Tenuicostatum* (muestra C-81), abarcaría la zona *Serpentinus* (muestras C-81 y C-82) (Toarciense inferior) y, en parte, la zona *Bifrons* (muestras C-82, C-83 y C-84) (Toarciense medio). La existencia de la parte terminal de la zona *Bifrons* es dudosa, ya que en los niveles estudiados no se han encontrado formas de Braquiópodos que aparecen en este lapso de tiempo.

En el Lias menorquín no se conocen restos de Ammonites bien conservados que permitan una precisa determinación sistemática. Los autores que citan restos más o menos problemáticos son: BOURROULH (1973, pág. 350). y NOLLAN (1933, pág. 152-159, en redacción muy ambigua). El primero de estos autores cita: en el nivel 6 del corte de Fornells, un molde de Ammonites que lo atribuye, con reservas, a un ejemplar joven de *Hildoceras bifrons* (Toarciense medio) y, en el 7 del mismo corte, un resto de *Mercaticeras* sp. o *Crassiceras* sp., aunque dicho autor se inclina por considerarlo perteneciente a éste último género. Si esto es así los materiales y la fauna de dicho nivel 7 pertenecerían a un Toarciense superior. El conjunto de estos dos niveles equivalen al 4 del corte descrito en esta nota y realizado en el mismo paraje.

En las campañas de recolección de la fauna aquí estudiada se han encontrado tres fragmentos de Ammonites, no "in situ". Dos de ellos son indeterminables y el tercero se trata de un Dactilocerátido, probablemente un *Porpoceras*? sp. Si esta última atribución fuera correcta, nada pues tendría de

extraño que la parte alta de la zona Bifrons estuviera realmente representada, aunque ello no pueda constatarse con la fauna de Braquiópodos.

Agradezco la gentileza de Ma. José Comas-Rengifo y Antonio Goy por sus consejos y revisiones de la fauna.

BIBLIOGRAFÍA

- AGER, D. V. (1956-1967). — "A monograph of the British Liassic Rhynchonellidae". *Paleontographical Society*, part I (1956) vol. 110, pp. I-XXVI + 1-50, pl. I-IV; part II (1959), pp. 51-84, pl. V-VII; part III (1962), pp. 85-136, pl. VII-XI; part IV (1967), pp. 137-172, pl. XII-XIII.
- ALMERAS, Y. (1964). — "Brachiopodes du Lias et du Dogger. Essai bibliographique et critique de Paleontologie Stratigraphique". DOC. LAB. GEOL. FAC. SCI. LYON, 5.
- BATALLER, J. R. (1922). — "El Jurásico de la provincia de Tarragona". TRAB. MUS. NAC. CIENC. NAT. MADRID, Serv. Geol., n.º 29.
- BATALLER, J. R. (1954). — "Enumeración de las especies nuevas del Triásico y Jurásico de España". ESTUDIOS GEOLÓGICOS, n.º 21, pp. 49-77.
- BOURROUILH, R. (1970). — "Le problème de Minorque et des Sierras de Levante de Majorque". Extr. ANN. SOC. GEOL. DU NORD, Tome XC, fasc. n.º 4, pp. 363-380, fig. 12-23 b.
- BOURROUILH, R. (1973). — "Stratigraphie, sédimentologie, et tectonique de l'île de Minorque et du nord-est de Majorque (Balears). La terminaison nord-orientale des Cordilleres Betiques en Mediterranée occidentale". TRAV. LAB. GEOL. MEDIT. et DEP. GEOL. STRUCT. 822 pp., 196 figs., 95 pl.
- BOURROUILH, R. & MOULLADE, M. (1963). — "Étude stratigraphique et micropaléontologique d'une serie jurassique de l'île de Minorque (Balears, Espagne)". *BULL. SOC. GEOL. FR.* (7), V, pp. 375-382. 2 figs. 1 pl.
- BEHMEL, H. & GEYER, C. F. (1966). — "Stratigraphie und Fossilführung in Unterjura von Albarracin (Prov. Teruel)". *N. JB. GEOL. PAL. ABH.* vol. 24.
- BUCKMAN, S. S. (1971). — "The Brachiopoda of the Namyian Beds, Northern Shan States, Burma". *PALEONTOL. INDICA*, vol. 3, n.º 2, 254, pp. 21 pl.
- BULARD, P. F. & DELANCE, J. H. (1968). — "Brachiopodes et stratigraphie du Lias près d'Os de Balaguer (Lérida, Espagne)". *BULL. SOC. GEOL. FR.* sér. 7, X, pp. 39-42.
- CALZADA, S. & DELANCE, J. H. (1976). — "Sobre *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR, 1931) Braquiópodo del Toarciense". *BOL. GEOL. y MIN.*, t. 87, fasc. VI, pp. 583-592.

- CHOFFAT, P. (1880).—“Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal. Première livraison: Le Lias et le Dogger au Nord du Tage”. SECTION DES TRAVAUX GEOLOGIQUES DU PORTUGAL, 72 pp., 6 figs.
- CHOFFAT, P. (1947).—“Description de la faune jurassique du Portugal. Brachiopodes”. MEM. SERV. GEOL. PORTUGAL, 46 pp., 19 pl.
- COMAS-RENGIFO, M. J. & GOY, A. (1975).—“Estratigrafía y Paleontología del Jurásica de Ribarredonda (Guadalajara)”. EST. GEOL. vol. XXXI, pp. 297-339.
- DAVIDSON, Th. (1851-1852).—“British fossil Brachiopoda. Part. III. Oolitic and and Liasic Brachiopoda”. PALEONTOGRAPHICAL SOCIETY, 100 pp. 18 pl.
- DELANCE, J. H. (1969).—“Etude de quelques Brachiopodes Liasiques du Nord-est de l'Espagne”. ANN. PALÉONT., t. LV, fasc. 1, 44 pp., 2 pl.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1863).—“Brachiopodes recuillis par M. de Verneuil dans le Lias d'Espagne. Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux on peu connus, fasc. VII”. BULL. SOC. LINN. DE NORMANDIE, sér. 2, vol. 8, pp. 273-286, pl. XI-XII.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1862-1885).—“Paléontologie française ou description des animaux invertébrés fossiles de la France: terrains jurassiques. Brachiopodes”. MASSON ET FILS, Paris. 448 pp., 131 pl.
- DUBAR, G. (1925).—“Etudes sur le Lias des Pyrénées françaises”. MEM. SOC. GEOL. DU NORD, t. IX, fasc. I, 322 pp. 7 pl.
- DUBAR, G. (1931).—“Brachiopodes liasiques de Catalogne et des régions voisines”. BUTLL. INST. CATAL. HIST. NATUR., ser. 2, vol. XXXI, n.º 4-6, pp. 103-178, pl. I-IV.
- FALLOT, P. (1922).—“Etude géologique de la Sierra de Majorque”. Thèse. Paris et Liège, 480 pp.
- Goy, A. (1971).—“El límite Pliensbachense-Toarciense en Establés (Guadalajara)”. EST. GEOL., vol. XXVII, pp. 297-304.
- Goy, A. & ROBLES, F. (1971).—“Resultado de un estudio sobre Braquiópodos liásicos del NE de Guadalajara”. R. SOC. ESP. HIST. NAT. vol. extraordinario. Primer Centenario, 1: pp. 243-255, 2 láminas (editado en 1975).
- Goy, A. & ROBLES, F. (1975).—“El jurásico de Turmiel (Guadalajara)”. EST. GEOL. vol. XXXI, pp. 261-283.
- HERMITE, H. (1879).—“Etudes géologiques sur les îles Baléares (Majorque et Minorque)”. Thèse. Paris, 357 pp., 60 figs., 4 pl.
- HINKELBEIN, K. (1969).—“El Triásico y el Jurásico de los alrededores de Albarracín”. INST. EST. GEOL., n.º 41, pp. 35-73.
- MALLADA, L. (1885).—“Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España”. BULL. COM. MAPA GEOL. ESPAÑA, t. 11, p. 209-358, 59 tb.
- MELÉNDEZ, F. & RAMÍREZ DEL POZO, J. (1972).—“El jurásico de la Serranía de Cuenca”. BOL. GEOL. y MIN., t. LXXXII, fasc. IV, pp. 313-342, 20 figs., 11 láms.

- MUIR-WOOD, H. M. (1965). — "Mesozoic and Cenozoic Terebratulidina", in *TREATISE ON INVERTEBRATE PALEONTOLOGY*, Part H: Brachiopoda 2. Univ. Kansas Press, pp. 762-816, fig. 622-695.
- NOLAN, H. (1933). — "Nota sobre diversos puntos de la geología menorquina para dilucidar y comprobar". *REVISTA DE MENORCA*, 5.^a Epoca, T. XXVIII, Cuadernos V-VI, Mahón, pp. 152-159.
- OPPEL, A. (1861). — "Ueber di Brachiopoden des untern Lias". *ZEIT. DEUTS. GEOL. GESELL.*, Band 13, pp. 529-550, pl. X-XIII.
- QUENSTEDT, F. A. (1868-1871). — "Petrefactenkunde Deutschlands: vol. 2, Die Brachiopoden". *FUES'S VERLAG, LEIPZIG*. 748 pp. 37-61.
- ROBLES, S. (1974). — "Estudio geológico del Mesozoico del Bloque del Cardó y sectores adyacentes". Tesis inédita. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ROLLIER, L. (1916-1920). — "Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) Jurassiques Celto-souabes". *MEM. SOC. PALEONT. SUISSE*; v. 41 (Lingulidés, Spiriferidés), v. 42 (Rhynchonellidés), v. 43 (Terebratulidés), v. 44 (Zeilleridés), 422 pp.
- ROUSELLE, L. (1975). — "Distribution verticale des Rhynchonelles dans le Domérien et le Toarcien en Espagne (chaîne Celtibérique orientale, Catalogne méridionale), au Maroc (Prérif, Moyen Atlas, région d'Oujda) et en Algérie occidentale". *BULL. SOC. GEOL. FRANCE* (7), XVII, n.º 5, pp. 878-885.
- WILLIAMS, A. & ROWELL, A. J. (1965). — "Classification", in *"Treatise on Invertebrate Paleontology, part II. Brachiopoda"*. Univ. Kansas Press, pp. 214-237.

NUEVOS YACIMIENTOS MALACOLOGICOS EN EL TERCIARIO CONTINENTAL DE MALLORCA

por R. GALIANA *

INTRODUCCION

En esta nota se da a conocer la existencia de un nuevo yacimiento de moluscos terrestres y lacustres existente en los terrenos oligocenos de la "Costa de la Calma", entre Santa Ponsa y Paguera. Este yacimiento presenta una interesante riqueza faunística, así como la existencia de algunos géneros y especies poco conocidos hasta el presente. La determinación de la fauna recolectada ha sido efectuada por el Prof. TRUC de la Universidad "Claude Bernard" de Lyon.

ESTRATIGRAFIA

Los sedimentos oligocenos de esta región han sido estudiados desde antiguo: Hermite (1879) los atribuye al Eoceno; Vidal (1905) a la base del Estampiense. Fallot (1922) que los estudia con gran detenimiento los atribuye al Sannoisiense superior-Estampiense. Colom, Freytet y Rengheard (1973) distinguen dos unidades, una inferior que atribuyen al Estampiense y una superior que datan como Aquitaniense. Colom (1976) hace referencia al conjunto superior detrítico de Paguera que atribuye al Aquitaniense. Adrover, Huguene y Mein (1977) estudian los mamíferos de esta área y datan estos depósitos como Oligoceno medio-superior, y finalmente Metaillet y Pechoux (1978) atribuyen estos sedimentos al Estampiense medio como máximo, en la base a la fauna marina por ellos estudiada.

* Sociedad de Historia Natural de Baleares. Estudio General Luliano, Palma de Mallorca.

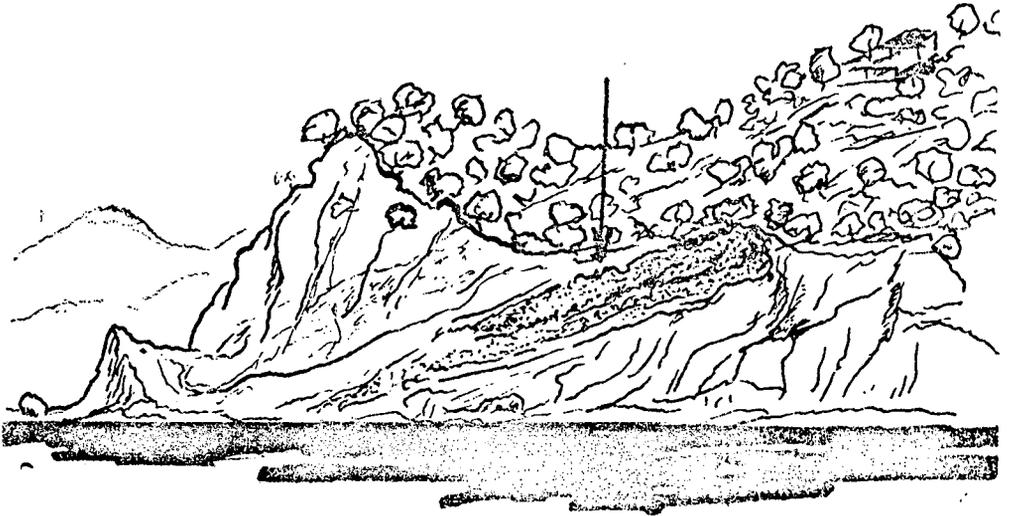


FIGURA 1
Yacimiento (A)

Los tres yacimientos encontrados, denominados A, B, C, corresponden a paleocanales rellenos de nódulos con estructura concéntrica, finamente laminada, de origen algal. El núcleo de estos oncolitos en muchas ocasiones son los gasterópodos lacustres, objeto de esta nota. Estos canales de oncolitos se hallan en la unidad fluvio-lacustre, que ya fue descrita por otros autores (Fallot, Colom, Freytet y Rangheard) y se halla afectada por numerosas fracturas que según Pomar (1976) corresponderían a una fase de deformación sinsedimentaria.

YACIMIENTO. (A).

Costa de la Calma, Carretera de Palma a Andratx Km. 19 siguiendo un sendero con dirección al mar, que parte de una Avenida de la Urbanización y precisamente al lado de un chalet. (Avda. Bella Vista "ca'n Arques petit"). Llegando a la misma orilla del mar, unos doscientos metros a la derecha podrán observarse unas capas de tres metros de espesor. Son los conglomerados de nódulos (Oncolitos) que buzan ligeramente hacia el mar hasta situarse por debajo de su superficie.

YACIMIENTO. (B)

En el Km. 21 de la carretera Palma-Andratx existe un camino que se dirige hacia la Avenida Bella Vista; a 200 m., Mirador de la Urbanización de la Costa de la Calma. En dicho camino y unos cincuenta metros antes de llegar a dicha Avenida, pueden encontrarse numerosos Oncolitos esparcidos por el suelo. Este yacimiento parece una prolongación del yacimiento (A), dado el buzamiento de las capas. Sin embargo no se observa en este afloramiento la acumulación de relleno de canal como en el afloramiento (A), y los fósiles existentes en el núcleo de los oncolitos presentan un mal estado de conservación.

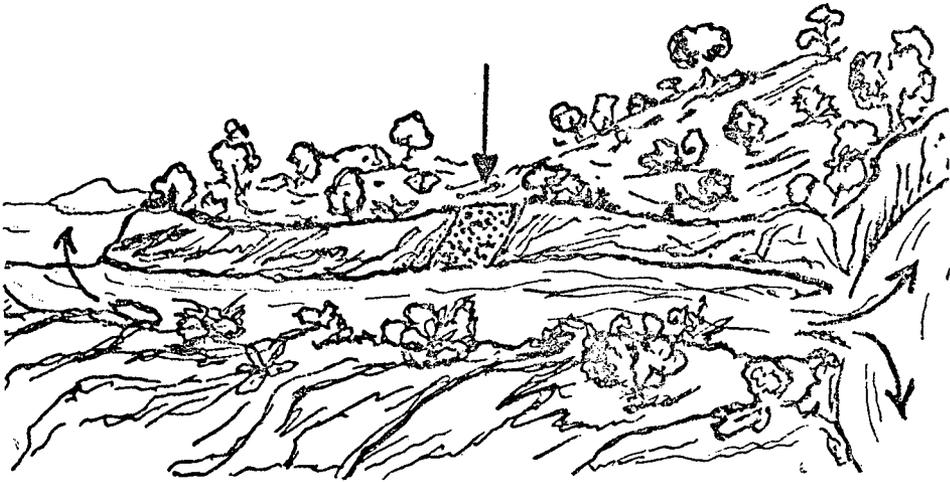


FIGURA 2
Yacimiento (B)

YACIMIENTO (C).

Urbanización Costa de la Calma; "Avenida, Vista Alegre"; frente al chalet "Ca'n Arcas Petit". Parcela n.º 70.

Este Yacimiento desapareció con la construcción de un chalet. Tenía una longitud de unos 2 m. por 1 m. de altura y estaba cortado por el talud de la Avenida Bella Vista, siendo parecido al yacimiento del punto (B). Los fósiles que contienen estos "Oncolitos", son los que están en mejores condiciones de conservación, favoreciendo un estudio más perfecto.

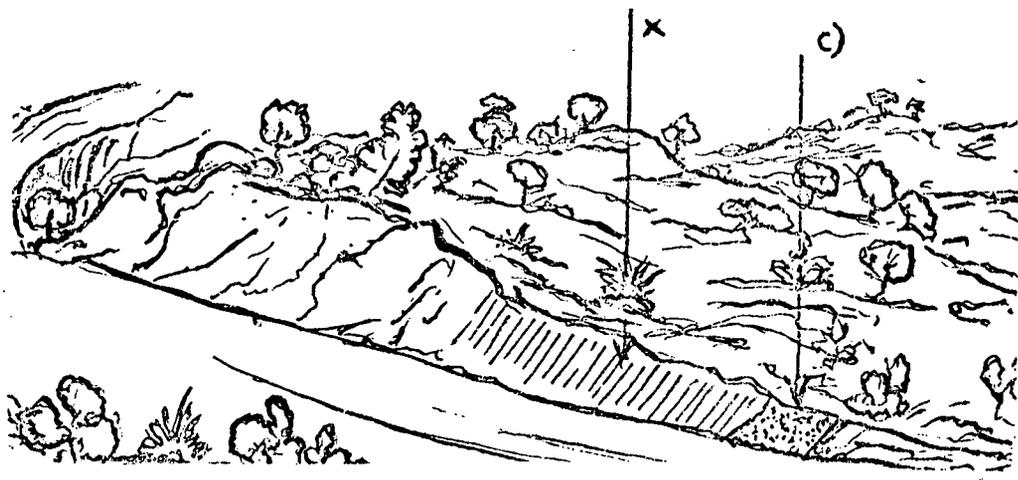


FIGURA 3
Yacimiento (C)

Los sedimentos que recubren a los Oncolitos (X) están compuestos por unas margas muy finas, con espesor visible de unos 8 m. y contienen fósiles marinos; tales como:

Natica Sp.
Deshayeria Sp.
Cerithium Sp.

PALEONTOLOGIA

RELACION DE LA FAUNA ENCONTRADA

De todo el conjunto de ejemplares de gasterópodos lacustres y terrestres remitidos al Prof. TRUC de la Universidad de Lyon, éste ha podido determinar una parte que a continuación se relaciona, quedando todavía numerosos ejemplares pendientes de estudio.

(Lám. n.º 1 y 2)

Lynchopsis Bofilli, VIDAL. 1917: especie bien conocida de los lignitos de Benisalem (Mallorca).

N.A



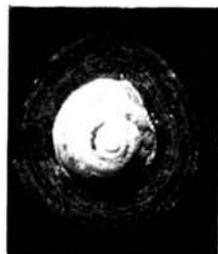
M-6



N.B



M-6



M-7



M-5



M-4



M-8

LAMINA I

N-A y N-B.—Nódulos conteniendo *Melanopsis* sp.—M.-6 *Melanopsis* sp.—M.-7 *Canariella* sp.—M.-5 Género indeterminado.—M.-4 *Paleoglandina* sp.—M.-8 *Planusvarius* o *Pseudoceratodes* su. (a 3/4 tamaño natural).

Pseudoleacina cf. sandbergeri, THOMAS, 1945: especie del Oligoceno terminal de Aquitania, Alemania. Jamás citado en Baleares ni en España.

Palaeoglandina sp. (M.-4). Género vecino de *Pseudoleacina*, representado por un individuo bien conservado; primer hallazgo del género en Baleares.

Melanopsis sp. (M.-6). Se trata de una especie que presenta un gigantismo muy acusado el individuo n.º M.-6 mide 40 mm. mientras que los más grandes *Melanopsis* conocidos no sobrepasan jamás los 25 mm.

Canariella sp. (M.-7). Dos individuos bien conservados:
Primera citación del género en Baleares.

Género indeterminado (M.-5). Conjunto de individuos pertenecientes a un género muy difícil de definir y ciertamente nuevo para Baleares y para España.

Planusbarius o Pseudoceratodes sp. (M.-8). Género indeterminado, se asemejan a los *Nematurella*, pero mucho más grandes. Desconocidos hasta hoy en las Baleares, en España, y puede ser en Europa.

Un gran ejemplar de Helicido que posee un problema de atribución genérica. No se remite a nada conocido y el género *Lychnopsis* creado especialmente para dos especies halladas en la lignitos de Binisalem debe ser revisado ya que un individuo clasificable como de *L. Rofilli* muestra caracteres que alejan esta forma del género *Lychnus*. (M.-1).

CONCLUSION

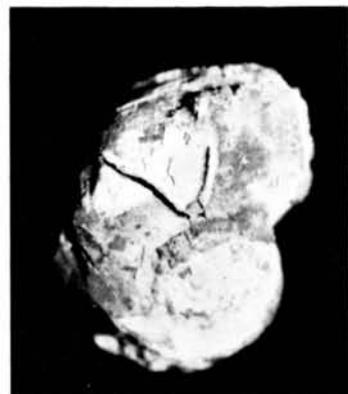
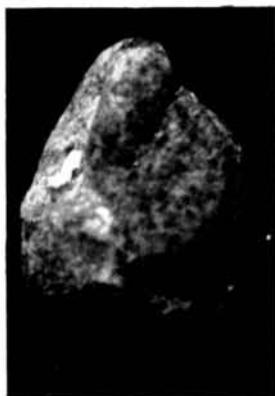
El estudio preliminar de la fauna de gasteropodos lacustres y terrestres, de los sedimentos Oligocenos de la Costa de la Calma, confirma en primer lugar la edad Oligocena de dichos sedimentos y evidencia un real interés paleontológico y biogeográfico de estos yacimientos.

Dado que gran parte de los yacimientos citados van desapareciendo víctimas de la construcción de carreteras, urbanizaciones y chalets, me impuse una carrera contra reloj para recoger todas las notas y fósiles que me fueran posible.

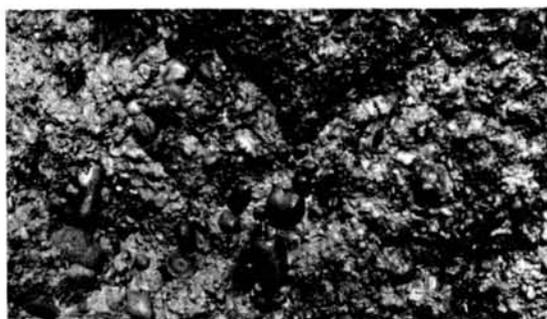
Hoy por mediación de esta nota, queda constancia de la localización de estos yacimientos y de la fauna que se ha podido determinar, cuyo estudio corresponderá a los especialistas interesados en el tema.



M-I



M-I



C-N.



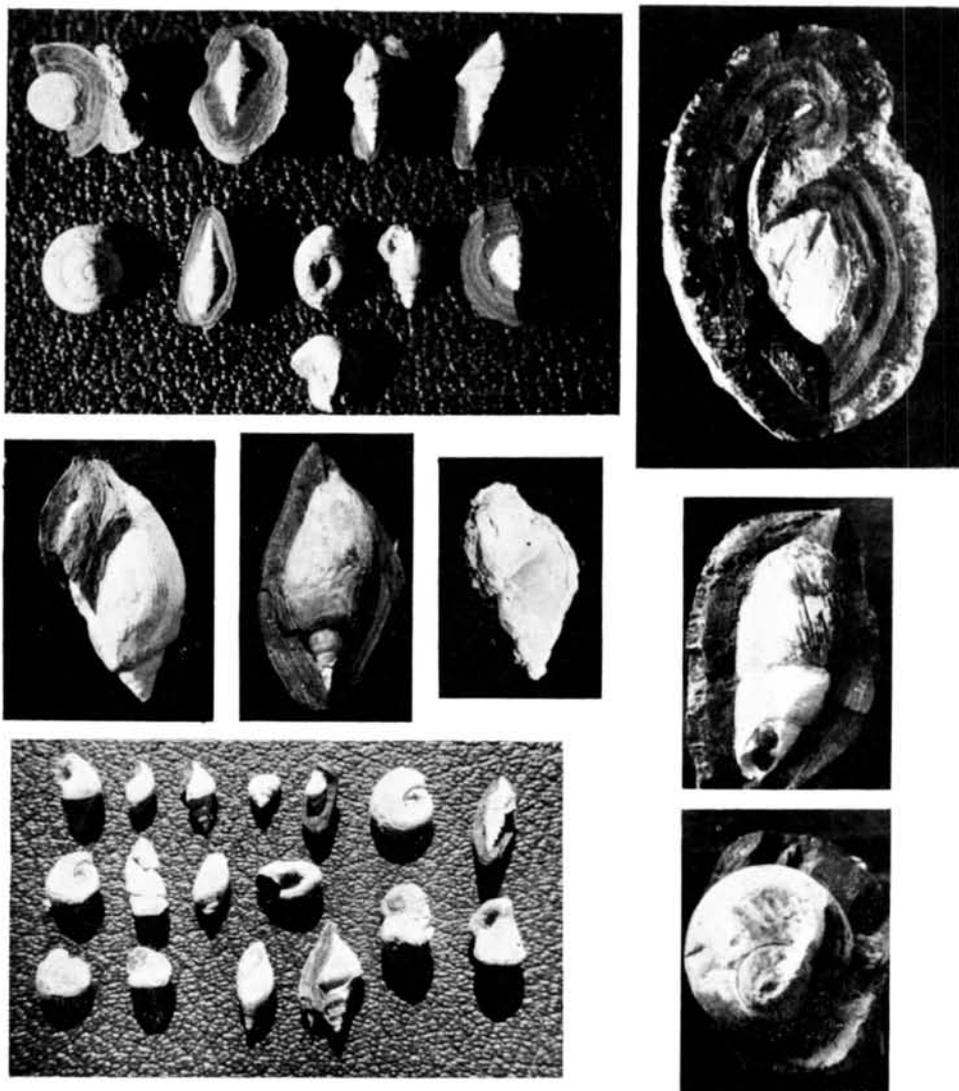
N.



N.

LAMINA II

M.-I Gran ejemplar de un Hélicido.—Nódulos (2/3 tamaño natural). C-N. Conglomerado con nódulos.



LAMINA III

Nódulos con fósiles (3/4 tamaño natural).



LAMINA IV

Nódulos con fósiles (3/4 tamaño natural).

AGRADECIMIENTOS

Debo hacer constar mi agradecimiento a los Sres: J. Cuerda, M. Fores, L. Fiol, D. Heredia y G. Galiana que me han alentado en mis trabajos; y en especial a los Pfes. Adrover, L. Pomar, y G. Truc, por su valioso asesoramiento y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- ADROVER, R. y HUGUENEY, M. 1977. — "Des Rongeurs (Mamalia) africains dans une faune de l'Oligocène élevé de Majorque" (Balears, Espagne). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, fasc. 13, supp. 11-13. Lyon.
- FALLOT, P. 1922. — "Etude Géologique de la Sierra de Majorque". Thèse Paris. 1 Vol. 480 pp.
- ADROVER, R.; HUGUENEY, M. y MEIN, P. 1977. — "Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca". *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, Tomo XXII; 137 - 149.
- HERMITE. 1879. — "Etudes Géologiques sur les îles Baléares". Paris, F. Savy, 362 p. 5 pl.
- VIDAL. 1905. — "Note sur l'Oligocene de Majorque". *Bull. Soc. Géol. de France*, 4 ser., V: 651-654.
- COLOM, G., FREYTET, P. y RANCHEARD, Y. 1973. — "Sur des sédiments lacustres et fluviaux stampiens de la sierra Nord de Majorque", (Baléares). *Ann. Sci. Univ. Bensaçon* 3. em S. fasc. 20; 167-179.
- COLOM, G. 1976. — "Los depósitos continentales, Aquitanienses, de Mallorca y Menorca (Balears)". *Rev. Real. Acad. Ci. Ex. Fis. y Nat. Madrid*, T. XXI.
- POMAR, L. 1976. — "Tectónica de Gravedad en los depósitos mesozoicos, paleógenos y neógenos de Mallorca" (Espaa). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, XXI: 159-175.
- MATAILLET, R. y PECHOUX, J. 1978. — "Etude Géologique de l'extrémité occidentale de la Sierra Nord de Majorque" (Baléares, Espagne). Thèse, 161 pp. Université de France-Comté.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA DE LA ZONA
EXPLOTADA POR LAS BARCAS DE PESCA DE BLANES
(MAR CATALANA).

J. MATALLANAS*

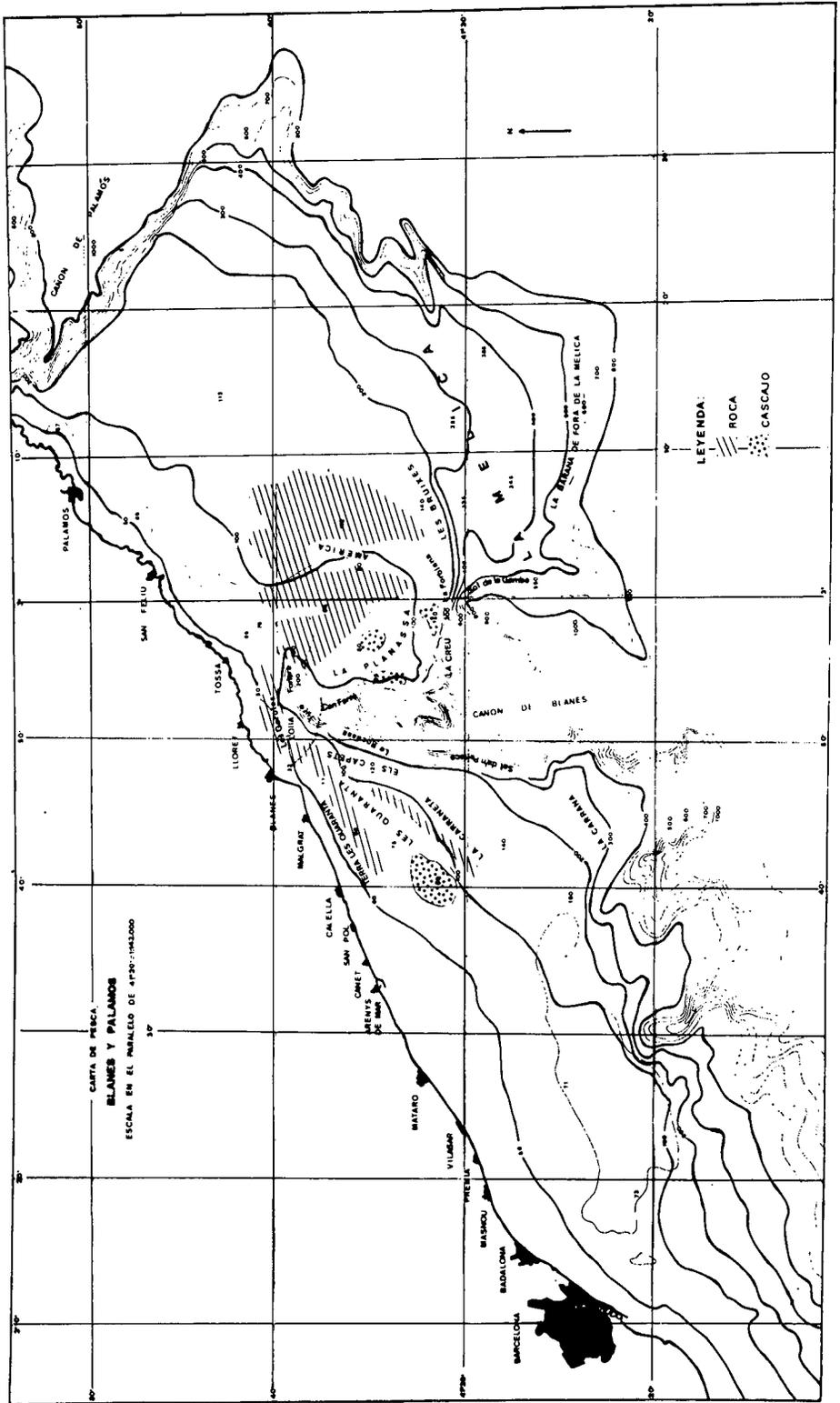
INTRODUCCION

El presente trabajo tiene la finalidad expresada en el título del mismo. La extensión de la zona estudiada puede observarse en la Fig. 1. En la elección del lugar han influido diversos factores: falta de un estudio global de la ictiofauna de la zona; proximidad del talud continental y también las facilidades dadas por el Laboratorio de Blanes (del IIP) tanto para la preparación del material recogido como para la estancia en el mismo durante las épocas de recolección.

MATERIAL Y METODOS

La mayor parte del material estudiado fue recogido durante los veranos de 1972-73 y 74 y durante los meses de invierno de los dos primeros años citados, haciendo salidas con los pescadores a los distintos caladeros por ellos visitados. Los métodos de pesca utilizados han sido el arrastre y la pesca con trasmallos. Ambos métodos permiten, sobre todo, la captura de especies que se encuentran próximas al fondo. Se han utilizado trasmallos en los pequeños fondos costeros de 15-20 m; el arrastre ha sido utilizado en todos los demás haciendo salidas de 12 horas de duración cada una a los fondos tradicionales

* Dpto. de Zoología. Universidad Autónoma. Bellaterra. Barcelona.



CARTA DE PESCA
 BLANES Y PALAMOS
 ESCALA EN EL INVALIO DE 4720:142000

LEYENDA:
 ROCA
 CASCAU

de pesca de Blanes. Esto explica la desproporción que, en algunos casos, hay en el número de visitas a uno u otro caladero; algunos son más frecuentados en razón de su mayor rentabilidad económica.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA ZONA ESTUDIADA

La zona prospectada (Fig.1) está a caballo entre la Costa Brava y el Maresme. Su plataforma continental se caracteriza por ser bastante amplia (exceptuando dos profundos entrantes del talud conocidos como cañones de Palamós y de Blanes). Entre ambos cañones hay una extensa área, de 40-45 Km. de largo por 25-30 Km. de ancho, en la que faenan las barcas de Palamós, S. Feliu y Blanes. En la zona situada al oeste del cañón de Blanes pescan las embarcaciones de Arenys de Mar y de Blanes limitándose, contrariamente a lo que hacen al Este del cañón, a pescar en la plataforma por ser el talud muy abrupto.

Los distintos caladeros visitados constan en la Fig. 1. Damos a continuación una breve descripción de los mismos teniendo en cuenta tanto la naturaleza de sus fondos como los invertebrados más característicos obtenidos en los arrastres realizados (para una visión más amplia de este punto, consultar RUBÍO, 1971).

Fondos costeros. Presentan rocas, cascajo, arena, praderas de algas y de posidonias,... En ellos se realizaron 4 pescas con trasmallos sobre fondo arenoso y al lado de paredes rocosas (15-20 m.).

Les Garotes. Es un pequeño caladero de unos 4 Km. cuadrados de superficie. Su profundidad es de 40-50 m en la parte de tierra pero hacia dentro presenta un desnivel que llega hasta los 80 m. Los arrastres se realizaron sobre esa pared inclinada.

Su fondo recuerda la facies de Maerl de la biocenosis coralígena costera (RUBÍO, op. cit.). Su nombre alude a la abundancia con que se presenta *Sphaerorchinus granulatus*.

Les Quaranta. Es una zona con fondos de 60-90 m., una extensión de 21 Km. cuadrados y unas características semejantes en muchos aspectos a las de Les Garotes. Podemos señalar, no obstante, que *Suberites domuncula*, *Tethya aurantium*, *Calliactis parasitica* (sobre conchas ocupadas por *Dardanus*) y *Sti-*

chopus regalis son más abundantes en este caladero que en el anteriormente citado.

Els Capets. Se extiende desde enfrente de la punta del río Tordera hasta enfrente de Calella. Ocupa unos 24 Km. cuadrados y su profundidad oscila entre 90 m. (al lado de la pared rocosa que le separa de Les Quaranta) y 120 m. en su parte central. Su fondo es de fango arenoso y no presenta ningún accidente notable.

La Planassa. Es una amplia meseta cuya parte NE tiene una profundidad de 90 m. y está limitada por una zona rocosa. Conforme se avanza en dirección SE, S o W, se gana paulatinamente profundidad hasta alcanzar unos 120 m. A partir de esta isobata, la profundidad aumenta rápidamente. Su extensión es de unos 70 Km. cuadrados y su fondo está formado principalmente por arena y fango arenoso (aunque presenta alguna zona de coralígeno que los pescadores denominan fondos de "graspallar" o de "grapissar" y que son evitados en los arrastres.

América. Está situada al este de la Planassa y separada de ella por una barrera rocosa. Su profundidad oscila entre 100-130 m.; su extensión aproximada es de 15 Km. cuadrados y su fondo semejante al de la Planassa.

La riqueza en invertebrados es notable en todos estos fondos de 90-130 m.) RUBIÓ, op. cit.). Los Crinoideos nunca han salido en gran cantidad porque los pescadores tratan de evitar dichos fondos, debida a que les impiden las capturas comerciales. Reciben, aquí, el nombre vulgar de "forbiana" y son característicos de los fondos de 100-150 m. Según DE BUEN (1934), *Antedon* es típico de los fondos fangosos mientras que *Leptometra* prefiere los arenosos.

MAURIN (op. cit.) caracteriza los fondos de 250-450 m. del Golfo de León por la presencia de *Funiculina quadrangularis*. Nosotros la hemos encontrado tanto en estos de la plataforma como en los de 200-450 m., aunque en ningún caso abundantemente.

Les Bruixes. Se encuentra al SE de La Planassa y de América. Su profundidad es de 120-140 m. y su fondo de fango arenoso. *Lepidorhombus boscii* es muy abundante en esta zona y su nombre vulgar catalán sirve para designarla. Su extensión es de unos 20 Km. cuadrados y una gran abundancia de *Cidaris* (que en este fondo desplaza a *Echinus acutus*, dominante en el nivel superior).

La Melica. Ocupa la parte SE de la extensa zona comprendida entre los cañones de Palamós y de Blanes y es el caladero más extenso de Blanes y uno de los más frecuentados. Su profundidad varía entre 250-450 m. y su fondo es fangoso por debajo de la isobata de 350 m; por encima de dicha isobata se presenta un fango arenoso. Los invertebrados más abundantes de este caladero son los Crustáceos *Aristeomorpha foliacea*, *Nephrops norvegicus*, *Pasiphaea multidentata*, *Parapenaeus longirostris* y *Macropipus tuberculatus*. Es también característica la presencia de *Histioteuthis bonelliana*.

El Sot de la Gamba. Se encuentra en la ladera E del cañón de Blanes, entre 450 y 550 m., y su fondo es fangoso.

La Barana de fora de la Melica. Es una franja que bordea a La Melica y tiene una profundidad comprendida entre 500-800 m. (aunque normalmente los arrastres no se efectúan por debajo de los 700 m. Su fondo es fangoso.

Según MAURIN (op. cit.) la facies de *Isidella elongata* aparece, en el Golfo de León, entre 450-50 m. siendo particularmente abundante entre 600-800m. Nosotros sólo hemos encontrado unos tallos entre 500-600 m. Los invertebrados más abundantes en estos fondos (450-700 m.) son los Crustáceos anteriormente citados para la Melica, aunque se ha de resaltar que algunas especies como *Plesionika martia* y *Pasiphaea multidentata*, presentes también a menor profundidad, son aquí más abundantes; lo mismo ocurre con *Histioteuthis bonelliana*.

ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA

Se han agrupado, en las tablas que siguen, los caladeros que tienen semejante profundidad en un mismo bloque, sumando todos los arrastres realizados en cada uno de ellos y las especies conseguidas (los peces se distribuyen, por regla general, en función de la profundidad y de aquí nuestra forma de proceder).

El número que figura como subíndice de I (invierno) y de V (verano) es el de pescas realizadas. Los números que se encuentran en la línea de cada especie refleja el de veces que han aparecido en el fondo que figura en el encabezamiento.

Lista de especies	profundidad en m.									
	0-20	40-90	90-130	200-400	450-700					
	I: invierno	I ₂	V ₅	I ₅	V ₇	I ₃	V ₃	I ₁	V ₇	
F. MYLIOBATIDAE										
<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus)	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
F. CHIMAERIDAE										
<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—
OSTEICTIOS										
F. ALEPOCEPHALIDAE										
<i>Alepocephalus rostratus</i> Risso	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
F. CLUPEIDAE										
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum)	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. ENGRAULIDAE										
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus)	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
F. STOMIATIDAE										
<i>Stomias boa boa</i> (Risso)	—	—	—	—	—	2	2	1	6	—
F. CHAULIODONTIDAE										
<i>Chauliodus sloanei</i> Schneider	—	—	—	—	—	2	1	—	3	—
F. GONOSTOMATIDAE										
<i>Cyclothone braueri</i> Jesp. & Taning	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Maurolicus muelleri</i> (Gmelin)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
F. ARGENTINIDAE										
<i>Argentina sphyraena</i> Linnaeus	—	—	—	3	4	1	3	—	—	—
<i>Glossanodon leioglossus</i> (Val.)	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—
F. AULOPIDAE										
<i>Aulopus filamentosus</i> Cloquet	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—
F. CHLOROPHTALMIDAE										
<i>chlorophthalmus agassizi</i> Bonaparte	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
F. MYCTOPHIDAE										
<i>Ceratoscopelus maderensis</i> (Lowe)	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—
<i>Hygophum benoiti</i> (Cocco)	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—

<i>Lista de especies</i>	profundidad en m.									
	0-20	40-90	90-130	200-400	450-700					
I: invierno	I ₄	I ₂	V ₅	I ₅	V ₇	I ₃	V ₃	I ₁	V ₇	
V: verano										
<i>Lampanyctus crocodilus</i> (Risso)	—	—	—	—	—	—	3	—	6	
<i>Lampanyctus pusillus</i> (Johnson)	—	—	—	—	—	1	1	—	—	
<i>Lobianchia dofleini</i> (Zugmayer)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
<i>Symbolophorus veranyi</i> (Moreau)	—	—	—	—	—	1	1	—	—	
<i>Notoscapelus elongatus</i> (Costa)	—	—	—	—	—	—	2	1	2	
F. EVERMANNELLIDAE										
<i>Evermannella balboi</i> (Risso)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
F. PARALEPIDIDAE										
<i>Notolepis rissoi</i> (Bonaparte)	—	—	—	—	—	2	2	1	6	
F. CONGRIDAE										
<i>Conger conger</i> [(Artedi) Linnaeus]	1	—	2	2	5	2	2	1	7	
<i>Gnatophis mystax</i> (Delaroche)	—	—	—	2	4	—	—	—	—	
F. OPHICHTHIDAE										
<i>Ophichthus rufus</i> (Rafinesque)	—	—	—	3	4	—	—	—	—	
<i>Dalopihis imberbis</i> (Delaroche)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
F. ECHELIDAE										
<i>Echelus myrus</i> (Linnaeus)	—	—	—	1	—	—	—	—	—	
F. NEMICHTHYIDAE										
<i>Nemichthys scolopaceus</i> Richardson	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
F. NOTACANTHIDAE										
<i>Notaconthus bonapartei</i> Risso	—	—	—	—	—	—	1	—	3	
F. SYNGNATHIDAE										
<i>Syngnathus acus</i> Linnaeus	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
<i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus)	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
<i>Hippocampus ramulosus</i> Leach	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
F. MACRORHAMPHOSIDAE										
<i>Macrorhamphosus scolopax</i> (Linnaeus)	—	—	—	—	2	2	2	—	2	
F. MACRURIDAE										
<i>Trachyrhynchus trachyrhynchus</i> (Risso)	—	—	—	—	—	2	2	1	7	
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> (Risso)	—	—	—	—	—	3	2	1	7	

Lista de especies	profundidad en m.									
	0-20	40-90			90-130		200-400		450-700	
	I: invierno	I ₄	I ₂	V ₃	I ₅	V ₇	I ₃	V ₃	I ₁	V ₇
V: verano										
F. URANSCOPIIDAE										
<i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus	4	1	3	4	6	—	—	—	—	—
F. TRICHIURIDAE										
<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen)	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—
F. SCOMBRIDAE										
<i>Scomber (Scomber) scombrus</i> Linnaeus	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>S. (Pneumatophorus) japonicus</i> Houtt.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. CENTROLOPHIDAE										
<i>Centrolophus niger</i> (Gmelin)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
F. CALLIONYMIDAE										
<i>Callionymus maculatus</i> Rafinesque	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—
<i>Callionymus phaeton</i> Gunther	—	—	—	—	4	1	3	—	1	—
<i>Callionymus risso</i> Le Sueur	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
F. BLENNIIDAE										
<i>Blennius ocellaris</i> Linnaeus	—	—	1	3	5	—	—	—	—	—
<i>Blennius pavo</i> Risso	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Blennius rouxi</i> Cocco	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Blennius sanguinolentus</i> Pallas	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Blennius sphynx</i> Valenciennes	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Blennius gattorugine</i> Brunnich	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. CLINIDAE										
<i>Clinitrachus argentatus</i> (Risso)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. TRIPTERYGIDAE										
<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tripterygion xanthosoma</i> Zand. & Heym.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. ZOARCIDAE										
<i>Melanostigma atlanticum</i> Koefoed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
F. OPHIDIIDAE										
<i>Ophidion barbatum</i> Linnaeus	—	1	1	3	1	—	—	—	—	—
<i>Ophidion rochei</i> Muller	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—

Lista de especies	profundidad en m.										
	0-20		40-90		90-130		200-400		450-700		
	I: invierno	V: verano	I ₄	I ₂	V ₅	I ₅	V ₇	I ₃	V ₃	I ₁	V ₇
F. CARAPIDAE											
<i>Carapus acus</i> (Brunnich)	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Echiodon dentatus</i> (Cuvier)	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
F. GOBIIDAE											
<i>Pseudaphya ferreri</i> O. de Buen y Fage	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—
<i>Crystallogobius linearis</i> (Von Duben)	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—
<i>Lesueurigobius friesii</i> (Malm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Val.)	—	—	2	3	6	—	—	—	—	—	—
<i>Gobius cobitis</i> Pallas	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gobius Cruentatus</i> Gmelin	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gobius niger</i> Linnaeus	1	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. SCORPAENIDAE											
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delar.)	—	—	—	—	1	2	3	—	—	5	—
<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus	1	—	3	—	2	1	—	—	—	2	—
<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque	3	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scorpaena loppei</i> Cadenat	—	—	—	2	2	1	—	—	—	—	—
F. TRIGLIDAE											
<i>Lepidotrigla cavillone</i> Lacépède	1	—	2	5	3	—	—	—	—	—	—
<i>Aspitrigla cuculus</i> (Linnaeus)	1	1	1	3	3	2	—	—	—	—	—
<i>Aspitrigla obscura</i> (Linnaeus)	—	1	—	3	1	—	—	—	—	—	—
<i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus)	—	1	—	4	3	1	—	—	—	—	—
<i>Trigloporus lastoviza</i> (Brunnich)	—	2	2	1	4	—	—	—	—	—	—
<i>Trigla lyra</i> Linnaeus	1	—	—	1	1	1	1	—	—	2	—
<i>Trigla lucerna</i> Linnaeus	1	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—
F. PERISTEDIDAE											
<i>Peristedion cataphractum</i> (Linnaeus)	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
F. CITHARIDAE											
<i>Citharus macrolepidotus</i>	—	—	2	4	5	—	1	—	—	—	—

Lista de especies	profundidad en m.										
	0-20		40-90		90-130		200-400		450-700		
	I: invierno	V: verano	I ₄	I ₂	V ₅	I ₃	V ₇	I ₃	V ₃	I ₁	V ₇
F. SCOPHTHALMIDAE											
<i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso)	—	—	—	1	1	2	2	1	5		
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> (Walbaum)	—	—	—	—	—	—	1	—	—		
F. BOTHIDAE											
<i>Bothus podas podas</i> Delaroche	1	1	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum)	—	1	1	3	7	1	2	—	1		
<i>Arnoglossus imperialis</i> (Rafinesque)	—	—	—	1	—	—	—	—	—		
F. SOLEIDAE											
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso)	—	—	—	1	—	—	—	—	—		
<i>Microchirus variegatus</i> (Donovan)	1	—	—	2	2	—	—	—	—		
<i>Monochirus hispidus</i> Rafinesque	2	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Solea vulgaris vulgaris</i> Quensel	2	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Solea kleini</i> (Risso) Bonaparte	1	—	—	—	—	—	—	—	—		
F. CYNOGLOSSIDAE											
<i>Symphurus nigrescens</i> Rafinesque	—	1	1	3	4	1	2	—	1		
F. BALISTIDAE											
<i>Balistes carolinensis</i> Gmelin	1	—	—	—	—	—	—	—	—		
F. GOBIESOCIDAE											
<i>Legadogaster candollei</i> Risso	1	—	—	—	—	—	—	—	—		
F. LOPHIIDAE											
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus	—	—	4	3	6	2	3	1	4		
<i>Lophius budegassa</i> Spinola	—	—	—	1	—	—	2	—	—		

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se han encontrada 192 especies de peces, capturadas casi en su totalidad mediante métodos de pesca adecuados únicamente para conseguir especies relacionadas, en mayor o menor grado con el fondo. Esto no quiere decir que todas las que figuran en la lista que damos deban ser consideradas bentóni-

cas, pues no es este el caso: algunas han sido capturadas, muy probablemente, al izar el arte; otras muchas son de hábitos más bien pelágicos y que por determinadas circunstancias —búsqueda de alimento por ejemplo— pueden acercarse al fondo facilitando así su captura. La distinción hecha por BILIO (1970) entre especies nocturnas (verdaderamente bentónicas) y especies diurnas (de hábitos preferentemente pelágicos) es muy sugestiva; nosotros mismos hemos podido comprobarlo en dos especies del género *Ophidion* (MATALLANAS y RIBA, 1979).

Los peces son, en general, malos indicadores ecológicos porque, con algunas excepciones que podrían ser los Lábridos, Espáridos,... (que frecuentan las praderas de algas y posidonias así como las zonas rocosas), no están ligados a un substrato. Según MAURIN (1968) muchas asociaciones ictiológicas que en principio podrían parecer ligadas a biocenosis bentónicas características, se definen de hecho en función de la profundidad a la que viven (independientemente de la naturaleza de los fondos).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, hemos agrupado los distintos caladeros estudiados en cinco bloques definidos por su profundidad:

1. 0- 20 m. (fondos costeros)
2. 40- 90 m. (Les Carotes y Les Quaranta).
3. 90-130 m. (Els Capets, La Planassa y Amèrica).
4. 200-450 m. (Les Bruixes y La Melica).
5. 450-700 m. (El Sot de la Gamba y La Barana).

Las especies pertenecientes a cada uno de estos grupos pueden observarse en las tablas precedentes. Para resaltar las que desde nuestro punto de vista son más importantes, utilizamos el término "Constante" para denominar a las especies que, en el estrato que se considere, han aparecido en más del 80 % de las pescas en él realizadas. Otro término que utilizaremos es el de "especies características" aplicado a las que se encuentran, con relativa frecuencia, sólo a una determinada profundidad (o que son más frecuentes a esa profundidad que no a otra).

Hechas estas consideraciones pasamos a citar escuetamente las características más destacables de la ictiofauna de cada uno de los fondos estudiados.

1. Fondos costeros (- 20 m.). En ellos se efectuaron 4 pescas con trasmallos— este método es bastante selectivo y numerosas especies que son ob-

servadas normalmente en los pequeños fondos no son capturadas, no constando, por esta razón, en nuestra relación. Se consiguieron ejemplares pertenecientes a 80 especies diferentes. Aparte de *Blennius pavo*, *B. sanguinolentus*, *B. sphynx*, *Tripterygion tripteronotus*, *T. xanthosoma*, *Gobius cobitis* y *Lepadogaster candollei* (todas ellas capturadas por métodos manuales en profundidades inferiores a 5 m.), las demás fueron cogidas entre 15 y 20 m.

De las 80 especies capturadas sólo 34 aparecen en fondos mayores. Podemos considerar a las F. Blennidae y Labridae como las más características de ellos debido a que casi todas sus especies no han sido encontradas a mayor profundidad.

2. Fondos de 40-90 m. En 7 arrastres realizados se consiguieron 70 especies (ninguna de las cuales es constante). Son fondos pobres en peces y en algunos arrastres sólo estaban representadas una docena de especies con un reducido número de ejemplares cada una.

DUPONT (1970) caracteriza la facies de precoralígeno de 60-85 m. por la presencia de *Pagellus erythrinus*, *P. acarne*, *Triglopodus lastoviza*, *Uranoscopus scaber*, *Ophidion barbatum* y *Sparus pagrus*; todas ellas están presentes en estos fondos ahora considerados. A ello se podría añadir que aquí es *O. rochei* la especie del género que muestra una más clara predilección por los fondos duros mientras que *O. barbatum*, también presente en ellos, es más frecuente en los fondos arenosos o fangosos (MATAILLANAS y RIBA, op. cit.). Otra especie característica de estos fondos es *Lappanella fasciata*.

3. Fondos de 90-130 m. En ellos se obtuvieron 82 especies en 12 arrastres efectuados. Las únicas constantes son *Arnoglossus laterna* (con una distribución batimétrica muy amplia) y *Uranoscopus scaber* (típico de la plataforma continental).

Hay un elevado número de especies características de estos fondos bien porque, como es el caso de *Gnatophis mystax*, *Ophichthus rufus*, *Callionymus maculatus*, *Pseudaphya ferreri*, *Crystallogobius linearis* y de *Lesueurigobius friesii*, sólo han sido encontrados aquí o porque, como ocurre con *Deltentosteus quadrimaculatus*, *Blennius ocellaris*, *Mullus barbatus*, *Trisopterus minutus capelanus* y *Citharus macrolepidotus*, aunque hayan sido capturados en otros fondos, aquí son mucho más frecuentes.

4. Fondos de 200-450 m. En 6 arrastres realizados se obtuvieron 73 especies de las que 8 (*Scyliorhinus canicula*, *Merluccius merluccius*, *Phycis blen-*

noides, *Micromesistius poutassou*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Capros aper*, *Helicolenus dactylopterus* y *Lophius piscatorius*) son constantes en ellos y proporcionan —sobre todo *M. poutassou*, *P. blennoides* y *M. merluccius*— la inmensa mayoría de los ejemplares.

Hemos realizado un arrastre siguiendo la isobata de 200 m. (Les Bruixes) comprobando que constituía el límite inferior de algunas especies típicas de la plataforma continental como son *Trisopterus minutus capelanus*, *Sparus pagrus*, *Pagellus acarne*, *Acantholabrus palloni*, *Scorpaena loppei* y *Eutrigla gurnardus*. Otras especies como *Scyliorhinus stellaris* y *Raja clavata*, que según algunos autores pueden vivir a mayor profundidad, no han sido encontradas aquí a partir de 200 m. Dicho fondo de 200 m. es el límite superior en que hemos encontrado a *Coelorhynchus coelorhynchus*, especie típica del talud.

5. Fondos de 450-700 m. En 8 arrastres conseguimos 46 especies de las que 13 (*Galeus melastomus*, *Etmopterus spinax*, *Trachyrhynchus trachyrhynchus*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Hymenocephalus italicus*, *Nezumia aequalis*, *Merluccius merluccius*, *Micromesistius poutassou*, *Stomias boa boa*, *Notolepis rissoi*, *Conger conger*, *Phycis blennoides* y *Epigonus denticulatus*) son constantes. Algunas de estas especies eran ya constantes en el nivel anterior; las otras también se encontraban aunque menos frecuentemente.

Algunas especies no han sido encontradas a menor profundidad; tal es el caso de *Hexanchus griseus*, *Nemichthys scolopaceus*, *Maurollicus muelleri*, *Hoplostethus mediterraneus*, *Centrolophus niger* y *Melanostigma atlanticum*. Se ha de señalar, sin embargo, que casi todas ellas son meso o batipelágicas; únicamente *H. griseus* y, quizás, *M. atlanticum* son bentónicas.

Si consideramos globalmente la zona estudiada se puede decir que los fondos de la plataforma continental son más ricos en especies que los batiales. De las 192 especies encontradas, 151 aparecen en la plataforma, siendo exclusivas de ella 113 (58,85 %); en el talud aparecen 79 especies, de las que solamente 41 (21,35 %) son exclusivas del mismo; el resto, 38 especies (19,79 %) son comunes a ambos.

En la parte alta del talud (200-400 m.) hemos encontrado un elevado número (73) de especies, aunque 8 de ellas (ya citadas anteriormente) no han sido capturadas más que hasta 200 m.

El número de especies constantes aumenta conforme se gana profundidad: ninguna en los fondos de 40-90 m.; 2 (2, 43 %) en los de 90-130 m.; 8 (10,95 %) en los de 200-450m.y 13 (28,26%) en los de 450-700 m. En los fondos del talud

casi todos los ejemplares capturados pertenecen a *P. blennoides*, *M. poutassou* y *M. merluccius*; el resto de las citadas como constantes están representadas, normalmente, por un reducido número de ejemplares (esto no quita que en algunos arrastres el número de Macrúridos o de Mictófidos sea muy elevado).

RESUMEN

Hemos realizado un estudio sobre la ictiofauna de Blanes (Mar Catalana). Se citan, en primer lugar, los caracteres generales de los fondos estudiados (Fig. 1) así como los invertebrados más característicos de los mismos. Se han capturado 192 especies de peces cuya distribución batimétrica se resume en unas tablas confeccionadas a tal efecto. Finalmente, hacemos algunas observaciones generales sobre la ictiofauna de los distintos fondos visitados.

RÉSUMÉ

On a réalisé étude de l'ichtyofaune de Blanes (Mer Catalane). D'abord nous signalons les caractères généraux des fonds étudiés (Fig. 1) ainsi que les invertébrés les plus caractéristiques. Nous avons capturé 192 espèces de poissons dont la distribution bathymétrique figure sur des tableaux confectionnés dans ce but. Finalement, nous faisons quelques observations générales au sujet de l'ichtyofaune des différents fonds visités.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. de HARO la ayuda que me ha prestado durante la realización de este trabajo; al Dr. ANDREU, las facilidades concedidas para la utilización de la biblioteca del IIP y las dependencias del Laboratorio de Blanes (a cuyo Director, Dr. RUBÍO, expreso mi gratitud por la amable acogida que siempre me ha dispensado). Mi gratitud también para los patrones y marineros de las barcas "Tomás Llorens", "Bahía de Blanes", "Nuria", "Xurrich", "Carlos V", "Tres Hermanas" y a los hermanos Creixell por acogerme a bordo haciéndome posible la recogida del material de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- BILIO, M. 1970. Difference between day and night in Mediterranean trawl catxhes and their indicatory value for the biology of the fish species involved. *Journées ichtyol.*, Rome, C.I.E.S.M.
- BINI, G. 1967-72. *Atlante dei pesci delle coste italiane*. Mondo Sommerso, Milano, 9 vol.
- BUEN, F. de. 1934. Resultados de la primera campaña biológica a bordo del "Xauen" en aguas de Mallorca. *Trab. Inst. esp. Oceanogr.* 6: 7-72.
- DUPONT, E. 1970. Aperçu écologique des fonds chalutables de la Sardaigne méridionale. *Journées ichtyol.*, Rome, C.I.E.S.M.
- HUREAU, J. C. & T. MONOD, ed. 1973. *Check-list of the fishes of the northeastern Atlantic and of the Mediterranean*. Unesco, París, vol. I, 683 p.; vol. 2, 331 p.
- LOZANO Y REY, L. 1928. Fauna Ibérica. Peces (Generalidades, Ciclostomos y Elasmobranquios). *Mus. Nac. Cienc. nat. Madrid.* 692 p.
- 1947. Peces Ganoideos y Fisóstomos. *Mems. R. Acad. Cienc. exact. fis. nat. Madrid, ser. Cienc. Nat.*, 11, 839 p.
- 1952. Peces fisoclistos, Subserie Torácicos. (Primera Parte) *Ibid.* 14: 1-378.
- 1960. Peces Fisoclistos, Subserie Torácicos (O. Equeneiformes y Gobiiformes), Pediculados y Asimétricos. *Ibid.* 613 p.
- MATALLANAS, J. 1977. Nuevas citas y datos biométricos de *Epigonus constanciae* (Giglioli) 1880 (Perciformes, Apogonidae) del Mediterráneo y de Cabo Blanco (Mauritania). *Vie Milieu*, 27 (3), A: 369-76.
- MATALLANAS, J. y G. RIBA, 1979. Aspectos desconocidos de la biología de *Ophidion barbatum* Linnaeus, 1958 y de *O. rochei* Muller, 1845 (Pisces, Ophidiidae) en la Mar Catalana. *Inv-Pesq.* (en prensa).
- MAURIN, C. 1968. Ecologie ichtyologique des fonds chalutables atlantiques (de la Baie Ibéro-marocaine à la Maurétanie) et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 26 (2): 163-218.
- OLIVER, M. 1968. Carta de Pesca de Cataluña. II, desde el cabo S. Sebastián a Barcelona. *Trab. Inst. esp. Oceanogr.*, 35: 1-11.
- RUBÍO, M. 1971. *Contribución al estudio de la fauna bentónica del litoral de Blanes*. Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona.
- TORTONESE, E. 1956. Leptocardia, Ciclostomata, Selachii. *Fauna Ital.*, 2: 234 p.
- 1970. Osteichthyes (Pesci Ossei), Parte Prima. *Ibid.*, 10: 565 p.
- 1975. Osteichthyes (Pesci Ossei), Parte Seconda. *Ibid.* 11: 636 p.

REGIMENES TERMOMETRICOS DE LOS OBSERVATORIOS DEL
CENTRO METEOROLOGICO DE BALEARES Y DEL AEROPUERTO
DE PALMA DE MALLORCA

(COMPARACION POR DESARROLLO EN SERIE DE FOURIER)

Por C. RAMIS NOGUERA*

INTRODUCCION

Uno de los elementos fundamentales en la determinación del clima es la temperatura. Las curvas de temperaturas medias de una estación meteorológica u observatorio representan el estado medio termométrico a lo largo del año del lugar o comarca en el cual está emplazada la estación y su variación solamente se pone de manifiesto a través de períodos de tiempo bastante largos. Para la determinación de dichas curvas se necesita una serie larga e ininterrumpida de observaciones que permita que los valores medios obtenidos sean estables y suficientemente representativos. Debido precisamente a esta estabilidad resulta que las curvas de temperaturas medias son curvas periódicas con período de 12 meses.

El régimen termométrico de Palma de Mallorca ha sido estudiado y comentado muy elogiosamente por JANSÁ GUARDIOLA, J. M. en "Climatología de Palma de Mallorca" y su clima ensalzado en "Mallorca, clima ideal". Ultimamente GAYA OBRADOR, C. en "Climatología de Baleares. Temperaturas" estudia ampliamente el régimen termométrico de Palma aplicando al grado de bienestar, y da los valores medios mensuales de temperatura para otras veinte estaciones del archipiélago, entre ellas las del Aeropuerto de Palma.

A pesar de no estar relacionado con el presente trabajo, merece mencionarse el ambicioso artículo de MIRO-GRANADA GELABERT, J. "Ensayo preliminar

* Oficina Meteorológica. Aeropuerto de Palma de Mallorca.

de una climatología dinámica de Baleares”, en donde el autor intenta explicar el clima del archipiélago atendiendo a las masas de aire que ocupan o invaden el Mediterráneo Occidental.

Este estudio pretende ser una pequeña contribución al clima de Baleares, con la intención de conocerlo más y mejor.

La diferencia de temperaturas observadas en zona urbana y en zonas descampadas es notable, y dos observatorios situados en sitios cercanos y emplazamientos en cada una de ellas pueden dar y de hecho lo hacen, curvas termométricas bastante distintas.

Este fenómeno se produce en los observatorios que son objeto de este estudio y dicha diferencia termométrica se ha intentado explicarla desarrollando en serie de Fourier las curvas de temperaturas máximas medias, mínimas medias y medias mensuales; haciendo uso de su periodicidad.

Además, el desarrollo armónico permitirá representar la curva de temperaturas como una curva continua, en vez de unir los valores experimentales mediante segmentos y obtener una quebrada. Este método de suavización del régimen termométrico es el recomendado por JANSÁ, J. M. en “Curso de Climatología” no aconsejando el trazado de la curva continua a simple vista, aunque en algunos casos, de resultados aceptables.

Resumiendo, el objetivo es doble. Primero, dibujar la verdadera curva continua del régimen termométrico anual de los dos observatorios citados y en segundo lugar, comparar las curvas obtenidas.

TEORIA

Según el teorema de Fourier, cualquier función periódica $F(t)$ puede considerarse en su forma más general como suma de funciones armónicas de frecuencias múltiplo de una, llamada fundamental. Para cada frecuencia cabe esperar que sus fases no sean iguales, por lo tanto, la serie de Fourier se escribirá

$$F(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} C_n \text{sen}(n\omega t + A_n)$$

Será posible entonces escribir la función de las temperaturas medias mensuales en forma de serie de Fourier.

Para el presente trabajo, se han tomado siete terminos del desarrollo, y el problema es determinar a_0 , w , C_n y A_n conocido el período y los valores que toma la función en unos puntos determinados de éste, que tomaremos como día central de cada mes.

Para su determinación se ha seguido un método de mínimos cuadrados, explicado por el meteorólogo MARTÍNEZ MOLINA, I. en sus "Apuntes de Estadística".

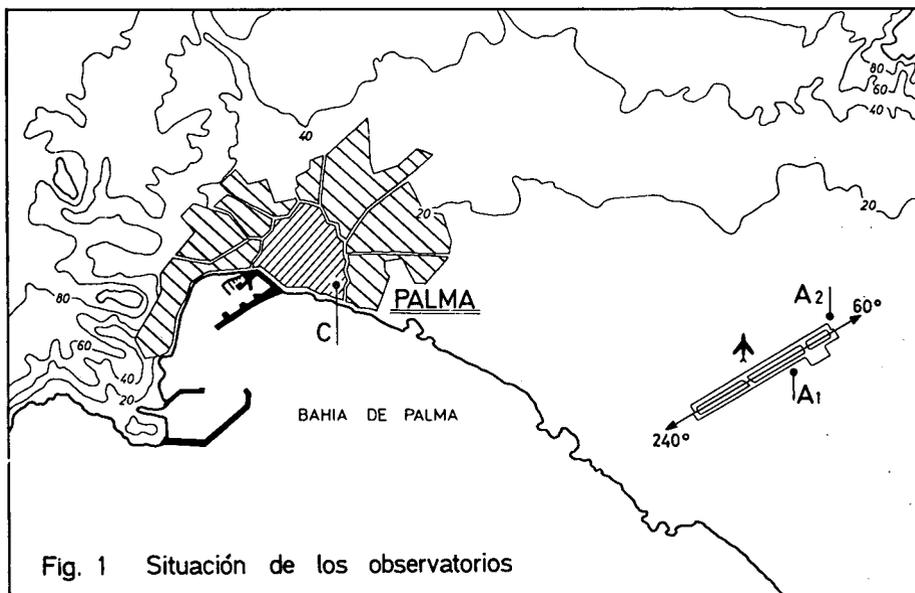


Fig. 1 Situación de los observatorios

APLICACION

Se ha aplicado dicho método a las temperaturas máximas medias, temperaturas mínimas medias y temperaturas medias mensuales de los Observatorios del Centro Meteorológico de Baleares y del Aeropuerto de Palma de Mallorca. El período elegido para este estudio es el de 1961-75, pues el Observatorio del Aeropuerto tiene su primer año completo de observación en 1961. Por otra parte, quince años son suficientes para obtener unos valores medios estabilizados en las temperaturas y realizar la comparación que se propone.

Así, JANSÁ GUARDIOLA, J. M. en su ya citado "Curso de Climatología" indica los períodos óptimos, según la O.M.M., para varios elementos meteorológicos en vista a obtener valores estabilizados y para la temperatura da

Islas	10 años
Costas	15 años

entonces el período tomado es suficiente.

Los dos observatorios se encuentran a unos 7,5 km. de distancia en línea recta y con la misma condición geográfica de su cercanía al mar, el observatorio del Centro a unos 250 m. de la Costa y el del Aeropuerto a unos 3.700 m. al interior. Puede extrañar el hecho de querer comparar dos estaciones tan próximas entre sí, sin embargo, fue esta proximidad junto con la distinta colocación respecto al entorno lo que indujo al estudio.

Para dar una idea de su emplazamiento, se describe brevemente la situación de ambos observatorios.

El del Centro Meteorológico está en el jardín de forma aproximadamente trapezoidal recto de dimensiones 15 . 10 . 15 m. del edificio de Jefatura de Aviación, con árboles y rodeado de edificios de dos o tres plantas y el edificio de mayor altura está a mediodía del jardín. La altura sobre el nivel del mar es de 17 m. y las coordenadas geográficas son $l = 2^{\circ} 39' E$ $Y = 39^{\circ} 34' N$.

Responde perfectamente a las características de un observatorio urbano.

El Observatorio del Aeropuerto se encuentra actualmente en el llamado de Cabecera de Pista, en el descampado de las pistas de aterrizaje. Las características del terreno son particulares. Sus alrededores, son de huerta, (Zona denominada "Prat"), sin árboles, dominando el cultivo de la alfalfa. Topográficamente se encuentra en el eje de la vaguada que determinan los montículos de Pórtol, Puntiró y S'Aranjassa, situados al N. NE y E del Aeropuerto con una altura entre 200 y 500 m., y está abierto en la zona costera. La altura sobre el nivel del mar es de 4 m. y sus coordenadas geográficas son $l = 2^{\circ} 44' E$ $Y = 39^{\circ} 33' N$. El emplazamiento actual lo es desde el 26 de Julio de 1972. Anteriormente y desde la inauguración del Aeropuerto el 1 de Agosto de 1960 estaba situado en el jardín adjunto a la Torre de Control del Aeropuerto unos 1.000 m. más hacia la costa que en la posición actual.

En el plano de la Fig. 1, puede verse la situación de ambos observatorios, el del Centro está señalado con una C, y el del Aeropuerto con A. A_1 corresponde a la primera situación y A_2 a la actual.

Los datos, obtenidos en el archivo del Centro, se dan en el Cuadro I.

CUADRO I

1.—Temperaturas máximas medias (°C)

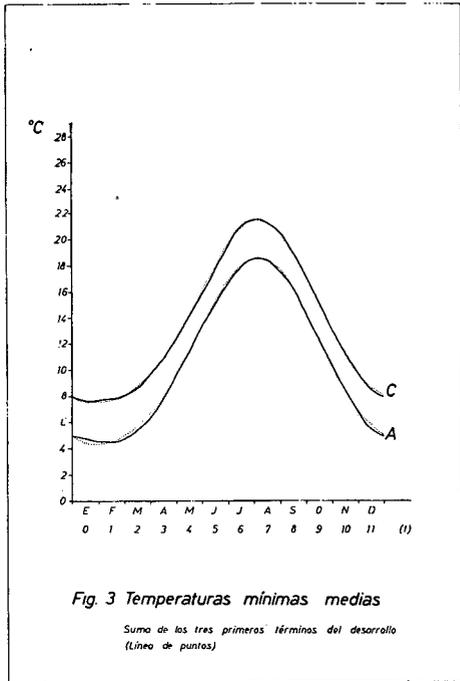
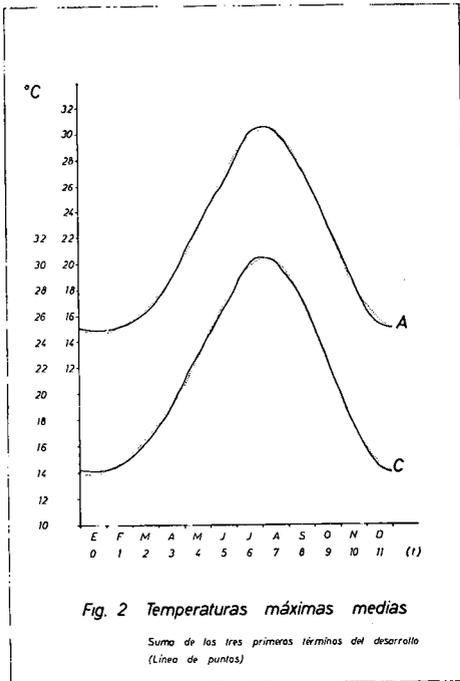
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
C.	14.1	14.5	16.2	19.1	22.8	26.2	29.9	30.1	27.6	22.4	17.7	14.5	21.3
A.	14.9	13.1	16.1	18.8	22.6	26.2	29.9	30.2	27.4	23.0	18.7	15.3	21.5

2.—Temperaturas mínimas medias (°C)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
C.	7.7	7.8	8.5	10.9	14.2	17.7	21.0	21.4	19.0	15.2	11.3	8.5	13.6
A.	4.8	4.5	5.4	8.0	11.4	15.0	17.9	18.5	16.3	12.4	8.5	5.6	10.8

3.—Temperatura media mensual (°C)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
C.	10.9	11.2	12.3	14.9	18.6	22.1	26.1	25.8	23.3	18.8	14.5	11.5	17.5
A.	9.8	9.8	10.7	13.4	17.0	20.6	23.9	24.3	21.8	17.7	13.6	10.4	16.1

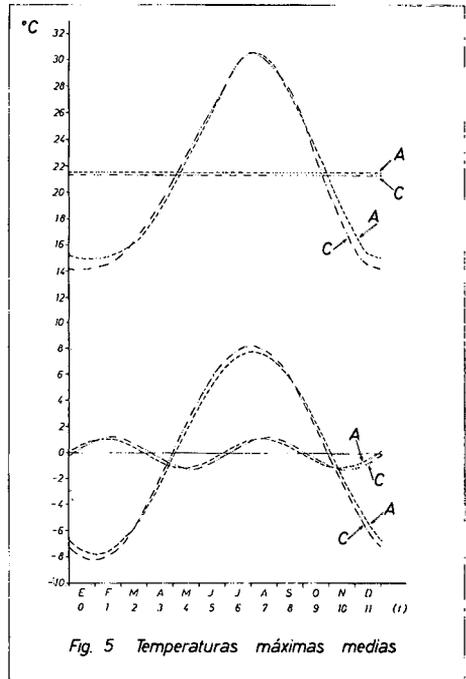
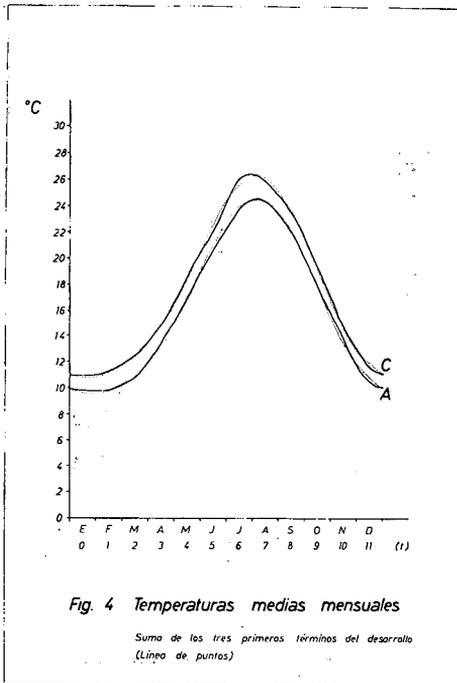


Respecto a las temperaturas mínimas merece resaltar el hecho de que se nota perfectamente el cambio de emplazamiento del Observatorio en el Aeropuerto. En el actual A₂ se registran temperaturas inferiores que en el primero A₁. Así desde 1961 a 1972 la media mínima anual oscilaba entre 10.0°C y 12.1°C con un valor medio en este período de 11.3°C y para el trienio 1973-75 oscila entre 8.9°C y 9.0°C con un valor medio de 8.9°C.

Dicho cambio apenas se registra sin embargo en el regimen de temperaturas máximas. Así el valor medio anual entre 1961 1972 es 21.5°C y para el trienio 1973-75 vale 22.0°C.

No se dan parámetros estadísticos distintos a la media que por otra parte pueden encontrarse en "Climatología de Baleares Temperaturas" de GAYA OBRADOR, C.

Realizados los cálculos descritos se han obtenido los resultados que se presentan en el Cuadro II.



CUADRO II

1.—*Temperaturas máximas medias*

CENTRO

$$M_c(t) = 21.3 + 8.1 \operatorname{sen}(30t + 257) + 1.2 \operatorname{sen}(60t + 26) \\ + 0.2 \operatorname{sen}(90t + 131) + 0.1 \operatorname{sen}(120t + 53) \\ + 0.1 \operatorname{sen}(150t + 297) + 0.3 \operatorname{sen}(180t + 90)$$

AEROPUERTO

$$M_A(t) = 21.5 + 7.8 \operatorname{sen}(30t + 254) + 1.1 \operatorname{sen}(60t + 38) \\ + 0.3 \operatorname{sen}(120t + 30) + 0.2 \operatorname{sen}(180t + 90)$$

2.—*Temperaturas mínimas medias*

CENTRO

$$m_c(t) = 13.6 + 7.0 \operatorname{sen}(30t + 252) + 1.0 \operatorname{sen}(60t + 41) \\ + 0.2 \operatorname{sen}(120t + 35)$$

AEROPUERTO

$$m_A(t) = 10.7 + 7.1 \operatorname{sen}(30t + 251) + 0.8 \operatorname{sen}(60t + 42) \\ + 0.1 \operatorname{sen}(90t + 106) + 0.1 \operatorname{sen}(120t + 44) \\ + 0.1 \operatorname{sen}(150t + 49) + 0.1 \operatorname{sen}(180t + 90)$$

3.—*Temperaturas medias mensuales*

CENTRO

$$T_c(t) = 17.5 + 7.7 \operatorname{sen}(30t + 255) + 1.1 \operatorname{sen}(60t + 40) \\ + 0.2 \operatorname{sen}(120t + 53) + 0.2 \operatorname{sen}(150t + 275) \\ + 0.2 \operatorname{sen}(180t + 90)$$

AEROPUERTO

$$T_A(t) = 16.1 + 7.5 \operatorname{sen}(30t + 253) + 0.9 \operatorname{sen}(60t + 40) \\ + 0.1 \operatorname{sen}(90t + 90) + 0.2 \operatorname{sen}(120t + 34) \\ + 0.1 \operatorname{sen}(180t + 90)$$

Comprobado que a partir del cuarto término en todos los desarrollos la contribución es muy pequeña; incluso algunos armónicos desaparecen al quedarnos solamente con una cifra decimal en la amplitud y teniendo en cuenta que varias de ellas caen dentro del límite de error de los termómetros usados, se representó (Fig. 2, 3 y 4) la suma de los tres primeros términos de los de-

sarrollos, punto a punto, dando valores a t desde 0.00 a 11.75 con intervalos $\Delta t = 0.25$. A partir de este ajuste se han dibujado las verdaderas curvas medias, obteniéndose una aproximación entre ambas aceptable. La curva de puntos representa la suma de los tres primeros términos del desarrollo y la curva continua, la verdadera. Se indica con una A la correspondiente al Observatorio del Aeropuerto y con una C la del Centro Meteorológico.

Así se ha cubierto el primer objetivo.

Creemos que el ajuste es suficientemente bueno para tomar como desarrollos difinitivos los formados solamente para los tres primeros términos. Se dan los errores máximos cometidos despreciando los cuatro últimos, como justificación a su eliminación.

a) Temperaturas máximas medias

CENTRO.— 0.5° C en $t = 5.00$ y es menor que $\pm 0.1^{\circ}$ C para trece valores de t .

AEROPUERTO.— 0.4° C para $t = 5.00$ y $t = 11.0$ y es menor que $\pm 0.1^{\circ}$ C para ocho valores de t

b) Temperaturas mínimas medias

CENTRO.— 0.2° C para $t = 5.00$ y es menor que $\pm 0.1^{\circ}$ C para diez y ocho valores de t .

AEROPUERTO.— 0.3° C para $t = 0.00$ y $t = 0.25$ y menor que $\pm 0.1^{\circ}$ C para veinte y seis valores de t .

c) Temperaturas medias mensuales

CENTRO.— 0.6° C para $t = 4.75$ y $t = 5.00$ y -0.6° C para $t = 6.00$ y menor que $\pm 0.1^{\circ}$ C para quince valores de t .

AEROPUERTO.— -0.4° C para $t = 0.25$ y menor que $\pm 0.1^{\circ}$ C para diez y nueve valores de t .

4.— INTERPRETACION Y COMPARACION

Con los desarrollos obtenidos y las curvas verdaderas del régimen termométrico se intenta hacer una comparación entre los dos observatorios.

4.1. *Temperaturas máximas medias*

Los resultados obtenidos han sido

$$M_A(t) = 21.5 + 7.8 \operatorname{sen}(30t + 254) + 1.1 \operatorname{sen}(60t + 38)$$

$$M_C(t) = 21.3 + 8.1 \operatorname{sen}(30t + 257) + 1.2 \operatorname{sen}(60t + 26)$$

Ambos desarrollos junto con las curvas verdaderas están representadas en la Fig. 5. Todos los términos del desarrollo están dibujados respecto a la recta $T = 0^\circ\text{C}$.

Fijándonos en las curvas verdaderas aparece una curiosidad, desde mitades de Junio hasta finales de Septiembre ambas curvas prácticamente coinciden. La razón es fácilmente explicable; durante este periodo anual, toda la Bahía de Palma está afectada por la brisa de mar (viento de 240° y entre 12 y 16 nudos en el Aeropuerto) casi todos los días. Teniendo en cuenta que la brisa alcanza su mayor desarrollo en las horas en que normalmente se registran las temperaturas máximas, se produce una invasión sobre ambos observatorios de aire procedente del mar a temperaturas prácticamente iguales y su continua renovación impide que alcance valores característicos del observatorio.

La brisa en la isla de Mallorca ha sido estudiada por JANSÁ GUARDIOLA, J. M. y JAUME TORRES, E., en "El régimen de brisas en la Isla de Mallorca". Es un estudio completo teórico del fenómeno de la brisa y su aplicación a la isla como modelo matemático. Se dan también las líneas de corriente, las isocronas de comienzo y final y los fenómenos nubosos acopiados.

A principios de Octubre las dos curvas dejan de coincidir hasta mitades de marzo. Es precisamente en Octubre cuando se producen regularmente las primeras invasiones de aire polar y pueden sucederse hasta finales de Marzo, aunque menos probablemente después de Febrero. Durante este período, entonces el Observatorio del Aeropuerto, por efectos de insolación responde con temperaturas máximas más elevadas. La altura del Sol sobre el horizonte es baja en esta época del año y su influencia es mayor en terreno abierto que en el interior del patio del Centro meteorológico, afectado por los edificios altos en su cara Sur. Precisamente la diferencia entre ambas curvas es máxima (1.0°C) a finales de Diciembre principios de Enero.

Desde mitades de Marzo hasta Junio, la curva media del Centro queda un poco por encima de la del Aeropuerto. También puede encontrarse una explicación a este efecto. Durante la época mencionada abundan ya los días soleados, lo cual implica en la Bahía de Palma la formación de brisa, pues

es dominante sobre muchas situaciones sinópticas. Por la disposición geográfica y de contorno su efecto se hace más sensible en el Aeropuerto que en la Ciudad y por lo tanto las temperaturas máximas de Aeropuerto ya están influenciadas por el aire procedente del mar.

Pasando a los desarrollos, se observa una completa similitud entre ambas. Las amplitudes y fases son del mismo orden de magnitud y como el valor medio anual es casi igual en ambos observatorios podemos deducir que son casi análogos respecto a las temperaturas máximas.

El primer armónico representa la corrección a la temperatura media anual por efecto de la onda anual de temperatura por causas astronómicas. La amplitud da una idea de la oscilación de la temperatura máxima media y el desfase nos da el efecto inercial de la estación respecto al Sol y referido al quince de Enero.

El segundo armónico presenta una curiosidad. Su contribución es positiva en las épocas del año de menor nubosidad y negativa en la primavera y otoño cuando por regla general la nubosidad es mayor. Podría interpretarse entonces como corrección a la onda anual de temperatura por efecto de respuesta del terreno a la insolación.

4.2. *Temperaturas mínimas medias*

Los desarrollos obtenidos han sido

$$M_c(t) = 13.6 + 7.0 \operatorname{sen}(30t + 252) + 1.0 \operatorname{sen}(60t + 41)$$

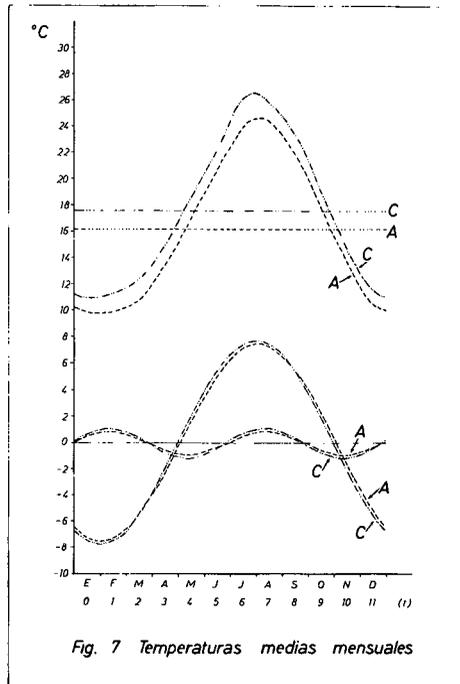
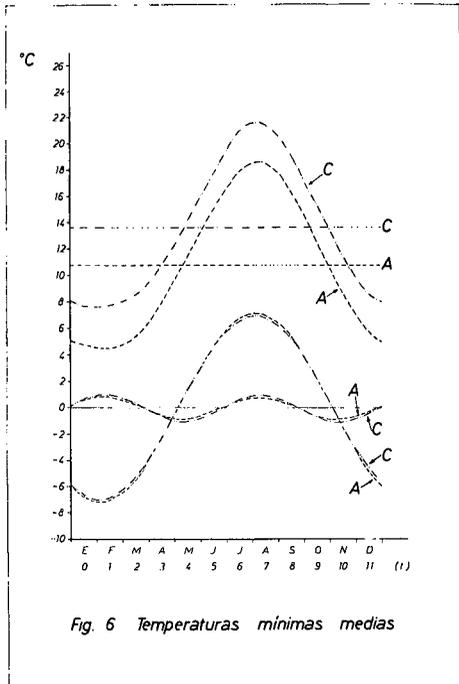
$$M_A(t) = 10.7 + 7.1 \operatorname{sen}(30t + 251) + 0.8 \operatorname{sen}(60t + 42)$$

Están representados en la Fig. 6, junto con las curvas verdaderas.

Si análogos eran los desarrollos encontrados para las temperaturas máximas medias, más coincidentes son éstos en las amplitudes y fases de los armónicos, existiendo una diferencia notable en la temperatura mínima media anual.

Si interpretamos el primer armónico como onda anual de temperatura, el segundo debe tomarse como efecto suavizador al primer armónico por la proximidad del mar, y entonces este efecto es más grande en el Centro por su mayor proximidad.

Sin embargo, observando las curvas verdaderas de temperatura, el Aeropuerto presenta un régimen termométrico exageradamente inferior al obser-



vatorio urbano, haciéndose máxima esta diferencia en Febrero, época en que suelen darse con más frecuencia las heladas matinales a pesar de la proximidad del mar. GAYA OBRADOR, C. en "Climatología de Baleares. Temperaturas", da un valor medio de 11,2 días por año de temperatura inferior a 0° C en el Aeropuerto para la época 1961-75. El valor máximo se da en Febrero con 3.1 y luego Enero y Marzo con 2.7 y 2.6 respectivamente. En cambio, para el Centro solamente hay un valor de 0,7 días por año para el período 1931-1974, dominando también Febrero con 0.4.

Por la particular situación del Observatorio del Aeropuerto debe tener gran importancia el efecto catabático, arrastrando hacia el eje de la vaguada el aire frío procedente de los montículos carcanos efecto totalmente ausente en la Zona urbana.

Además del efecto sobre las temperaturas mínimas, el drenaje catabático juega un papel decisivo en la formación de los bancos de niebla que se forman sobre el Observatorio y que en la mayoría de los casos están ausentes en la otra cabecera de pista.

Observando las curvas verdaderas se nota perfectamente el "isloote de calor" de las ciudades. Su magnitud se pone de manifiesto observando la diferencia de temperaturas mínimas medias de ambos observatorios.

ISLOTE DE CALOR

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2.9	3.3	3.1	2.9	2.8	2.7	3.1	2.9	2.7	2.8	2.8	2.9

La diferencia en cuanto a temperaturas mínimas debe buscarse entonces en el término de temperatura media anual y en las dos curvas verdaderas del régimen termométrico.

La diferencia de dicho régimen en las temperaturas mínimas es explicable por la distinta colocación frente a la radiación de onda larga. El espacio abierto del Aeropuerto permite el escape de la radiación más fácilmente que el espacio semicerrado de la ciudad.

4.3. *Temperaturas medias mensuales*

Los desarrollos obtenidos son

$$T_c(t) = 17.5 + 7.7 \operatorname{sen}(30t + 255) + 1.1 \operatorname{sen}(60t + 40)$$

$$T_A(t) = 16.1 + 7.5 \operatorname{sen}(30t + 253) + 0.9 \operatorname{sen}(60t + 40)$$

Están representados en la Fig. 7.

Si poco diferentes eran los desarrollos anteriores, no pueden serlo estos al obtenerse las temperaturas medias diarias como la media entre la máxima y la mínima observadas.

La analogía entre ambos observatorios se pone nuevamente de manifiesto al observar la contribución de los armónicos.

La diferencia hay que buscarla otra vez en las curvas verdaderas del régimen termométrico y en el valor de la temperatura media anual.

Sin embargo, esta diferencia que encontramos, en la cual, el régimen del Aeropuerto es algo inferior al del Centro Meteorológico, hay que buscarla como queda bien demostrado en las Figs. 5 y 6, en el régimen correspondiente a temperaturas mínimas quedando algo suavizado respecto a este último por las más altas temperaturas que se alcanzan en los meses fríos del año.

Analogamente, el primer armónico es la corrección por onda anual de temperatura y el segundo armónico puede interpretarse como efecto combinado de calentamiento del terreno por insolación y de suavización por la presencia cercana del mar.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Al iniciar el trabajo, conocedores ya del distinto régimen termométrico en ambos Observatorios, pensabamos obtener unos desarrollos en los cuales la diferencia fuera notable no sólo en los valores medios anuales, sino también en amplitudes y fases de los armónicos. Realizados los cálculos hemos comprobado que la diferencia entre ambas estaciones hay que buscarla en el régimen termométrico indicado por las curvas verdaderas y en el valor medio anual.

Para las temperaturas máximas la coincidencia de las dos curvas es grande. En verano, se superponen, en invierno y otoño el observatorio del Aeropuerto registra máximas más altas y en primavera sucede lo contrario.

En cuanto al régimen de temperaturas mínimas, en la ciudad son mucho más altas durante todo el año que en el Aeropuerto, notándose un efecto de islote de calor que varía entre 2.7° C y 3.3° C.

Por último y como curiosidad se han calculado los índices de continentalidad de GORCZYNSKI para los dos observatorios Este índice, según BARRY y CHORLEY (1972) viene definido por

$$K = 1.7 \frac{A}{\text{sen } \gamma} - 20.4$$

en donde A es la oscilación media anual de la temperatura y γ es la latitud.

K varía entre 100 para estaciones continentales extremas y -12 para estaciones marcadamente oceánicas. Los citados autores confeccionan un mapa de Europa con las isopletas de igual continentalidad. Incluye solamente la mitad Norte de la Península Ibérica y no aparecen las Baleares. En la Península hay un núcleo de $k = 30$ en la Meseta Central que parece prolongarse hacia la región de la Mancha. Isopletas de $k = 20$ y $k = 10$ van paralelas a la costa del Mar Cantábrico y del Océano Atlántico en Galicia y muy cerca de ella. No aparecen líneas en las regiones Catalana y Levantina.

Los valores de la oscilación diaria de temperatura en los observatorios estudiados y para el mismo período, es decir, 1961-75 son

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
C:	6.4	6.7	7.7	8.2	9.6	8.5	8.9	8.7	8.6	7.2	6.4	6.0

Oscilación media anual = 7.7

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A:	10.1	10.6	10.7	10.8	11.2	11.2	12.0	11.7	11.1	10.6	10.2	9.7

Oscilación media anual = 10.8

Calculados los valores del índice K se ha obtenido

CENTRO	$k = 0.2$
AEROPUERTO	$k = 8.4$

Esta diferencia de ocho unidades entre dos estaciones tan próximas es muy elevada y una vez más hay que atribuirle a la desigualdad de valores mínimos junto con la casi igualdad en el régimen de temperaturas máximas.

6. AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento al Dr. M. Puigcerver, por sus sugerencias sobre el enfoque del trabajo.

A mis compañeros I. Martínez Molina, por su ayuda en la resolución de algunos puntos; A. Onsalo Orfila, J. Aguiló Fuster y L. Pomar Gomá por sus críticas y orientaciones.

Al personal del Centro Meteorológico de Baleares y en particular al Jefe del Centro D. C. Gayá Obrador, por sus facilidades y ayuda en la obtención de los datos.

Finalmente a C. Miró por el mecanografiado del original.

NOTA: Recientemente con posterioridad a la realización de este estudio, el Centro Meteorológico de Baleares se ha trasladado a su nueva sede en el Muelle de Pelaires, Porto Pí.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRY R. y CHORLEY R.; 1972 *Atmósfera, tiempo y clima*. Ediciones Omega S. A.
- GAYA OBRADOR, C. 1976. *Climatología de Baleares. Temperaturas* S.M.N. Publicación A-71.
- JANSA GUARDIOLA, J. M. 1969. *Curso de Climatología*. S.M.N. Serie B n.º 19.
- JANSA GUARDIOLA, J. M. 1951, 1952. Mallorca, clima ideal. Boletín Mensual Climatológico del Centro Meteorológico de Baleares. Nos. 107, 108 y 109.
- JANSA GUARDIOLA, J. M. 1968. Climatología de Palma de Mallorca Boletín de la Cámara de C. I. y N. de Palma de Mallorca. Enero-Marzo.
- JANSA GUARDIOLA, J. M. JAUME TORRES, E. 1946. El régimen de brisas en la isla de Mallorca. Revista de Geofísica. V.
- MARTINEZ MOLINA, I. Apuntes de Estadística. SMN. Curso Meteorólogos 1975-76.
- MIRO-GRANADA GELABERT, J. 1947, 1948. Ensayo preliminar de una Climatología dinámica de Baleares. Boletín mensual Climatológico del Centro Meteorológico de Baleares Nos. 60 y 62 al 71.

ANALISIS DE LA CONTAMINACION FECAL EN EL LAMELIBRANQUIO
Venus verrucosa EN EL PUERTO DE MAHON

por TOMEU PAYERAS CIFRE biólogo*

El análisis consistió en comprobar la existencia de *Escherichia coli* de origen fecal, en dichos moluscos.

Material y métodos.

El método consiste en inocular, en tubos de ensayo que contienen caldo lactosado Eijkman con su correspondiente campana de Durhan, un determinado volumen de la muestra. La prueba presuntiva de la existencia de gérmenes fecales se obtiene incubando la muestra a 37° C durante 24 h. La producción de gas, que se detecta en las campanas de Durhan indica que existen gérmenes coliformes en el elemento analizado. La prueba confirmativa se obtiene incubando los tubos a 45° C donde la producción de gas, indica la existencia de *E. coli* fecal. Para una mayor confirmación de la existencia de *E. coli* se efectuaron las pruebas clásicas de utilización de citrato, producción de indol, reacción de Voges-Proskauer, motilidad.

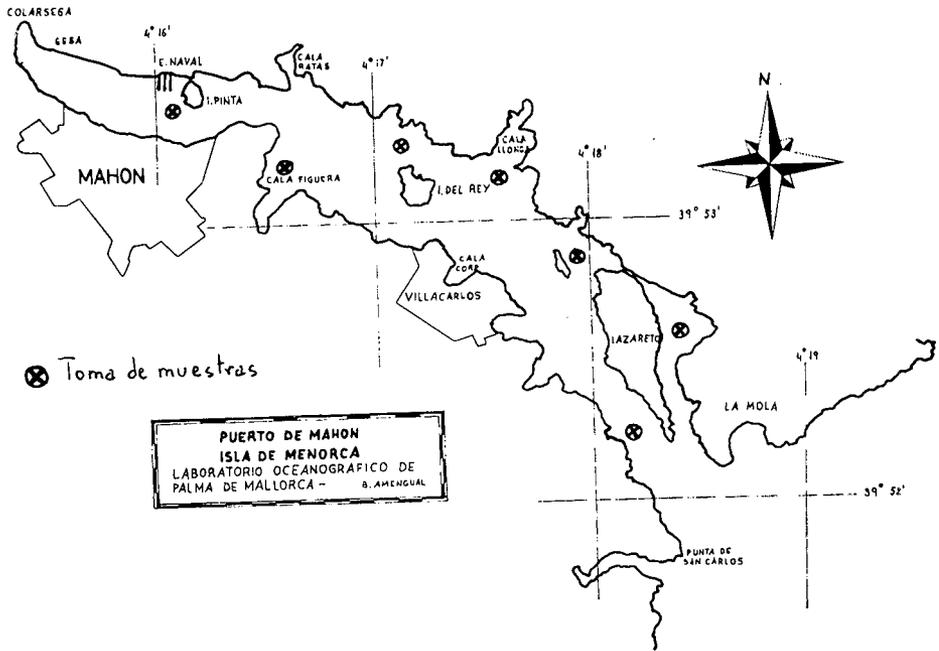
Toma de Muestras.

Fueron tomadas en siete estaciones según indican los puntos señalados en el mapa. A una profundidad de unos 10 a 15 metros.

Fundamento del método.

Todos los miembros del grupo coliforme crecen aerobicamente y efectúan su metabolismo respiratorio a expensas de azúcares, ácidos orgánicos y otros

* Passeig La Gola, 14. Port de Pollença.



sustratos simples. La fermentación de azúcares se realiza de dos formas diferentes: por fermentación ácido mixta y por fermentación butilenglicólica. La primera es la efectuada por *E. coli*. Como la incubación a 45° C. es casi exclusiva de *E. coli* dentro de los gérmenes coliformes, la confirmación de la presencia de dicho microorganismo se obtiene combinando la producción de gas, con el crecimiento a 45° C.

Resultados.

Los resultados obtenidos al inocular 1cc. de la papilla obtenida al triturar en condiciones estériles la carne con el líquido intervalvar, dió positivo en cada una de las siete muestras tomadas.

Conclusiones.

La existencia de *E. coli* fecal, denota de por sí un aporte de material fecal que es retenido por dicho molusco. En análisis posteriores se determinará el valor numérico de dicha contaminación. Aunque creo que es más interesante

el dato de que dichos gérmenes conservan su capacidad de reproducción en medio que no es el suyo propio, al reintegrarlos de nuevo a un medio favorable.

En cuanto a las repercusiones patológicas que puedan derivarse de dicha presencia hay que señalar que el valor de la contaminación fecal se da siempre en concentración de *E. Coli* por unidad de volumen, debido a que este germen es el más representativo. Los demás gérmenes patógenos fecales como pueden ser *Salmonella* y *Shigella*, son acompañantes del primero ya que proceden del mismo origen. Estos gérmenes son los causantes de la mayoría de las enfermedades intestinales del hombre, a saber: disentería bacilar, fiebres tifoideas y paratifoideas y los "envenenamientos alimenticios" más comunes y graves. Del presente estudio se deduce el peligro que representa el consumo de dichos moluscos.

BIBLIOGRAFÍA

- AUBERT. — "Le comportement des bacteries terrigenes en mer. Relations avec le phitoplancton". 1966. These Universite Marseille pp. 5-285.
- GELDREICH, E. Edwin. — "Water-Borne phatogens. Division of water higiene, office of water programs". Cincinnati, Ohio 1966.
- RODINA, A. G. — "Methods in aquatic microbiology". University Park Press. Baltimore Butterworths. London 1972.
- CASTELLVI, J. — "Flora bacteriana marina acumulada por filtración en *Mytilus edulis*" Invest. Pesquera. Tomo XXX, mayo 1966. Barcelona.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD BACTERIANA EN EL PUERTO DE MAHON

por TOMEU PAYERAS CIFRE biólogo*

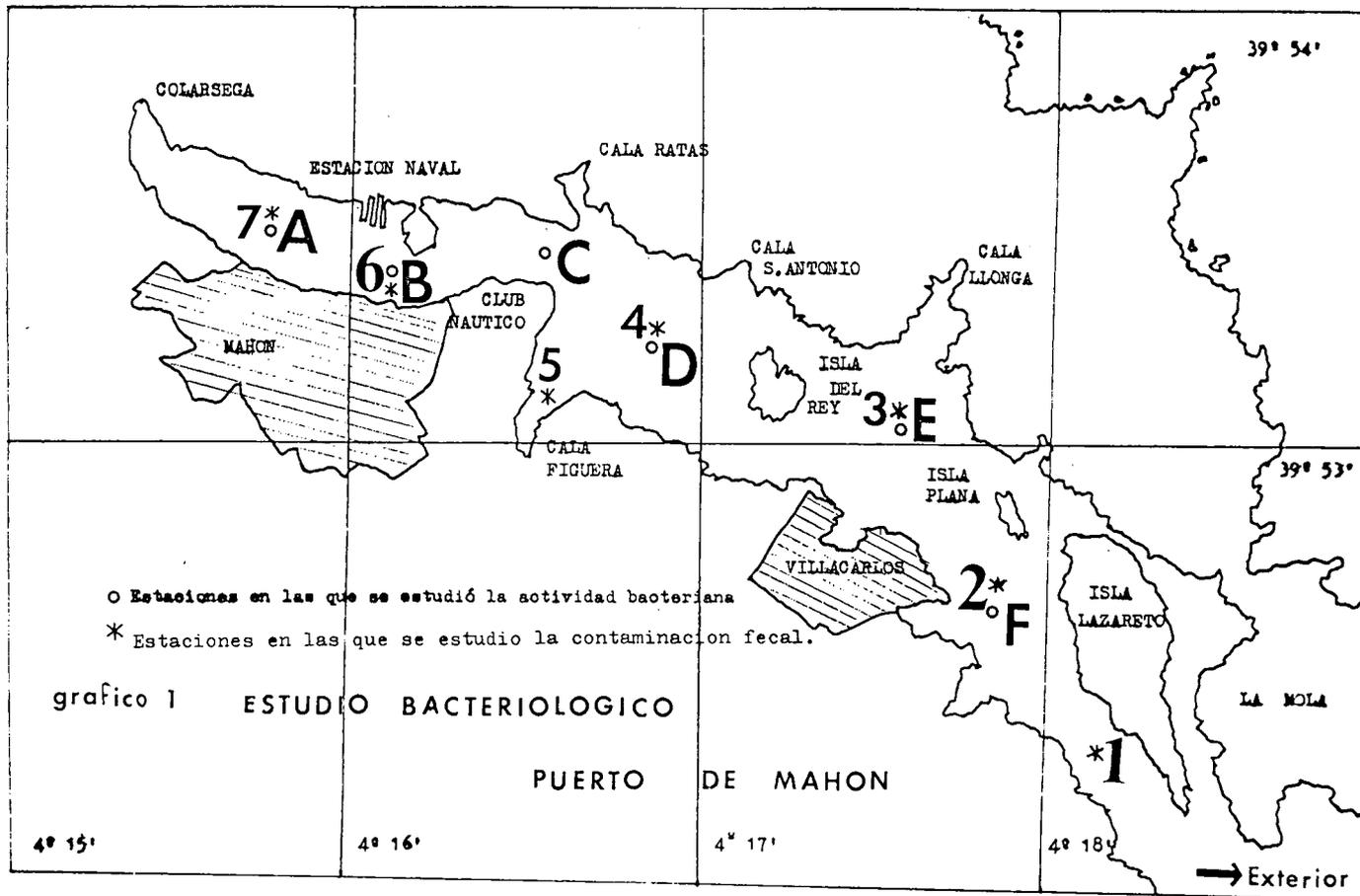
INTRODUCCION.

Se ha efectuado este trabajo en colaboración con el Laboratorio Oceanográfico de Baleares. Dicho estudio está encaminado a investigar las causas que producen la eutrofización de aquellas aguas. También se estudió la contaminación de desagües urbanos y los efectos producidos en aquel ecosistema. Los datos fueron obtenidos en la campaña oceanográfica Mahón II, con el barco oceanográfico Jafuda Cresques en Abril de 1975. Centramos el estudio bacteriológico en la actividad bacteriana. Comparamos los resultados obtenidos con alguno de los parámetros físicos y biológicos con los que pueda estar relacionada dicha actividad.

LA ACTIVIDAD BACTERIANA.

Todavía no se ha cuantificado muy bien la función que desempeña la fisiología bacteriana en relación a la ecología del mar. Ello es debido a varias causas, en primer lugar es sabido la gran versatilidad fisiológica de los microorganismos, ante nuevas condiciones ecológicas. Poseen una variedad de procesos metabólicos de los que pueden obtener materia y energía, ello hace imposible establecer una correlación entre sustrato y actividad bacteriana. Las fluctuaciones de población son más acentuadas que en el fitoplancton, debido a su corto período de reproducción. La sucesión ecológica de las poblaciones bacterianas en el mar es un aspecto muy poco conocido. Está regida a veces por oligoelementos o por sustratos no muy bien conocidos. Lo más correcto

* Passeig La Gola, 14. Port de Pollença.



parece ser, el optar por analizar la actividad total de la población respecto a los parámetros que más nos interesan. En el caso del estudio de la productividad marina, será interesante determinar la cantidad de materia orgánica degradada (heterotrofismo) y la síntesis de materia orgánica bacteriana a partir de elementos y sustancias minerales (autotrofismo).

Si repasamos el ciclo biológico de los océanos, vemos que en la base de la pirámide alimenticia se encuentran los vegetales que realizan la síntesis de moléculas orgánicas a partir de compuestos minerales simples, obteniendo la energía de la fotosíntesis. Los siguientes eslabones sólo aprovechan un 10% en incrementar su materia orgánica disipándose el resto en forma de energía. Todos los seres vivos tanto animales como vegetales eliminan al medio ambiente diversos productos de su metabolismo: secreciones, excrementos, que raramente se encuentran bajo una forma mineral sencilla, frecuentemente en forma de moléculas orgánicas más o menos complejas. Finalmente al término de su existencia, sus propios cadáveres se añaden a las sustancias que han expulsado durante su vida. Una parte de esta materia orgánica se sedimenta en las grandes profundidades, una pequeña porción queda inalterable (sustancias de naturaleza húmica). Una tercera parte es mineralizada antes de llegar al fondo, pudiéndose así formar nitratos, fosfatos, etc., que pueden ser puestos de nuevo a disposición de las algas marinas. La mayoría de las bacterias actúan a expensas de este material degradable (bacterias heterótrofas). Esta degradación que tiene por resultado la síntesis de materia orgánica bacteriana, tiene un rendimiento muy superior al anteriormente aludido. Se considera, en general, que la parte de materia orgánica muerta que se transforma en protoplasma bacteriano oscila entre el 30% y 40% mientras que el resto se utiliza en la producción de energía y sustancias catabólicas. Esto produce un enriquecimiento de sustancias minerales a partir de materia orgánica, quedando a disposición de las algas o de las bacterias quimiosintéticas (autotrofismo).

PARAMETROS ESTUDIADOS.

Los parámetros estudiados son los siguientes: actividad heterotrófica, actividad autotrófica (oxidación de hierro, oxidación de azufre, reducción de sulfatos y nitrificación). Contaminación fecal (*Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, coliformes, número total de gérmenes). Dichos datos se compararon con otros que se obtuvieron en la misma campaña: clorofila, oxígeno disuelto, tripton, en los que colaboraron M. Durán, J. Jansá y M. Deyá.

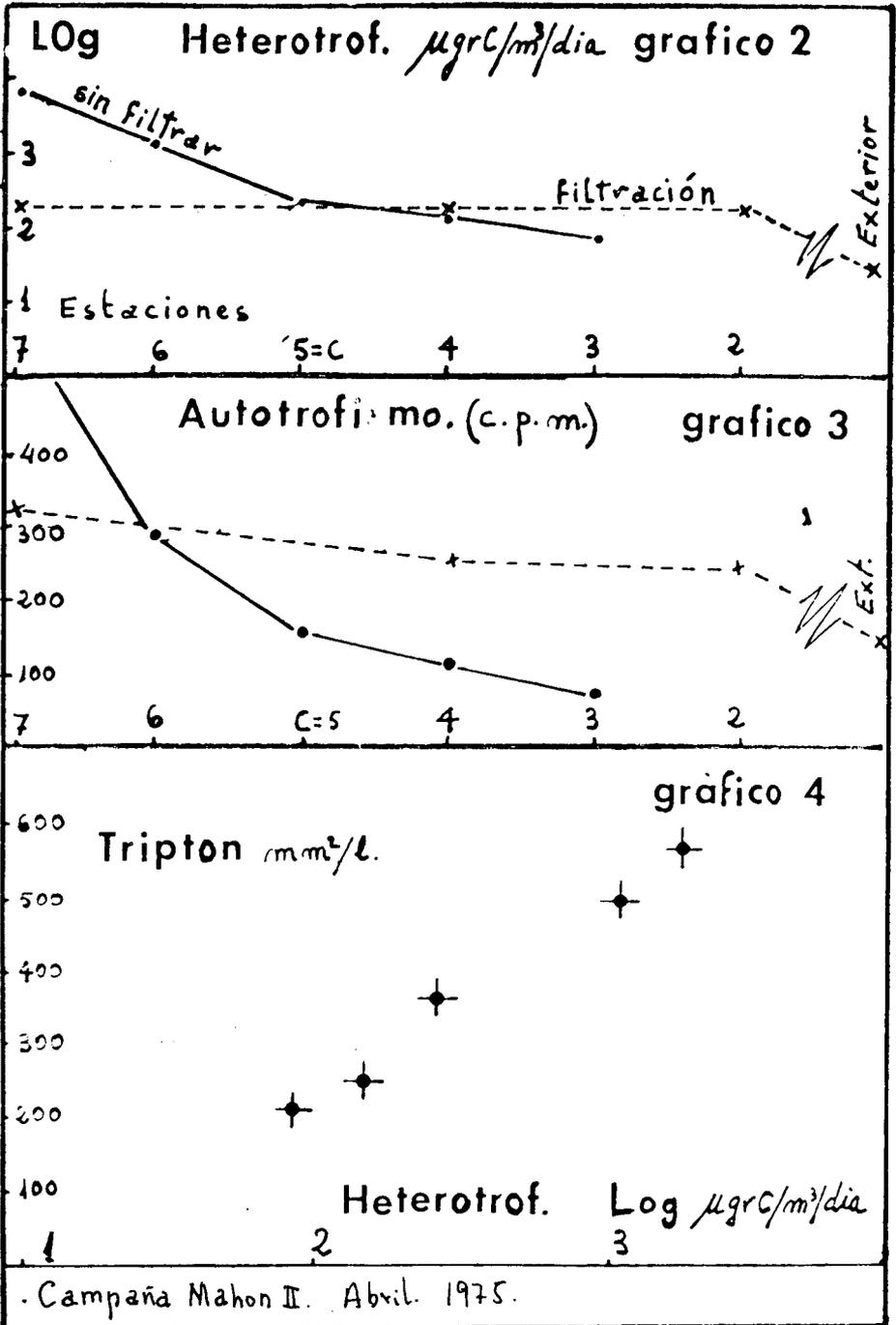
Estación	Profund. metros	Clorofila mgr/m ³	Oxígeno ml/l.	Tripton mm ² /l.	Seschi m.	I. C. F.	Filtros	I. A. H.	Quim.	Oxid. Fe ++	Oxid. SH ²	Red. SO ⁴ =	Nitrif. NH ⁴ +
1				130	6	9,7		M g r c C / m ³ / d i a					
2=F	7	0'7	5'87	285	5	14	+	190	0'54	0'65	0'61	0'48	0,72
2=F	14		5'67		+		258	0'77	1'14	1'00	0'82	0,94	
2=F	21		5'17		+		433	1'63	1'03	0'89	0'90	1,10	
3=E	9'5	1	5'75	201	4	4'6	—	84	0'21	0'25	0'22	0'13	0,52
4=D	8	1'7	5'8	241	3'5	1'3	—	141	0'37	0'45	0'36	0'38	0,49
4=D	8	1'7	5'8	241	3'5	1'3	+	214	0'80	1'12	0'88	0,84	1,05
5	5'5	4'4	6'25	362	3	11							
C	7'5		6'0				—	240	0'54	0'65	0'47	0,53	0,64
6=B	5'5	4'6	6'95	500	2	191	—	1.111	0'98	1'07	1'11	0,91	1,32
7=A	5'5	4'9		564	2	405	—	1.814	1'67	3'59	1'92	1,92	1,77
7=A	5'5	4'9		564	2	405	+	275	1'19	1'26	1'21	1,24	1,20
Ext.	25					0	+	53	0'53	1'07	0'77	0,56	0,49
Ext.	35					0	+	38	0'90	0'35	0'38	0,26	0,37

TOMA DE MUESTRAS.

Las estaciones en que se tomaron muestras se sitúan en el gráfico número 1. En general sólo se tomaron a un solo nivel, aproximadamente en la zona de compensación, debido a la poca profundidad de la zona y a las limitaciones técnicas en algunos puntos se tomaron muestras a distintos niveles para observar la variación de actividad con la profundidad. La toma de muestras no se realizó en condiciones estériles (botella Niskin de 5 litros) ya que no era necesario debido a que la pequeña cantidad de líquido arrastrado de una estación a otra no influía en los resultados. En cada estación se tomaron siete muestras de 125 ml. cada una para la determinación de la actividad bacteriana. Las botellas eran estériles, pintadas de negro y recubiertas de cinta opaca actividad de filoplancton y enmascarar el proceso de actividad bacteriana. Unas muestras se incubaron, previo filtraje por malla de 20 micras y otras sin filtrarlas, de esta manera se comprobó la importancia de esta operación sobre la actividad de la muestra. Para la determinación de la contaminación fecal se utilizó agua de las mismas botellas Niskin. No fue necesario extremar las precauciones en la realización de la técnica debido a que se emplearon medios de cultivo selectivo y además era muy improbable que algún germen fecal procedente del exterior fuera a parar al medio de cultivo.

ACTIVIDAD HETEROTROFICA.

La botella destinada a medir la actividad *heterotrófica* se incubó con una cantidad de glucosa ^{14}C que equivale a 1 mgr C/m^3 . La actividad heterotrófica será proporcional a la cantidad de glucosa degradada. La actividad propia de esta glucosa era de 0'4 micro $\text{Ci}/\text{ml} = 889.159$ c.p.m. La técnica empleada se basa en la descrita por Parson y Strickland 1961 algo modificada. Esta cantidad de sustrato es tal que no influye en la tasa energética del sistema, ya que la glucosa existente en el agua de mar está siempre comprendida entre 1 y 10 mgr/m^3 (Andrews y Williams 1971). A concentraciones inferiores a 60 mgr/m^3 la utilización del sustrato es debida casi exclusivamente a las bacterias; mientras que a concentraciones de sustrato comprendidas entre 0,5 y 2 gr/m^3 la variación de la concentración es debida a difusión en las algas (Hobbie J. E. 1968). Los resultados obtenidos en cada estación están señalados en la tabla número 1 y representados en el gráfico n.º 2



CALCULO DE LA ACTIVIDAD AUTOTRÓFICA.

Las botellas destinadas a medir dicha actividad fueron seis por cada muestra de agua, y cada una contenía 125 ml. La correspondiente a la quimiosíntesis natural se añadía tan sólo 1 micro Ci de ^{14}C en forma de $^{14}\text{CO}_3\text{HNa}$. A las restantes se las añadía además 0,4 mgr. de $\text{SO}_4\text{Fe}/100$ ml., destinada a medir la oxidación del hierro. La destinada a medir la reducción de sulfatos 0,4 mgr. $\text{SO}_4\text{Mg}/100\text{ml}$. La destinada a medir la oxidación de azufre 20 mgr. de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/100\text{ml}$. Para medir la nitrificación se añadieron 62 mgr. $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2/100$ ml. Otra botella sirvió de "blanco" añadiendo cloroformo 0,2 ml/100ml. con el fin de inhibir toda actividad bacteriana. Según describen otros autores es conveniente filtrar las muestras por malla de 20 micras antes de ser incubadas. En este trabajo hemos incubado muestras con y sin filtración previa, observando el efecto que produce la eliminación de algas y flóculos de materia orgánica.

Tiempo de incubación. El tiempo de incubación debe ser lo más amplio posible de forma que obtengamos la máxima actividad del producto acumulado en las células. Pero debe ser inferior al período de reciclaje del producto o de un aumento de población ya que en ambos casos podíamos obtener conclusiones erróneas. Castelvi (1975) calcula aproximadamente tres horas para la incubación heterotrófica y 15 horas para la autotrófica.

Temperatura de incubación. Tiene que ser la misma que había a la profundidad en que fueron sacadas las muestras. Esto puede presentar algunos inconvenientes prácticos, en nuestro caso, lo solucionamos depositando las muestras en un recipiente que estaba recibiendo continuamente durante la incubación, agua bombeada desde la profundidad a que fueron extraídas

Cálculo de la actividad. Una vez terminado el período de incubación se pasaron las muestras por filtros de membrana de 0,45 micras y se lavaron estos con agua de mar filtrada y acidulada con 1 ‰ de CIH. Se depositaron los filtros en viales conteniendo silicagel, para su posterior lectura. La determinación de radioactividad incorporada se hizo con un contador de centelleo líquido Intertecnicque, cuya eficiencia era del 95 %. El líquido de centelleo empleado fue el formado por tolueno, dimetil POPOP y PPO. Los resultados se expresan en micro $\text{gC}/\text{m}^3/\text{día}$, no siendo este el valor real del heterotrofismo, sino el relativo a la cantidad de glucosa degradada respecto a la cantidad añadida. Tiene un valor de índice que nos sirve para comparar la actividad en distintas zonas. Los datos obtenidos se señalan en la tabla n.º 1 y se representan en el gráfico n.º 3.

INDICE DE CONTAMINACIÓN FECAL.

Se abandonó la técnica del número más probable (NMP) por falta de precisión, laboriosidad y poca capacidad de volumen de muestra para analizar. Se adoptó la técnica del cultivo sobre filtros de membrana en medios y temperatura selectiva. Se emplearon técnicas descritas en el Standard methods for the examination of water and wasterrafer 13^o ed. 1971 y los datos de E. Geldrich 1966 introduciendo temperaturas selectivas para el aislamiento de coliformes. Se determinó la concentración de E. coli empleando el caldo m-FC (difco) incubando 24h a 45° C. La enumeración de Streptococos fecales se realizó empleando el medio m-enterococcus-agar a 24 h a 37° C. Se calculó también el número de coliformes totales y el número de bacterias aerobias.

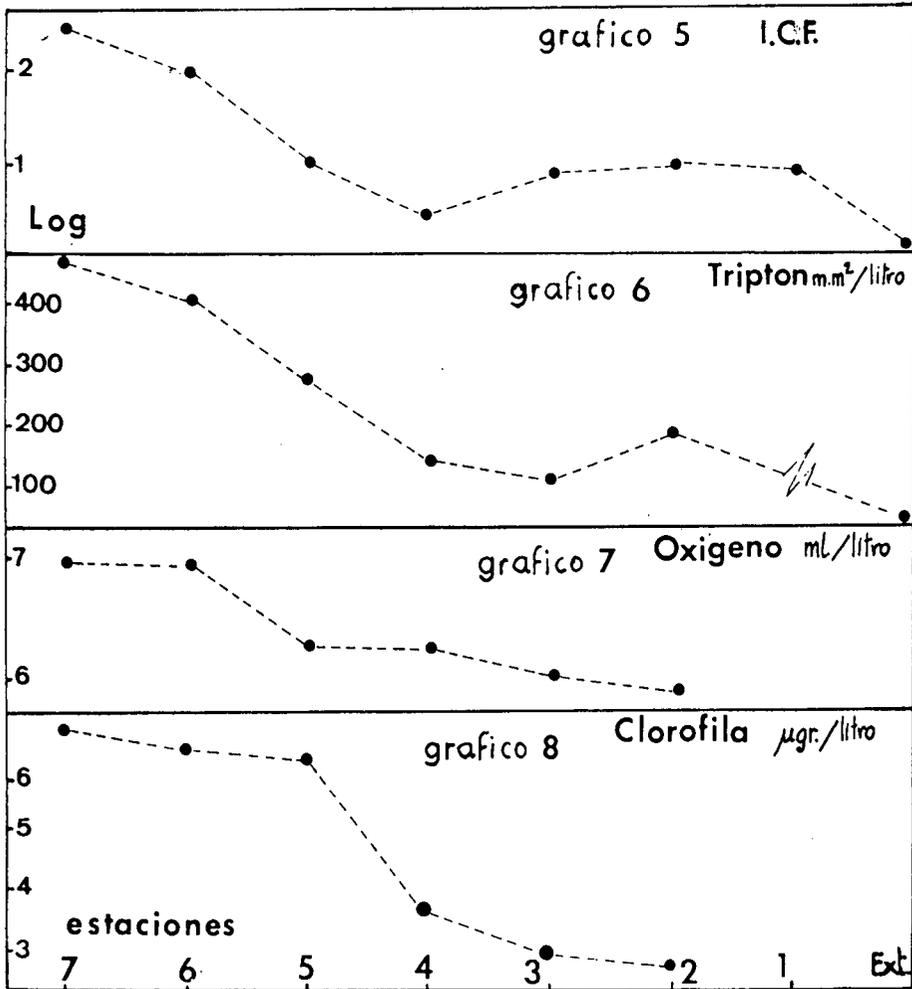
Los datos obtenidos se agruparon en forma de índice (Payeras B. Bol. Inst. Esp. Oceanografía. N.º 203 y Bol. Soc. Hist. Nat. Palma de Mallorca n.º 19) de esta forma fue posible obtener un parámetro de contaminación comparable con las demás variables físicas y biológicas. Los resultados constan en la tabla n.º 1 y se representan en el gráfico n.º 5.

RESULTADOS.

Se expresan en la tabla n.º 1 en la que se señalan los datos obtenidos en cada estación y a la profundidad a que fueron tomadas las muestras. Se tomaron datos en el exterior del puerto para compararlos con los de la zona interior contaminada. La actividad bacteriana se expresa en mgr/c/m³/día. La contaminación fecal en forma de índice. La cantidad de tripton se obtuvo por el sistema de recuento óptico π MC de Millipore. Se utilizó un espectrofotómetro Perkin-Elmer para la determinación de clorofila aplicando cálculos de la SCOR-UNESCO (1966) (por J. JANSÁ). Gráfico 8. El oxígeno disuelto se midió por el método Winkler (M. DEYÁ).

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Hay que resaltar en primer lugar la enorme eficacia y sencillez que representa el empleo de técnicas radioisotópicas para investigar la actividad bacteriana en el mar. Consideramos que es el sistema más adecuado para investigar el flujo de energía que circula a nivel bacteriano antes de ser recicla-



do por las algas. Para ello hemos de prescindir de la taxonomía y recuentos clásicos trabajando con los rendimientos fisiológicos de los distintos grupos bacterianos.

El empleo de filtros de membrana con medios y temperaturas selectivos es varios cientos de veces más preciso y rápido que el antiguo sistema de recuentos del N.M.P. Esta nueva técnica permite al mismo tiempo el recuento y la identificación.

La actividad heterotrófica bacteriana es mucho mayor dentro del sistema contaminado que en el exterior, ofreciendo una buena correlación directa con el I.C.F. y con la cantidad de tripton (ver gráfico N.º 4).

Si hay una polución o explotación del sistema natural, aumenta la actividad bacteriana y la relación biomasa bacteriana a biomasa no bacteriana. El sistema se simplifica y hay poca diversidad, con unos mecanismos de rápida renovación y un ciclo de nutrientes con una participación importante de su forma inorgánica. Esto es lo que se observa en el interior del puerto de Mahón. Hay una gran actividad bacteriana comparada con la del exterior, el ecosistema está muy simplificado. El ciclo de la materia orgánica transcurre en su mayor parte por tres niveles solamente bacterias —algas— zooplanton, ya que existen pocos seres capaces de resistir la contaminación y aprovecharse del zooplanton.

Laz zonas de máxima actividad heterotrófica coinciden con las zonas más polucionadas, concretamente a la altura de la ciudad de Mahón y de Villarclos se encuentran los máximos. En estas zonas se encuentran los vertederos

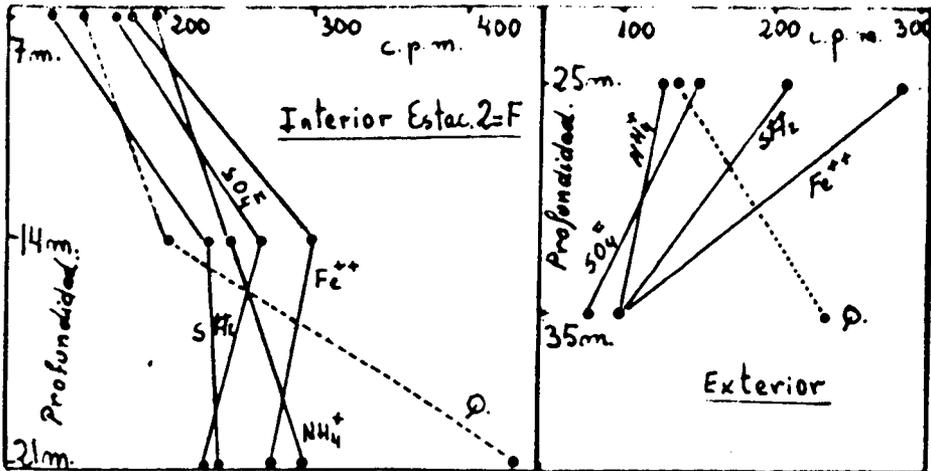


Gráfico n.º 9 : Distintas actividades autotróficas en profundidad en el interior y exterior del puerto. D = quimiosíntesis
 NH_4^+ : nitrificación. SO_4 : reducción de sulfatos. Fe^{++} : oxidación hierro.
 S H_2 : oxidación

de aguas residuales. Cabe pensar que este aumento sea debido en parte a las bacterias de origen fecal y en parte a la materia orgánica añadida al sistema facilitando así la proliferación de las bacterias heterotróficas marinas.

Las técnicas descritas para la determinación de la actividad bacteriana recomiendan un filtrado de la muestra por una malla de 20 micras para evitar la asimilación del carbono por las algas. Comprobamos el efecto de este filtrado sobre la actividad de la muestra. Las muestras sin filtrar presentaban una mayor actividad hacia el interior del puerto (gráfico n.º 2). Este fenómeno es muy raro teniendo en cuenta que la luz no penetraba en la botella durante la incubación. De qué manera asimilaban estas muestras más carbono que las filtradas deberá aclararse en posteriores trabajos. Es posible que las bacterias estén asociadas en parte a cadáveres de algas o flóculos de materia orgánica superiores a 20 micras de diámetro.

En profundidad aumenta la quimiosíntesis y el heterotrofismo (excepto en exterior), mientras que disminuyen o se mantienen constantes las demás actividades.

En profundidad la actividad bacteriana difiere sensiblemente de la del exterior del puerto. Gráfico 9 y 10. Las actividades son superiores en el interior del puerto. El heterotrofismo aumenta hasta llegar al fondo, mientras que en el exterior desciende al acercarse al fondo. Seguramente en el interior la cantidad de tripton en sedimentación es tal que no puede ser degradada antes de llegar al fondo. Parece ser que la sedimentación es acusada. La quimiosíntesis aumenta en profundidad tanto en el puerto como fuera de él. Las demás actividades autotróficas del interior sufren un aumento en profundidad para después mantenerse constantes. En el exterior decrece sensiblemente antes de llegar al fondo.

La fotosíntesis aumenta hacia el interior lo que provoca una mayor cantidad de oxígeno a disposición de la respiración bacteriana (gráfico n.º 7) que junto con la mayor cantidad de tripton provocan una mayor actividad mineralizadora. Si pensamos que esto ocurre a finales de abril cabe interpretar que estos nutrientes son los que permiten el enorme crecimiento de algas que se registra en verano. Las aguas se tiñen de verde debido a la enorme proliferación de fitoplanton. Seguramente son otras las causas que influyan en desencadenar este fenómeno como pueden ser oligoelementos (quizás los relacionados con la industria de bisutería). Observando el gráfico n.º 7 el contenido de oxígeno disuelto crece también hacia el interior lo que hace pensar que a pesar del consumo por las bacterias y la respiración celular, el balance es fa-

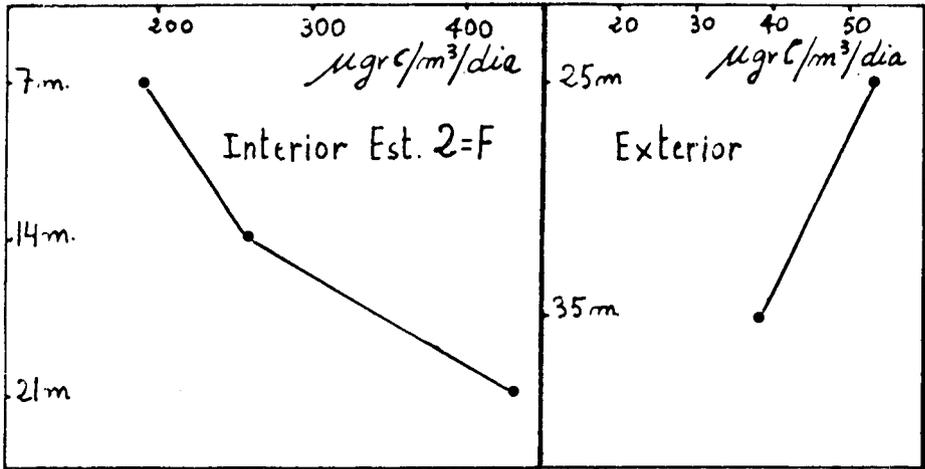


Gráfico n.º 10. Variación en profundidad de la actividad heterotrófica en el interior y exterior del puerto de Mahón.

vorable a la producción de oxígeno. Teniendo en cuenta que las muestras fueron tomadas a la profundidad de compensación hace pensar en una gran producción primaria unida quizás a una fuerte sedimentación.

CONCLUSIÓN:

En el puerto de Mahón el aporte de materia fecal condiciona la estructura del ecosistema acelerando y acortando el ciclo de la materia orgánica. El escaso intercambio de agua con el exterior hace más acusado este fenómeno. El empleo de técnicas radioisotópicas para la investigación de la actividad bacteriana demuestran ser de una gran sencillez y eficacia. Lo mismo ocurre con el empleo de filtros de membrana sobre medios selectivos para la determinación de la contaminación fecal.

Los desagües urbanos aportan gran cantidad de materia orgánica y gérmenes. El I.C.F, tripton y heterotrofismo son muy elevados en estas zonas y descienden al alejarnos. Es el ICF el que presenta un mayor gradiente lo que

puede ser debido a las leyes de difusión y al poder depurador del agua de mar. El heterotrofismo es muy elevado, lo que provoca a finales de primavera una gran cantidad de nutrientes a disposición de las algas, propiciando así una explosión de fitoplancton durante el verano.

Fue una feliz idea el que se realizaran estos trabajos antes de que se procediera a la colocación de un emisario submarino que enviara las aguas residuales fuera del puerto. Esto plantea una excelente ocasión para estudiar de nuevo la zona, observar la evolución del ecosistema hacia una mayor complejidad y poder demostrar más claramente los efectos que producen las aguas contaminadas al incidir en el ecosistema marino.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTELLVI, J., BALLESTER, A., 1973. — *Expl. Sci. Mer. Med.* 22: 33-34.
HOBBIE, J. C., 1973. — *Bull. Ecol. Res. Comm. (Stockholm)* 17: 207-214.
IBP-UNESCO, *Simposium. Pallanza, Italy, may 23-27, 1972.*
PARSONS, T. R. & STRICKLAND, *Deep. Sea. Res.* 8, 211-222.
PAYERAS, B., 1975. — *Bol. Ins. Esp. Ocean.* n.º 203.
BOROKIN, 1969.—*IBP Handbook, London* 12: 128-150.
CASTELLVI, J., *Invest. Pesq.* 1975. Vol. 39: 119-144.

NOVES DADÉS SOBRE L'EOCÈ DE L'ILLA DE CABRERA (BALEARS)

CARLES LÓPEZ I CIVIT*

JOSEP SERRA I KIEL*

ABSTRACT

The Eocene outcrops of the Cabrera's Port, Coll Roig and Cala Fonoy are described; their lithological and biostratigraphical characteristics are synthesised indicating the age of the outcrops of the rocks above-mentioned.

The presence of *Alveolina* and *Orbitolites* are indicated for the first time.

The species of *Nummulites*, *Alveolina* and *Orbitolites* which have also been studied, allow us to signal the presence of a Lutetian and of a "Biarritzian" towards the south of the Balearic archipelago.

RESUM

Es descriuen els afloraments eocens del Port de Cabrera, de Coll Roig i de la Cala Fonoy, es sintetitzen llurs característiques litològiques i bioestratigràfiques, indicant llur edat.

Per primera vegada es menciona la presència d'*Alveolina* i *Orbitolites*.

S'han estudiat també les espècies de *Nummulites*, *Alveolina* i *Orbitolites* que ens permeten assenyalar la presència d'un Lutecià i d'un "Biarritzian" a l'illa de Cabrera, amb el que s'amplia l'extensió del "Biarritzian" cap el Sud de l'arxipèlag balear.

Introducció

L'illa de Cabrera, és la major d'un petit arxipèlag situat al Sud de Mallorca, de la qual només li separen aproximadament 10 kms. (fig. 1).

* Departament de Paleontologia. Facultat de Ciències Geològiques. Universitat de Barcelona.

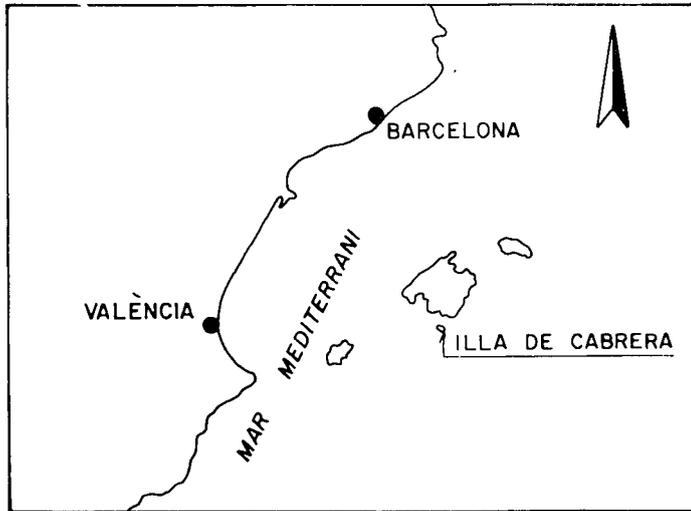


Fig. 1 Mapa de situació de l'illa de Cabrera

La presència de materials eocens a Cabrera és coneguda des dels treballs de'n H. Hermite (1879), M. Nolan (1897a, 1897b) i posteriorment de F. Gomez Lluca (1920, 1929) el qual va elaborar un mapa geològic de l'illa.

El darrer treball publicat més complet sobre aquest Eocè, es deu a B. Escandell i G. Colom (1962), on es recullen, revisen i amplien totes les dades conegudes fins al moment. Més tard, G. Colom (1975) en la seva obra sobre la Geologia de Mallorca, sintetitza el coneixement geològic de Cabrera.

Jaciments estudiats

Els jaciments estudiats són el del Port de Cabrera, el de Coll Roig i el de la Cala Fonoy. A la figura 2 es pot observar la situació d'aquests jaciments.

La raó per la qual hem estudiat aquests jaciments és perquè són els que presenten un a successió més contínua i una major abundància de macroforaminífers (*Nummulites*, *Alveolina*, *Orbitolites*).

Port de Cabrera.

Al Port de Cabrera, els materials eocens es troben afectats repetidament per un conjunt de falles de direcció NW-SE donant lloc a una sèrie de blocs desnivellats paral·lels a la línia de costa.

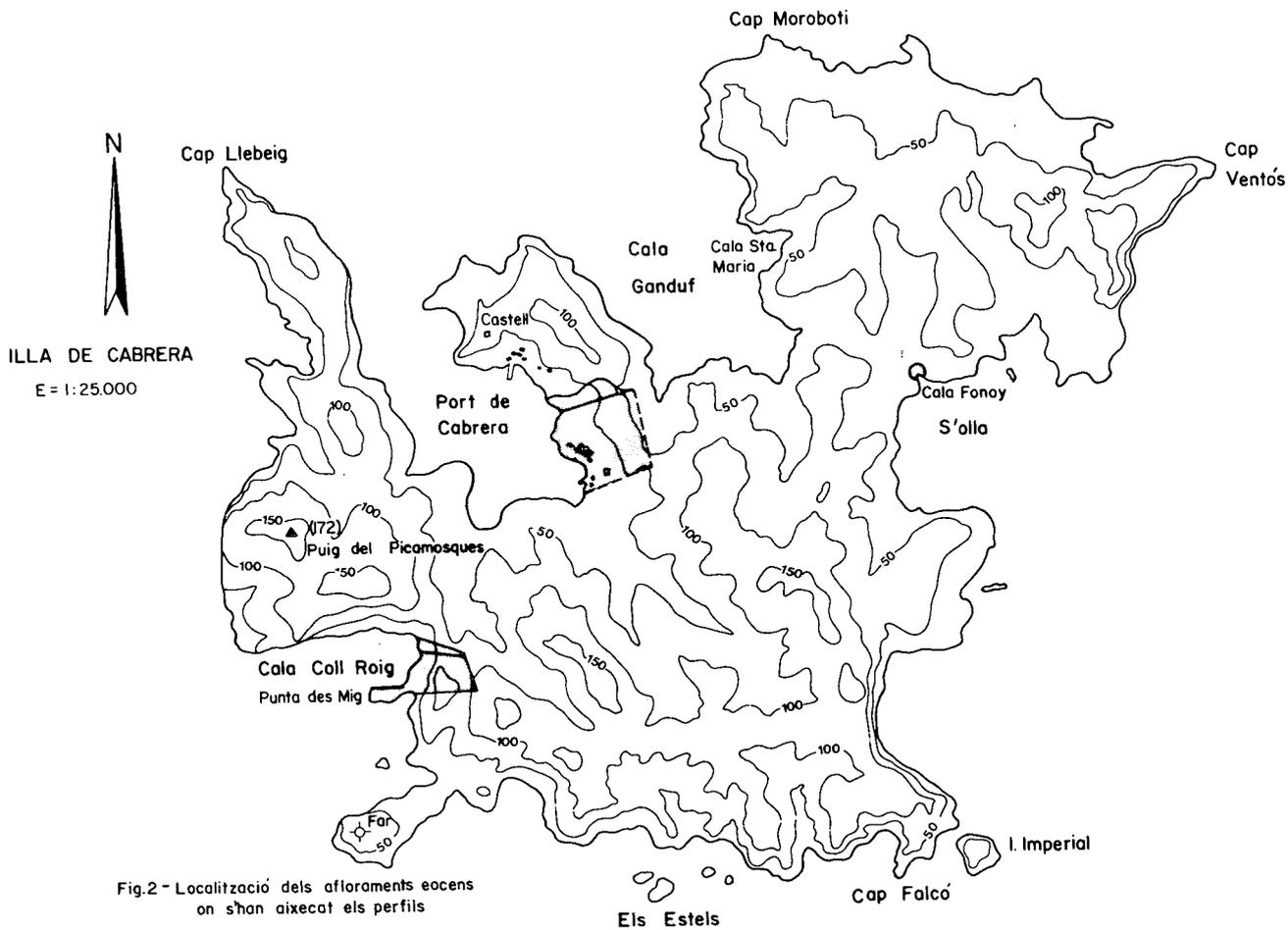


Fig.2 - Localització dels afloraments eocens on s'han aixecat els perfils

		ILERDIÀ			CUISIÀ			LUTECIÀ			BIARRITZIÀ ¹¹		PRIA.
		inf.	mig	sup.	inf.	mig	sup.	inf.	mig	sup.	inf./mig	sup.	
<i>Alveolina</i>	<i>N. fraxi</i>												
	<i>N. precursor</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. exilis</i>												
	<i>N. involutus</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. planulatus</i>												
	<i>N. burdigalensis</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. praebevigatus</i>												
	<i>N. burdigalensis</i> esp.												
<i>Alveolina</i>	<i>N. manfredi</i>												
	<i>N. campesinus</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. laevigatus</i>												
	<i>N. gallensis</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. praetauricus</i>												
	<i>N. crassus</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. sordensis</i>												
	<i>N. aturicus</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. brongniartii</i>												
	<i>N. perforatus</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>N. biedai</i>												
	<i>N. incrassatus</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>A. cucumiformis</i>												
	<i>A. silioloidalis</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>A. moussouliensis</i>												
	<i>A. corbarica</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>A. frempina</i>												
	<i>A. oblonga</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>A. dainelli</i>												
	<i>A. violae</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>A. stipes</i>												
	<i>A. munieri</i>												
<i>Alveolina</i>	<i>A. prorecta</i>												
	<i>A. elongata</i>												

	<i>Nummulites</i> aff. <i>globulus</i>
	<i>N. atacicus</i> Leymerie 184
	<i>N. variolarius</i> (Lamarck)
	<i>N. aff. discorbinus</i> (Schlotheim)
	<i>N. colomi</i> Ruiz de Gaona
	<i>N. beaumonti</i> d'Archiac et
	<i>N. striatus</i> (Bruglière 179)
	<i>N. aff. garnieri</i> de la Harpe
	<i>N. aff. uranensis</i> de la Harpe
	<i>N. aff. aturicus</i> Joly et al.
	<i>N. perforatus</i> (Montfort)
	<i>N. millecaput</i> Boubée 184
	<i>N. aff. munieri</i> Fichet
	<i>N. puschi</i> d'Archiac et
	<i>Assilina expanens</i> Sowerby
	<i>Alveolina frumentiformis</i>
	<i>A. levantina</i> Hottinger
	<i>A. aff. munieri</i> Hottinger
	<i>A. aff. elliptica</i> (Sowerby 184)
	<i>A. fusiformis</i> Sowerby
	<i>A. fragilis</i> Hottinger
	<i>Orbitolites complanatus</i>
	<i>O. cotentinensis</i> Lehmann

Fig. 6.- Relació de les espècies trobades i del seu rang respecte a les formes típiques. S'indica també la distribució de les espècies dintre les mostres.

	PORT DE CABRERA											COLL ROIG											C.FOND				
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	CR 1	CR 2	CR 3	CR 4	CR 5	CR 6	CR 7	CR 8	CR 9	CR 10	CR 11		CR 12	CR 13	CR PM	CF 4
arie 1846					*													*									
)				*		*	*															*	*		*		
820)				*											*	*		*				*	*		*		
ne 1853																			*			*	*				
911					*	*	*			*			*									*	*				
1883	*												*														
arie 1848									*	*		*		*	*	*											
3)							*	*	*		*	*	*													*	*
)																									*		
1853									*											*							
1840					*							*															
wager 1883	*																										
	*						*																				
9)	*						*																				
	*						*																				
xon 1850							*		*		*																
									*		*																
marck 1801	*																										
961							*																				

biozones de *Nummulites* i *Alveolina* admeses a la Mesogea.
 els diferents jaciments.

L'aflorament té com a límit topogràfic inferior el nivell del mar, fins el cim de cota 75 metres que s'aixeca per sobre dels pavellons militars; localment està cobert per materials quaternaris.

S'han estudiat cadascun dels blocs per separat anomenantlos A, B, C i D, tal i com es pot veure a les figures 3 i 4, i s'han representat llurs característiques litològiques i faunístiques.

Les mostres recollides s'han enumerat amb la sigla P.

Les espècies de *Nummulites*, *Alveolina* i *Orbitolites* que s'han trobat són les següents:

Unitat A

- P-1 *Nummulites* aff. *uranensis* de la Harpe 1883
- P-2 *Alveolina frumentiformis* Schwager 1883
Alveolina aff. *munieri* Hottinger 1960
Alveolina levantina Hottinger 1960
Alveolina aff. *elliptica* (Sowerby 1840)
Orbitolites complanatus Lamarck 1801
- P-3 *Nummulites colomi* Ruiz de Gaona 1947
- P-4 *Nummulites variolarius* (Lamarck 1804)
- P-5 *Nummulites* aff. *garnieri* de la Harpe 1911
Nummulites aff. *globulus* Leymerie 1846
- P-6 *Assilina exponens* Sowerby 1840
Nummulites aff. *garnieri* de la Harpe 1911
Nummulites variolarius (Lamarck 1804)
- P-7 *Nummulites variolarius* (Lamarck 1804)
Nummulites aff. *garnieri* de la Harpe 1911

Unitat B

- P-8 *Nummulites perforatus* (Montfort 1808)
Nummulites millicaput Boubée 1832
Alveolina levantina Hottinger 1960
Alveolina aff. *elliptica* (Sowerby 1840)

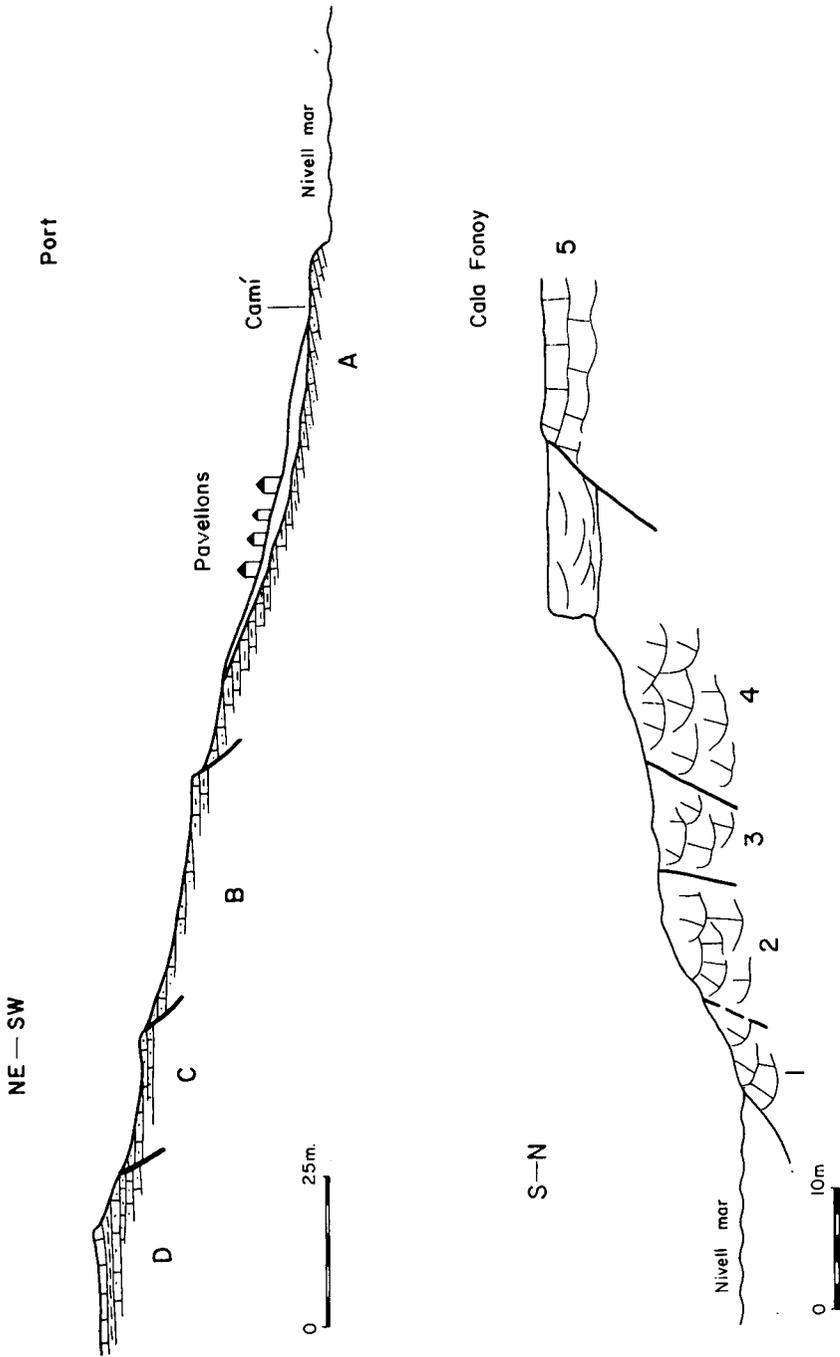


Fig. 3.- Talls del Port i de Cala Fonoy (mateixa simbologia que fig. 5)

Unitat C

- P-9 *Alveolina fusiformis* Sowerby in Dixon 1850
Orbitolites cotentinensis Lehmann 1961

Unitat D

- P-10 *Nummulites perforatus* (Montfort 1808)
Nummulites puschi d'Archiac et Haime 1853
- P-11 *Nummulites* aff. *aturicus* Joly et Leymerie 1848
Nummulites aff. *garnieri* de la Harpe 1911
Alveolina fusiformis Sowerby in Dixon 1850
Alveolina fragilis Hottinger 1960

Les unitats A i B pertanyen al Lutecià, pis clarament definit per *Nummulites* aff. *uranensis* de la Harpe 1883, *Alveolina frumentiformis* Schwager 1883, *Alveolina* aff. *munieri* Hottinger 1960, *Alveolina levantina* Hottinger 1960, *Orbitolites complanatus* Lamarck 1801 i *Assilina exponens* Sowerby 1840.

Les unitats C i D pertanyen al "Biarritzia" amb *Alveolina fusiformis* Sowerby in Dixon 1850, *Alveolina fragilis* Hottinger 1960, *Orbitolites cotentinensis* Lehmann 1961, *Nummulites perforatus* (Montfort 1808), *Nummulites puschi* d'Archiac et Haime 1853.

Coll Roig

Es aquest un dels millors afloraments de l'illa, i on es pot efectuar la sèrie estratigràfica més completa. Es troba a la part meridional de l'illa entre la punta del far i el Puig del Picamosques, tocant el mar, sense connexió amb la resta d'afloraments eocens.

L'aflorament és de petita extensió superficial i està limitat per diverses falles que l'encerclen donant-li una configuració quasi triangular en superfície, i separat dels materials secundaris d'aquest sector de l'illa.

La sèrie efectuada parteix dels nivells inferiors a la vora del mar, fins arribar al cim del penya-segat.

En conjunt, els estrats de la sèrie, tenen un suau cabussament cap a l'interior de l'illa, patint localment inflexions i petites fractures que fan variar la inclinació de les capes que poden arribar a cabussar cap al mar.

A grans trets la sèrie consta de tres unitats: uns nivells inferiors formats per lumaques d'*Assilina* i *Nummulites* amb una potència al voltant de 12

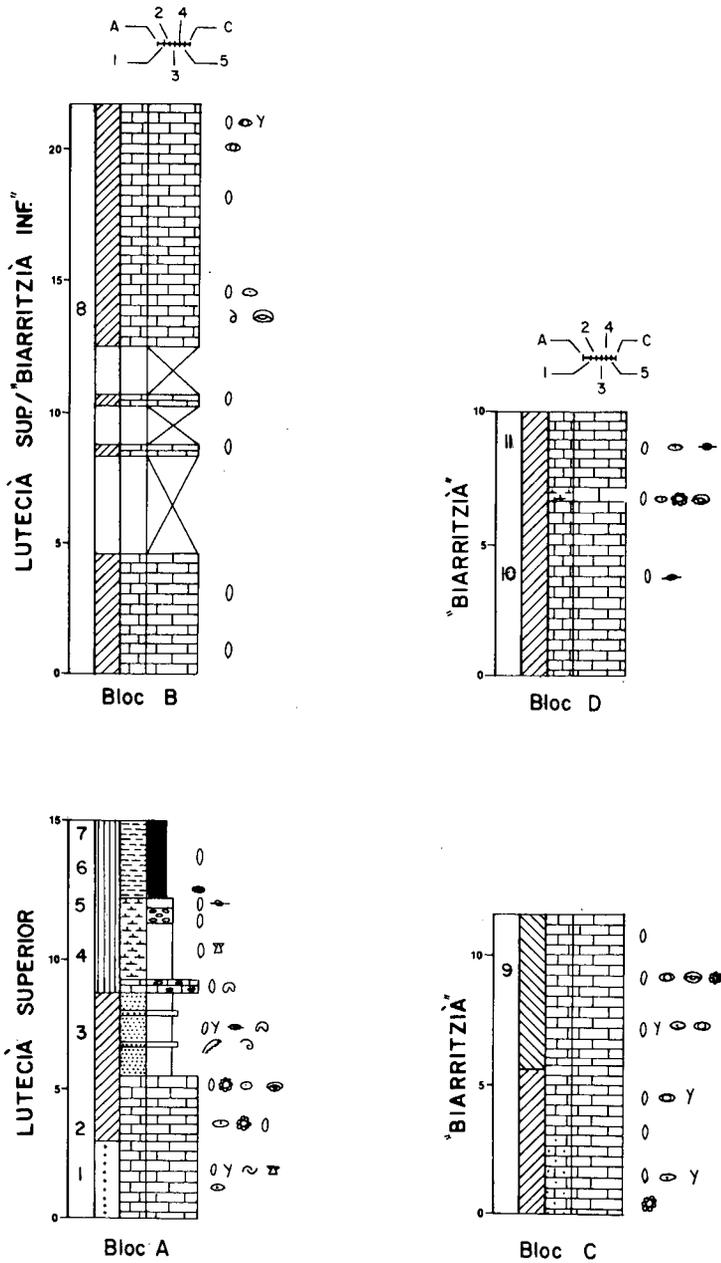


Fig. 4 Sèries dels blocs del Port (mateixa simbologia Fig.5)

metres. La segona unitat, amb una potència de 45 metres, és una alternança de nivells calcaris que augmenten progressivament de gruix fins a formar bancs de 5 metres. La unitat superior amb una potència de 25 metres es caracteritza per ésser quasi totalment calcària amb bancs de fins a 8 metres de gruix.

La figura 5, mostra la sèrie estratigràfica amb la situació de les mostres estudiades que han estat enumerades sota les sigles CR.

Les espècies trobades a les mostres recollides són les següents:

- CR-1 *Nummulites perforatus* (Montfort 1808)
- CR-2 *Assilina exponens* Sowerby 1840
Nummulites millecaput Boubée 1832
- CR-3 *Nummulites* aff. *garnieri* de la Harpe 1911
- CR-4 *Nummulites* aff. *aturicus* Joly et Leymerie 1848
Nummulites colomi Ruiz de Gaona 1947
- CR-5 *Nummulites* aff. *aturicus* Joly et Leymerie 1848
Nummulites colomi Ruiz de Gaona 1947
- CR-6 *Nummulites* aff. *aturicus* Joly et Leymerie 1848
- CR-7 *Nummulites* aff. *globulus* Leymerie 1846
- CR-8 *Nummulites colomi* Ruiz de Gaona 1947
- CR-9 *Nummulites beaumonti* d'Archiac et Haime 1853
- CR-10 *Nummulites puschi* d'Archiac et Haime 1853
- CR-11 *Nummulites striatus* (Bruguière 1792)
Nummulites variolarius (Lamarck 1804)
Nummulites aff. *discorbinus* (Schlotheim 1820)
- CR-12 *Nummulites striatus* (Bruguière 1792)
- CR-13 *Nummulites atacicus* Leymerie 1846
Nummulites variolarius (Lamarck 1804)

S'han estudiat també les formes de la Punta del Mig, que s'endinsa en el mar; es tracta d'un bloc fallat i caigut al costat de la Cala de Coll Roig. Les mostres han estat enumerades amb les sigles PM.

La unitat inferior de la sèrie amb *N. perforatus*, *Nummulites millecaput* Boubée 1832 i *A. exponens*, la podem considerar com un trànsit Lutecià superior/"Biarritzia" o el que és més probable com a "Biarritzia inferior".

La resta de la sèrie és d'edat "biarritziana" amb *Nummulites striatus* (Bruguère 1792), *Nummulites beaumonti* d'Archiac et Haime 1853.

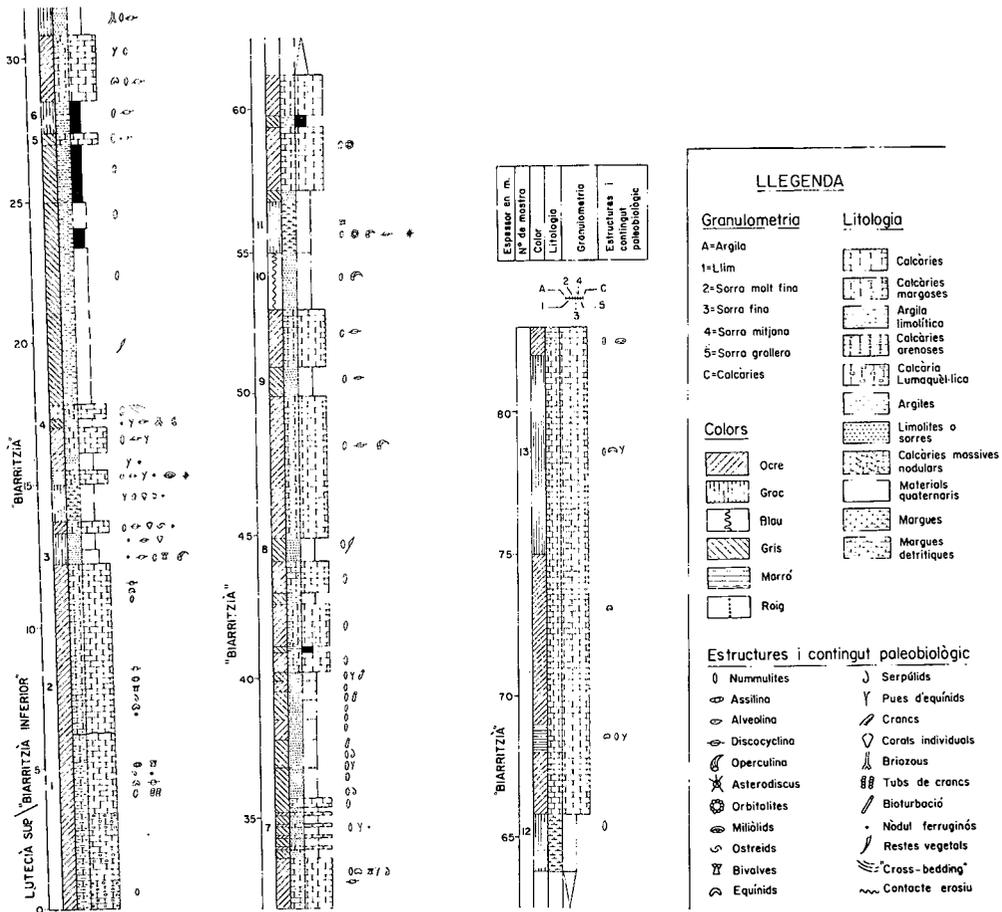


Fig.5 Sèrie de Coll Roig

Cala Fonoy

La petita Cala Fonoy situada prop de la part més estreta de l'illa, mostra calcàries eocenes blanques amb estratificació massiva afectades per diverses falles tal com es veu en el tall de la figura 3. El conjunt Eocé es troba recobert localment per dunes quaternàries amb estratificació encreuada de gran angle. Cap a l'interior, l'aflorament es troba cobert.

Les mostres s'han pres a cada una de les parts diferenciades, anomenant-les amb les sigles CF.

Les mostres CF son biomicrites de color blanc a ocre clar que contenen petits *Nummulites* (CF-1) o bé, *Nummulites* i *Operculina* així com pues d'equínid (CF-2). A la mostra CF-3 apareixen al costat dels *Nummulites*, *Discocyclina*, tubs de serpúlids, alguns d'ells envoltats per algues roges.

La mostra CF-4 presenta exemplars de *N. millecaput* de diàmetre fins a 8 cm. *Discocyclina* i serpúlids. A la mostra CF-5 s'observen *Nummulites*, algues roges i nombrosos fragments petits indeterminats.

La presència de *N. millecaput*, ens fa considerar l'edat com a Lutecià superior.

Bioestratigrafia

Les diferents espècies de *Nummulites*, *Alveolina* i *Orbitolites* trobades als jaciments del Port, de Coll Roig i de la Cala Fonoy ens han permès efectuar l'esquema de la figura 6 on s'indiquen cada una d'elles i llur relació amb les biozones establertes per L. Hottinger, R. Lehmann i H. Schaub (1964), i A. Blondeau (1972) a la Mesogea.

El material estudiat, doncs ens permet d'afirmar la presència de capes d'edat luteciana i "biarritziana" a l'illa de Cabrera segons la distribució següent:

L'edat del jaciment del Port, correspon al Lutecià superior i al "Biarritzia", la Cala Fonoy al Lutecià superior, mentre que Coll Roig correspon al pas Lutecià superior/"Biarritzia" i "Biarritzia s. l."

No han estat trobades pel moment espècies de macroforaminífers que ens permetin suposar la presència de capes del Priabonià, encara que cal recordar que els afloraments estudiats per nosaltres són només els de la part més meridional de l'illa.

Respecte a les espècies esmentades dins de l'esquema de la figura 6, provinents de les mostres de les sèries del Port, de Coll Roig i de la Cala Fonoy, cal fer les observacions següents:

Nummulites aff. *globulus* Leymerie 1846, es tracta d'una forma idèntica al *N. globulus* típic de l'Ilerdià, en quant a la forma dels envans, dels filaments, de les cambres, així com de les dimensions generals, però amb un diàmetre de prolòculus més petit; aquesta espècie es diferencia clarament del *Nummulites discorbinus minor* de la Harpe 1883 o d'altres formes properes. Cal pensar doncs, que el rang del *N. globulus* és més ample que el definit per A. Blondeau (1972) tal com hem reflexat dins l'esquema de distribució (fig. 6).

Nummulites colomi Ruiz de Gaona 1946, de Cabrera és clarament diferent a *Nummulites variolarius* (Lamarck 1804) i presenta les mateixes característiques que l'espècie definida per M. Ruiz de Gaona (1947) i trobada per J. Ferrer (1971) als materials del "Biarritzia mig" de la Formació Collbàs (Ferrer, J. 1971) d'Igualada.

Nummulites aff. *garnieri* de la Harpe 1911, aquesta forma pertany clarament per les seves característiques externes (filaments i granulacions) i per la forma de l'espira i cambres al grup del *N. garnieri*, però presenta unes dimensions més reduïdes i un prolòculus més petit. Formes com aquestes han estat esmentades a Catalunya per J. Ferrer (1971) al "Biarritzia mig" de la Formació Collbàs (Ferrer, J. 1971) d'Igualada i per J.-C. Plaziat (1969) en el tascó marí de Monistrol, definint-l'ha com *N. sp. aff. garnieri*.

Nummulites aff. *aturicus* Joly et Leymerie 1848, espècie molt propera a *N. aturicus*, de La Fontaine de la Medaille, localitat típica per aquesta espècie, però en un estadi evolutiu superior podent-se situar com una forma intermitja entre *N. aturicus*, i *N. perforatus*.

Nummulites atacicus Leymerie 1846, és una forma que presenta les mateixes característiques que el *N. atacicus* típic; per a certs autors (L. Hottinger, R. Lehmann i H. Schaub, 1964) és una forma de l'Eocè inferior; per a en A. Blondeau (1972) aquesta espècie es pot trobar en el Lutecià terminal, és a dir, en el "Biarritzia". Nosaltres ratifiquem aquesta opinió.

Totes aquestes consideracions queden reflectides al quadre de la figura 6.

Conclusions

Es cita per primera vegada la presència dels gèneres *Alveolina* i *Orbitolites* a l'illa de Cabrera. Les espècies trobades d'aquests gèneres són les següents:

Alveolina frumentiformis Schwager 1883
Alveolina levantina Hottinger 1960
Alveolina aff. *ellíptica* (Sowerby 1840)
Alveolina aff. *munieri* Hottinger 1960
Alveolina fusiformis Sowerby in Dixon 1850
Alveolina fragilis Hottinger 1960
Orbitolites complanatus Lamarck 1801
Orbitolites cotentinensis Lehmann 1961

S'han trobat també per primera vegada les següents espècies de *Nummulites*.

Nummulites variolarius (Lamarck 1804)
Nummulites aff. *discorbinus* (Schlotheim 1820)
Nummulites colomi Ruiz de Gaona 1947
Nummulites beaumonti d'Archiac et Haime 1853
Nummulites aff. *garnieri* de la Harpe 1911
Nummulites aff. *uranensis* de la Harpe 1883
Nummulites millicaput Boubée 1832
Nummulites munieri Ficheur 1890

En base a les espècies trobades, i a la seva distribució estratigràfica es manifesta clarament la presència de materials del Lutecià i del "Biarritzià".

BIBLIOGRAFIA

- BLONDEAU, A. (1972). Les Nummulites. Ed. Vuibert, pp. 1-254 làms. I-XXXVIII.
 COLOM, G. (1975). Geología de Mallorca. *Instituto de Estudios Baleáricos*, vol. I y II, pp. 1-519, figs. 1-209.
 ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962). Una revisió del Nummulítico mallorquí. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, n.º 66, pp. 73-142, 28 figs., láms. 73-142.
 FERRER, J. (1971). El Paleoceno y Eoceno del borde sur-oriental de la Depresión del Ebro. *Mém. Suiss. Paléontologie*, vol. 90, pp. 1-70, 50 figs., 6 tbs., láms. I-VIII.
 FLANDRIN, J. (1938). Contribution a l'étude paléontologique du Nummulitique Algérien. *Materiaux pour la carte géologique de l'Algérie* 1er. série Paleont. n.º 8, pp. 1-155, 25 figs., làms. I-XV.

- GOMEZ LLUECA, F. (1920). Sur la géologie de Cabrera, Conejera et autres îles voisines. *C. R. Acad. Sci.*, Vol CLXXI, p. 1158.
- (1929). Contribución al conocimiento de la geología de las islas de Cabrera, Conejera y otras próximas. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Vol. 15 pp. 85-103, 23 figs., 1 mapa geol.
- HERB, R. i HEINZ, H. (1975). Nummuliten aus dem obereocaen von Possagno. *Mém. Suiss. Paleont.*, vol. 97, pp. 113-211, figs. 1-45, làms. I-IV.
- HERB, R. i SCHAUB, H. (1963). Zur Nummulitenfauna des Mittelozäus von Sorde-l'Abbaye (Landes, Frankreich). *Eclog. geol. Helv.*, vol. 56 n.º 2, pp. 974-999, figs. 1-12, làms. I-XII.
- HERMITE, H. (1879). Études géologiques sur les îles Baleares. 1ère part Majorque et Minorque. Ed. Pichon, pp. 1-362, làms. I-IV.
- HOTTINGER, L. (1960). Recherches sur les Alveolines du Paléocène et de l'Éocène. *Mém. Suiss. Paleont.*, vol. 75/76, pp. 1-243, figs. 1-117, làms. 1-18.
- HOTTINGER, L.; LEHMANN, R.; y SCHAUB, H. (1964). Données actuelles sur la Biostratigraphie du Nummulitique Méditerranéen. *B. R. G. M.* n.º 28, pp. 611-652, 3 tabs., làms. I-IV.
- LEHMANN, R. (1961). Strukturanalyse einiger Gattungen der Subfamilie Orbitolitinæ. *Eclog. geol. Helv.*, vol. 54 n.º 2 pp. 597-667, 49 figs., làms. h-t.
- NOLAN, H. (1897a). Note préliminaire sur l'île de Cabrera. *Bull. Soc. Geol. France.*, série 3, vol. 25, pp. 73-142, 28 figs., làms. I-IV.
- NOLAN, H. (1897b). Noticia preliminar acerca de la isla de Cabrera (Baleares). *Bol. Com. Mapa Geol. España.* 2.ª serie, t. IV, pp. 225-228, 1 fig.
- PLAZIAT, J.-C. (1969). La transgression de l'Éocène moyen en Haut Aragon et Navarre, et son rôle dans la définition des grands ensembles du domaine sud-pyrénéen. *94eme. Congrès des Soc. Sav. Pau, Sciences II.*, pp. 293-304, 3 figs.
- ROZLOZNIK, P. (1929). Studien Über Nummulinen. *Geologica Hungarica* série Paleontologica, fasc. 2. pp. 1-248, làms. I-VIII.
- RUIZ DE GAONA, M. (1947). Sobre el Eoceno de Urbasa a lo largo de la carretera provincial de Olazagutía a Estella. *Estudios Geológicos* n.º 5, pp. 179-207, làms. I-II.
- SCHAUB, H. (1962). Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten. *Eclog. geol. Helv.*, vol. 55, n.º 2, pp. 529-551, text-figs. 11, làms. I-VIII.
- SCHAUB H. (1963). Über einige entwicklungsreihen von *Nummulites* und *Assilina* und ihre stratigraphische bedendung. *in* Evolutionary trends in Foraminifera. Ed. von Koenigswald and al., pp. 282-297, 5 figs.

RESSENYES BIBLIOGRÀFIQUES

(1975 - 1979)

ANDREU, P. 1979.—Quetognatos del Mediterráneo occidental en octubre de 1976.
Res. Exp. Cient. B/O Cornide 8: 161-172. Barcelona

S'exposen els resultats d'una campanya oceanogràfica realitzada l'octubre de 1976. A aigües de les Balears s'ha trobat *Sagitta enflata*, *S. minima*, *S. lyra*, *S. decipiens* i *S. serratodentata*. L'article presenta els mapes de distribució batimètrica de les espècies més abundants.

J.-A. Alcover

ARAUJO, J.; MUÑOZ-COBOS, J. Y PURROY, F.-J. 1976.—Population of sea birds in the Cabrera archipelago (Balearic Islands).
Ardea, 64 (1-2): 83-84.

Breve nota en la que se considera la població de aves marinas nidificantes en este archipiélago como la más importante del Mediterráneo Occidental. En una tabla aparecen el número de ejemplares de las siete especies tratadas que crían en los diferentes islotes. Destacan la población no reproductora de Pardela Cenicienta (*Calonectres diomedea*), señalándose que el número de posibles Pardelas queda infravalorado por defectos de muestreo.

La presencia de *G. genetta* y, sobre todo, de *R. rattus* impide la instalación de los nidos de Pardelas y Paños en muchos islotes.

J. Muntaner

ARDOIN, P. 1979.—Une nouvelle espèce d'*Akis* de l'île de Formentera.
Entom. Blätter, 74, 3: 155-157. Krefeld.

Es descriu *A. bremeri* n. sp., trobada a Formentera i enlloc pus. Es tracta d'un Tenebrionid que es diferencia bé de totes les espècies ibèriques perquè presenta moltes carenes elitrals. Podria estar emparentat amb *A. costitubera* de Cirenaica (!). En l'opinió del Dr. Español (com. pers.) es tracta d'una endemisme que planteja problemes biogeogràfics ben interessants (antiguitat del poblament, origen).

J.-A. Alcover

BARRERES, M. y FERRERES, J. 1977.—Cova de Casademunt. Alaró (Mallorca).
Exploraciones 1: 28-31. Barcelona.

Breve nota en la que se describe una cavidad cárstica del término municipal de Alaró. Consta de una ficha de exploración en la que se incluyen datos morfológicos, así como la topografía de la cueva.

A. Ginés

BARRERES, M. J. FERRERES y F. CARDONA 1975-76.— La Cueva de sa Campana y el karst de Castellots (Mallorca)
Speleon 22, 43-74. Barcelona.

Se trata de un extenso trabajo espeleológico dedicado a uno de los sectores cársticos más destacados de nuestra isla. Los aspectos contenidos en esta publicación son muy diversos aunque primordialmente giran en torno a la Cova de Sa Campana, cuya situación, emplazamiento geológico, descripción morfológica, topografía, espeleogénesis y bioespeleología son documentados con bastante amplitud. Abundan los datos geográficos, sobre todo geomorfológicos, acerca de los cuales los autores facilitan varios gráficos muy bien presentados e ilustrativos, en los que muestran las relaciones existentes entre la Cova de Sa Campana y las formas exocársticas que modelan la superficie del macizo de Es Castellots.

Varias informaciones marginales se vienen a añadir al conjunto descriptivo de este trabajo. En este sentido mencionaremos las topografías de tres simas asociadas con las dolinas de Es Castellots; el croquis topográfico del torrente de Sa Fosca; los datos climatológicos obtenidos en la cueva durante las exploraciones; las observaciones sobre la carstificación y su posible cronología; así como los comentarios que hacen sobre las estalagmitas radiculadas y los fenómenos de soliflucción. El contenido heterogéneo de esta publicación se completa con la descripción del *Duvalius (Trechopsis) ferreresi*, nueva especie de coleóptero cavernícola hallado en la Cova de Sa Campana; (descripción realizada por el bioespeleólogo Angel Lagar).

Desde el punto de vista de la exploración espeleológica propiamente dicha hemos de destacar el hallazgo de dos nuevas comunicaciones desconocidas hasta entonces. Sin embargo la topografía que se incluye en el trabajo adolece de defectos bastante apreciables, especialmente por lo que atañe al Gran Rost y a la Sala des Fang. Otra objeción que me parece inevitable hacer se debe a que los autores no han tenido en cuenta un anterior estudio de la Cova de sa Campana (publicado en el III Symposium Esp. Mataró 1973). Ello les ha conducido a utilizar unas denominaciones de salas y pozos, distintas de las usuales en los medios espeleológicos mallorquines.

En conjunto, el bagaje descriptivo y las diversas informaciones, sobre todo geomorfológicas, que acompañan al texto hacen que sea una contribución interesante para la bibliografía espeleológica mallorquina.

A. Ginés

BERGMANN, H.H. 1977.—Ergänzende Mitteilungen über die Vogelwelt der Pityusen. Herbstbeobachtungen auf Formentera.
Bonn. Zool. Beit. 28: 102-107. Bonn.

Llista comentada de 26 espècies d'aucells observats a Formentera. Complementa el treball de Mester sobre els aucells de les Pitiüses. Per primera volta s'han observat a l'illa de Formentera *Eudromias morinellus*, *Lullula arborea* i *Regulus ignicapillus*.

J.-A. Alcover

BERGMANN, H. H., 1978.— Etude d'une population de Fauvettes Pitchous *Sylvia undata* sur l'île de Minorque (Baléares).
Alauda 46 (4): 285-294.

L'autor ha trobat —parallelament i amb independència de MUNTANER (1978, tesina)— *Sylvia undata* a Menorca. En aquest treball, estudia l'única població que en coneix, localitzada a Cala Macarella. N'ha trobat nius, i en fa l'anàlisi tant del biotop ocupat com de les pautes de comportament observades. Igual que MUNTANER (op. cit.), considera *Sylvia undata* com un colonitzador recent de l'illa.

J.-A. Alcover

BERGMANN, H. H. i BERGMANN, G. 1976.— Individuelle und inselgeographische Variation von Alarufen der Sardengrasmücke *Sylvia sarda*.
Verh. Orn. Ges. Bayern 22: 439-449.

Els autors comparen els crits d'alarma de *S. sarda balearica* de Formentera i *S. sarda sarda* de Còrsega, que difereixen en algunes característiques. Discuteixen els resultats d'acord amb l'evolució i l'etologia de l'espècie.

J.-A. Alcover

BERTRANPETIT, J. 1978.—Evolución del tamaño de la población y natalidad en la isla de Formentera.

In «I Simposium de Antropología Biológica de España»: 409-417. Madrid.

Estudi demogràfic de la població humana de l'illa de Formentera. Treball elegant que recolza en l'estudi dels arxius civils i religiosos. S'estudia l'evolució del nombre de naixements, les defuncions, el creixement vegetatiu i el saldo migratori, i l'evolució de la taxa bruta de natalitat. Sembla que el sostre de la població que pot suportar l'illa amb els seus propis recursos és d'uns 3.000 habitants, i ja fou assolit l'any 1930. L'emigració ha anat actuant com a regulador del creixement. L'arribada del turisme ha permès un nou i espectacular augment que possiblement no tardarà a assolir un nou equilibri.

J.-A. Alcover

BIJLEVELD, M. F. I. J., GOELDIN, P. i MAYOL, J. 1979.—Persistent Pollutants in Audouin's Gull (*Larus audouinii*) in the Western Mediterranean: A case-Study with Wide Implications?

Environmental Conservation 6, 2: 139-142.

Es presenten els resultats de l'anàlisi del contingut en contaminants d'ous de *Larus audouinii* (7 ous analitzats: 3 de les Xafarines i 4 de les Balears), *Larus argentatus* (1 ou de les Balears) i *Aegypius monachus* (1 ou de les Balears). El Dr. Koeman ha efectuat les anàlisis. S'han determinat les concentracions de residus d'insecticides organoclorats i de policlorofenil, així com les concentracions de Hg. Les concentracions registrades als ous de *L. audouinii* provinents de les Balears superen molt a les dels ous de les Xafarines. Alguns dels productes (DDE, metabolit del DDT) es troben en proporció suficient com per afectar l'èxit en la reproducció. L'anàlisi de l'ou d'*A. monachus* revela nivells extremadament baixos de tots els components organoclorats i de Hg.

J.-A. Alcover

BLAS, L. i CASTELLO, M. (Coord.) 1979.—Guía Ecológica de las Baleares. Edit. Incafo. 207 pàgs. Madrid.

El tema que suggereix el títol de l'obra es troba tractat desgraciadament en aquest petit llibret. La capacitat dels autors reals dels diferents capítols és molt desigual, ja que hi ha des de bons professionals de la biologia fins a aficionats de coneixements més bé discutibles. Això no hauria suposat cap handicap si els coordinadors tenguessin una sòlida formació sobre el tema exposat, emperò no és de cap manera així. Es incomprendible com pot coordinar una guia ecològica de les Balears un senyor que té publicat que a les Balears el conill només viu a Menorca i a Cabrera (BLAS, L., 1974, Guía de campo de los mamíferos españoles, Edit. Omega), que la llebre es troba a totes les illes, igual que la geneta, el mostel, la rata cellarda i les musaranyes. No és gens estrany que sota coordinadors d'aquest tipus surti al públic una obra de la categoria de la «Guía ecológica de las Baleares». S'hi troben errades constants en la terminologia científica, igual que s'hi donen informacions to-

talment errònies sobre la fauna de les nostres illes. La coordinació d'aquest llibre sembla que s'ha reduït molt al retall dels paràgrafs més directament implicats amb una presà de postura davant la destrucció de la Naturalesa, cosa que ha provocat la repulsa pública d'alguns dels col·laboradors d'aquest llibre, i que altres se sentissin desencantats. Lamentablement aquesta obra s'ha vist difosa sota el patrocini de la Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat de les Balears, que, demostrant una manca de criteris de com ha d'esser la divulgació naturalística, ha fet un pobre servei al país.

J.-A. Alcover

BOLÒS, O. de i VIGO, J. 1979.—Observacions sobre la Flora dels països catalans. *Coll. Bot.*, 11, 2: 25-89. Barcelona.

Catàleg de plantes que inclou referències de les nostres illes sobre les següents espècies: *Amelanchier ovalis* var. *balearica*, *Beta macrocarpa*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Dianthus rupicola* ssp. *hermacensis*, *Echium parvifolium*, *Euphorbia esula*, *Genista scorpius*, *Lavatera olbia* var. *olbia*, *Lippia canescens*, *L. nodiflora*, *Lithospermum pulum*, *Lotus halophilus*, *Moehringia pentandra*, *Ononis natrix*, *Parietaria mauritanica*, *Rosa arvensis*, *R. canina*, *R. rubiginosa*, *Solanum sublobatum* i *Teucrium polium* ssp. *capitatum* var. *majoricum*.

J.-A. Alcover

BRUIJN, H. de, SONDAAR, P. Y. i SANDERS, E. A. C. 1979.—On a new species of *Pseudoltinomys* (Theridomyidae, Rodentia) from the Paleogene of Mallorca. *Proc. Koning. Ned. Ak. v. Wetesch.*, s. B, 82 (1): 1-10. Amsterdam.

Els autors, després de revisar la taxonomia dels Theridòmids, descriuen *P. gliriformis* n. sp., provinent d'un jaciment de Biniamar de, possiblement, l'Eocè Superior. Se n'han trobat 18 queixals. Es tracta de l'únic representant de la seva família trobat a una illa mediterrània. Clou l'article una exposició de les successives faunes mastozoològiques que s'han trobat a Mallorca a les diferents èpoques zoològiques.

J.-A. Alcover

CALVET, F., POMAR, L. i ESTEBAN, M. 1975.—Las rizocreciones del Pleistoceno de Mallorca.

Inst. Inv. Geol. Univ. Barcelona 30: 35-60. Barcelona

Els autors estudien les rizocrecions trobades a les eoilianites pleistocèniques de Mallorca (Peguera, Es Bancals, Torre de s'Estalella). Les descriuen i assenyalen els factors biològics associats a les arrels i propis de la mateixa activitat de les arrels que contribueixen a la formació d'una coberta calcària i els factors que originen l'ompliment d'aquesta coberta.

J.-A. Alcover

CARDONA, F. y FERRERES, J. 1977.—Dos cavidades de la vertiente meridional del Puig Massanella (Mallorca).

Exploraciones 1: 39-47. Barcelona.

Breve nota en la que se da cuenta de la exploración del Avenc de Sa Font y del Avenc de sa Travessa, situadas ambas simas en el término municipal de Escorca. La ficha de exploración de estas dos cavidades va acompañada de sus respectivas topografías. Los autores añaden además algunas indicaciones sobre la geología de la zona, al tiempo que constatan la presencia de *Duvalius (Trechopsis) ferreresi* Lagar en el Avenc de Sa Font.

A. Ginés

CARDONA, F. y FERRERES, J. 1979.—Estudio espeleológico del Puig Galatzó. Mallorca.

Exploracions 3: 29-39. Barcelona.

Los autores dan cuenta de la exploración de once cavidades verticales que están asociadas con los fenómenos de descompresión de vertientes que afectan a la zona alta del Puig Galatzó. Las coordenadas de situación de cada una de las simas van acompañadas de algunos datos complementarios, entre los cuales se cuentan las topografías de cinco de ellas. Un aspecto interesante de este estudio viene dado por los comentarios que se incluyen acerca de la tipología de las cavidades del Puig Galatzó, considerando sus relaciones morfológicas con otros sectores espeleológicos de la Serra de Tramuntana. Lamentablemente un error de transcripción se ha intercalado al referirse a las cavidades de tipo megaclásico, pues figuran equivocadamente como megaclásticas a lo largo de una buena parte del texto.

A. Ginés

CARDONA, M. A. 1979.—Consideracions sobre l'endemisme i l'origen de la flora de les illes Balears.

But. Inst. Cat. Hist. Nat., 44 (Sec. Bot., 3): 7-15. Barcelona

Partint de l'estudi dels diferents endemismes passius (paleoendemismes, patroendemismes), així com dels esquizoendemismes d'origen antic, de les espècies tirrèniques i de les espècies d'àrea de distribució ibero-magrebino-pitiúsica, ibero-pitiúsica i ibero-magrebino-balearica, l'autora observa que a les Balears (s. a.) es troben dues vies principals de penetració d'espècies vegetals: la via oriental i la ibèrica. Les nostres illes formarien dos grups amb vegetació ben diferenciada, com clàssicament se suposa: les Pitiüses, d'afinitats ibèriques, i les Gimnèsies, d'afinitats orientals.

J.-A. Alcover

CARDONA, M. A. i SIERRA, E. 1979.—Sobre *Gabium crespianum* de les Balears i *G. foliosum* de l'Àfrica del Nord.

Fol. Bot. Misc., 1: 31-36. Barcelona.

En aquest primer volum de la nova publicació del Departament de Botànica de la Universitat de Barcelona els autors, davant les diferències trobades entre les descripcions de *G. crespianum* de Rodríguez Femenías i de la Flora Europea, redescobriren aquest taxó, endèmic de Mallorca i Eivissa, i el comparen tot seguit amb l'espècie *G. foliosum* de l'Àfrica del Nord, conclouent que hi ha importants relacions filogenètiques entre les dues espècies.

J.-A. Alcover

CARUSO, D. i COSTA, G. 1978.—Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia, VI. Fauna cavernicola di Sicilia (Catalogo ragionato).

Animalia 5: 423-513. Catania.

Catàleg de la fauna cavernícola de Sicília, que ressenyam aquí perquè esmenta *Typhlocirolana moraguesi* trobat a pous salobrosos d'aquesta illa.

J.-A. Alcover

CHAUVE, P., MATAILLET, R., PECHOUX, J. RANGHEARD, Y. 1976.—Phénomènes tectono-sédimentaires dans la partie occidentale de la Sierra du Nord de Majorque (Baléares, Espagne).

Ann. Sc. Univ. Besançon, Geol (3) 26: 31-34. Besançon.

En analitzar algunes formes del Keuper, Cretàcic Inferior, Oligocè i Miocè de la regió de la Serra de l'Oest de Sóller, els autors en dedueixen que al Langià hi havia una conca sedimentària marina situada davant d'una zona en curs de tectonització.

J.-A. Alcover

COLOM, G. 1975.—Las diferentes fases de contracciones alpinas en Mallorca.
Est. Geol. 31: 601-608. Madrid.

Segons les darreres dades obtingudes, sembla que a Mallorca hi va haver plegaments Laràmics, mal coneguts i poc precisats actualment. Posteriorment, es va sentir l'efecte dels plegaments Sàvics, ben visibles a la base de la muntanya de Randa. A continuació, s'han trobat testimonis de plegaments intraburdigalians, pocs, però ben definits i finalment, va tenir lloc la fase Estírica post-burdigaliana i pretortoniana, que va esser la més important i la que va originar els relleus de l'illa.

J.-A. Alcover

COLOM, G. 1976.—Cuando el Mediterráneo se secó. Lliçó llegida amb motiu de la investidura de l'autor com a Doctor Honoris Causa de la Universitat Autònoma de Barcelona, 8 pàgs. Ciutat.

Anàlisi del dessecament de la Mediterrània, recolzat en la visió oferida anteriorment pel Dr. Hsü actualitzada per la inclusió d'una sèria de noves dades.

J.-A. Alcover

COLOM, G. 1976.—La estructura geològica de las Baleares. In «Baleares: Antología de Temas» II:85-101. Ciutat de Mallorca.

Visió històrica del coneixement geològic de les Balears. L'autor analitza la història dels coneixements de geologia de les Balears a través de La Marmora, Bouvy, Hermite, Nolan, Darder, Fallot, Rangheard i Bourrouilh.

J.-A. Alcover

COLOM, G. 1976.—Los depósitos continentales, aquitanienses, de Mallorca y Menorca (Baleares).

Rev. r. Acad. Cien. Ex., Fis., Nat. 70 (2): 353-408. Madrid.

L'autor dóna una visió precisa de la composició dels nivells continentals de l'Aquitanià, constituït bàsicament per conglomerats i arenisques. Discuteix l'origen dels conglomerats, que relaciona amb àrees situades fora de l'àmbit de la primitiva àrea balear (per mor de que contenen Orbitolines, mai trobades in situ a aquesta àrea). Sembla que el període Aquitanià revela la presència de fàcies llacunars a l'àrea mallorquina i menorquina. Es clou el treball amb la descripció detallada d'alguns dels sondeigs realitzats.

J.-A. Alcover

COLOM, G. 1978.—Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas, y el origen de su flora y de su fauna.

Edit. Diput. Prov. Baleares, 2 vols., 515 pàgs. Ciutat de Mallorca.

L'Institut d'Estudis Baleàrics va assumir fer-se càrrec de la reedició de la voluminosa «Biogeografía de las Baleares» del nostre insigne consoci Guillem Colom. La primera vegada que aparegué aquesta obra fou l'any 1957, i la seva publicació ve esser extraordinàriament ben rebuda pels cercles de naturalistes de les illes i continentals, pels aficionats i pel gran públic en general. L'obra, que representava

un primer compendi naturalístic on s'oferia al lector una visió coordinada, i bastant coherent de la paleogeografia. flora i fauna de les nostres illes, va quedar exhaurida en pocs anys. Sempre m'ha admirat el coratge, la capacitat i la tasca que degué exigir la realització d'aquesta obra. Totes aquestes qualitats les va reunir en Guillem Colom, i la «Biogeografia de las Baleares» en va ésser el resultat. Fou realment un resultat interessant. L'obra no era perfecta: hi havia errors quan es tractaven grups concrets; alguns dels errors provenien de les fonts d'informació aleshores disponibles. No era una obra per especialistes ni escrita per un especialista. Empero, el que li mancava en quant a especialització ho compensava amb interessants visions generals, moltes vegades globals, que, totes juntes, sintetitzaven la primitiva Biogeografia d'en Colom. Ara, la nova edició ha vist la llum sota el domini d'un conjunt de paradigmes científics radicalment diferents del que dominava aleshores. En Guillem Colom n'ha estat conscient i hi ha fet àmplies correccions i lleugeres ampliacions del text original. Particularment modificada està la part del llibre que versa sobre la paleogeografia de les Balears, que pren com a base les concepcions ja avençades pel mateix Colom a diversos articles, concepcions que, a la seva volta, recolzen sobre els estudis ben recents de Bourrouilh, Hsü, i altres geòlegs. Hi ha ampliacions del text que tracten de les primers poblacions humanes, dels *Hemrotius*, etc. Lamentablement manquen modificacions en el text: molts dels errors que s'havien filtrat a la primera edició, encara hi són. També és llàstima que no s'hagin enfocat els capítols més estrictament biogeogràfics des d'una perspectiva renovada, tal i com s'ha fet en els capítols que fan referència a la paleogeografia. De totes formes crec que en conjunt l'obra és, i serà, sumament interessant, de lectura recomanable per a tots els mínimament formats i obligatòria per a tots els investigadors de la naturalesa balear.

J.-A. Alcover

DELGADO, X., MORENO, F. y FERRERES, J. 1978.—Avenc de sa Miranda, Escorca, Mallorca.

Exploracions 2: 65-67. Barcelona.

Breve nota, consistente en una ficha de exploración acompañada de topografía, en la que se describe el Avenc de sa Miranda cuya profundidad se estima en 83 metros.

A. Ginés

DEYA, M. M. 1978.—Datos sobre la distribución del oxígeno disuelto y nutrientes en aguas proximas a la isla de Mallorca.

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 4, 1: 163-175. Madrid.

L'autor estudia la distribució de l'oxigen dissolt i de les sals nutritives, així com la relació entre oxigen dissolt i nutrients i les relacions entre els diferents nutrients, a 12 estacions properes a l'illa de Mallorca. S'hi han registrat dades durant sis campanyes distribuïdes a diferents estacions de l'any. En totes les estacions s'han estudiat mostres de nivells d'aigua situats entre els 0 i els 1000 metres.

J.-A. Alcover

DIAZ, D. J. i REY, J. M. 1978.— Contribución al conocimiento de los equinoideos irregulares de la isla de Cabrera (Baleares (Baleares, España).

Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.) 76: 227-231. Madrid.

Els autors han trobat 33 exemplars («numerosos», *sic*) de vogos al Port de Cabrera, pertanyents a les següents espècies: *Echinocyamus pusillus*, *Spatangus purpureus*, *Schizaster canaliferus*, *Brissus unicolor*, *Echinocardium fenauxi* i *Plagiobrisus costai*. Les dues darreres espècies son noves per a la fauna marina de les Balears.

J.-A. Alcover

DICENTA, A. 1977.—Zonas de puesta del atún (*Thunnus thynnus* L.) y otros túnidos del Mediterráneo occidental y primer intento de evaluación del «stock» de reproductores de atún.

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 2: 109-135. Madrid.

L'autor aporta dades de real interès per al coneixement i l'evaluació de les poblacions de tonyines adultes. L'obtenció d'un mostrari a la Mediterrània occidental ha permès trobar dues zones de posta de la tonyina, una a la mar tirrènica i l'altra entre les Balears i la Península Ibèrica, així com dues àrees de posta de *Auxis thazard*, una entre València i Eivissa i l'altra al nord de Tunísia. Es presenta un primer assaig d'avaluació de reproductors de tonyina a la Mediterrània occidental.

J.-A. Alcover

DICENTA, A., PICCINETTI, C., i PICCINETTI G. 1975.—Observaciones sobre la reproducción de los túnidos en las islas Baleares.

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 204: 25-37. Madrid.

Els autors replantegen les possibilitats de realitzar fecundacions artificials a *Thunnus thynnus*, *T. alalanga* i *Auxis thazard*, i d'aclarir els problemes existents per a la identificació dels ous i les larves dels túnids. Els resultats lliurats pel seu estudi són negatius quant a la fecundació artificial i el cultiu al laboratori d'uns ous de determinació incerta. Treball fins a un cert punt ric en hipòtesis i perspectives gratuïtes.

J.-A. Alcover

DURAN, M. 1976.—La fauna marina de las islas Baleares.

In «Balears, Antologia de Temes» II: 153-161. Ciutat de Mallorca.

L'autor tracta els vertebrats de mida grossa que poden ésser observats al nostre litoral (alguns elasmobranquis, els quelonis i els cetacis).

J.-A. Alcover

DUVIGNEAUD, J. 1979—Catalogue provisoire de la flore des Baléares. Deuxième édition.

Société pour l'échange des plantes vasculaires de l'Europe occidentale et du bassin Méditerranéen. Fascicule N.º 17 (années 1976-7), supplément. Liège

Esta obra es una puesta al día del primer catálogo de Duvigneaud, publicado bajo el título de «Excursion du 21 au 28 juin 1974 à Majorque. Catalogue provisoire de la flore des Baléares», y reseñado en esta misma revista, Tomo XIX (1974), p. 179. Para dar una idea de las modificaciones de esta nueva edición, basta señalar que sólo en la p. 3 (primera página del catálogo mismo) hay 5 especies que no figuraban en la primera edición, 4 que el lector tenía que buscar en la *addenda* de aquella edición, y 6 con información ampliada con respecto a sinonimia, subespecie o nuevas localidades; es decir, 15 novedades que corresponden a un total de 19 especies de la primera edición. Aunque no todas las páginas llegan a una cuota tan alta, se ve claramente que esta obra, tan fundamental para la botánica balear, ha sido reelaborada y repensada de manera profunda y extensa. Se ve que el autor no sólo ha aprovechado nuevas recolecciones personales a las Baleares sino también la bibliografía aparecida en los últimos 5 años (el Tomo 4 de la *Flora Europaea*, 3 tomos del *Atlas Florae Europaeae*, el primer tomo de la *Flora de Mallorca* del Padre Bonafé, así como numerosos artículos monográficos). Incluso en su breve introducción reseña algunas de las omisiones de la *Flora Europaea* con respecto a las Baleares.

A. Bonner

ESU, D. i KOTSAKIS, T. 1979.—Restes de Vertébrés et de Mollusques continentaux dans le Villafranchien de la Sardaigne

Geobios 12, 1: 101-106. Lyon.

Treball que presenta un especial interès per als quaternaristes de les nostres illes, on s'indica la presència de *Chondrula (Mastus) pupa* i *Tudorella ferruginea* a Villafranchià de Su Casteddu (Sardenya).

J.-A. Alcover

FONT, J. i MIRALLES, L. 1978.—Circulación geostrófica en el mar catalán.

Res. Exp. Cient. B/O Cornide 7: 155-162. Barcelona.

Estimació indirecta del component geostrófic del corrent de la regió limitada per la costa catalana, illes Balears, meridiana 5° E i paral·lel 42° N 30' N. En l'opinió dels autors, el sentit del corrent geostrófic calculat dona a entendre que, a la mar catalana, entra en superfície aigua d'origen atlàntic, a través dels canals existents entre Eivissa i Mallorca i Mallorca i Menorca. També entra aigua pel nord (aports del Ròdan?). Sembla que la circulació general sofreix variacions al llarg de l'any que caldria estudiar.

J.-A. Alcover

GADEA, E. 1978.—Sobre la nematofauna muscícola de Cabrera

But. Inst. Cat. Hist. Nat., 42 (Sec. Zool., 2): 19-22 Barcelona.

Versió catalana de l'article del mateix autor «La nématofaune muscicole de l'île de Cabrera», ressenyat al nostre bolletí anterior. A la llista que l'autor dona en aquest article apareixen *Mesodorylaimus filiformis* i *Plectus parvus*, espècies que no apareixien a la llista anterior, i no apareix *Plectus minutus*, que s'hi trobava. En aquest treball es donen els resultats de les anàlisis efectuades a cada localitat.

J.-A. Alcover

GADEA, E. 1978.—La insularitat i el poblament animal.

But. Inst. Ct. Hist. Nat., 42 (Sec. Zool., 2): 7-11. Barcelona.

Visió de la fauna insular des d'una perspectiva acadèmica clàssica. L'autor estudia dos dels aspectes que cal considerar-ne, la insularitat i el poblament. En la siva sossegada exposició es donen alguns exemples de les nostres illes.

J.-A. Alcover

GINES, J. i GINES, A. 1979.—L'Avenc Fonda (Pollença, Mallorca).

Endins 5-6: 39-42. Ciutat de Mallorca.

Els autors descriuen aquesta cova, presentant-ne la topografia. L'article conté idees interessants sobre la gènesi de la cavitat, que presenta gran varietat d'espeleotemes. Segons els autors, aquest avenc estaria format per la conjugació d'una sèrie de cavitats verticals instal·lades sobre diaclases.

J.-A. Alcover

GOURBAULT, N. i BENAZZI, M. 1979.—Une nouvelle espèce ibérique du «groupe *Dugesia gonocephala*» (Turbellariés, Tricladés)

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e. ser., 1, sect. A, n.º 2: 329-337. Paris.

En el transcurs d'una expedició zoològica a Mallorca, molt facilitada pel nostre consoci A. Ginés, i altres membres del Comité Balear d'Espeleologia, a una

sorgència de la Cova dets Estudiants (Sóller) es varen trobar unes planàries que pertanyen a una espècie nova per a la ciència, *D. iberica*. Els autors en fan una acurada descripció anatòmica, assenyalant-ne les relacions taxonòmiques i atribuint a aquesta nova espècie altres poblacions de planàries estudiades (Sa Calobra; Río Jucar, Villalba de la Sierra, Conca). Una volta fet l'estudi cromosòmic s'indica que per ventura les dues poblacions de Mallorca es podrien diferenciar almanco racialment.

J.-A. Alcover

GOURBAULT, N. i LESCHER-MOUTOUE, F. 1979.—Faune des eaux souterraines de Majorque.

Endins 5-6: 43-54. Ciutat de Mallorca.

Els autors han arreplegat mostres de Triclads i de Ciclopids de les aigües subterrànies de Mallorca. Les espècies de Triclads recollides no són típicament hipogees. N'han trobat *Dugesia sicula*, coneguda també de Sicília i Elba, i *D. iberica*, espècie nova recentment descrita pel primer dels autors d'aquest treball. Quant als Ciclopids, se n'han trobat 17 espècies i subespècies, set de les quals són noves per a les Balears i una d'elles nova per a la ciència (*Diacyclops balearicus*). Tres de les espècies de Ciclopids que s'han trobat són hipogees: *Halicyclops troglodites* (trobat anteriorment a França i a Sardenya), *Speocyclops hellenicus* (trobat fins ara només a Grècia) i *Thermocyclops stephanidesi* (ja trobat a Corfú, Grècia i Itàlia). Entre les troballes hi ha una forma veïna a *Eucyclops hadjebensis*, espècie trobada al Marroc i a l'Algèria. La nova espècie *D. balearicus* és possible que també sia troglòbia. Així mateix s'han recollectat espècies que s'inclouen dins altres taxa, moltes d'elles de gran interès biogeogràfic. Som davant un treball que, sense cap dubte, s'haurà de tenir en compte en les futures síntesis biogeogràfiques.

J.-A. Alcover

GRACIA, E. 1979.—Contribució al coneixement de la flora i distribució dels mixomicets a la Mediterrània Occidental. I. Eivissa i Formentera (Pitiüses).

Fol. Bot. Misc. 1: 37-44. Barcelona.

Primer registre que coneixem dels mixomicets de les Pitiüses. Hi són assenyalades 20 espècies, 9 d'elles mai trobades a la Península Ibèrica. L'autor en dona dades relatives a la seva ecologia i distribució.

J.-A. Alcover

GRACIA, M. P. 1978.—Tecamebocenosis de musgos aéreos de la isla de Mallorca.

P. Dept. Zoolog. Barcelona 3: 5-10. Barcelona

Estudi molt simple de 8 mostres de tecamebes provinents de l'illa de Mallorca.

J.-A. Alcover

HSÜ, K. J. y colaboradores (1978).—Site 371.—South Balearic Basin.

In «Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project», vol. XLII, part. 1, pags. 29-57 Washington.

Con aportación científica y económica internacional se está llevando a cabo el estudio geológico y paleontológico de las diversas cuencas oceánicas del mundo. En el área balear los trabajos iniciados a bordo del D/V Glomar Challenger son desarrollados y presentados en el presente estudio por diversos especialistas que, a partir de datos ecosísmicos, micropaleontológicos, geofísicos y litológicos, describen las dos grandes unidades estratigráficas penetradas por el «pistom-corer». La secuencia plio-cuaternaria de fangos calcáreos, lutitas consolidadas y depósitos arenosos que des-

cansa sobre evaporitas miocèniques integrades por anhidrita nodular con capas estromatolítiques y fangos arenaceodolomítiques. Mientras la otra secuencia, que es superomiocènica y sobre la que descansan dichas formaciones evaporíticas mesinienses, evoca un medio marino análogo al de las salinas actuales.

Los límites bioestratigráficos y cronológicos de estos 551 mts. de subsuelo marino quedan establecidos gracias a los Foraminíferos planctónicos y a los Cocolitofóridos característicos de los diversos niveles de esta sucesión sedimentaria de elementos hemipelágicos coetáneos y de materiales resedimentados más antiguos.

G. Mateu

HSÜ, K. J. y Colaboradores 1978.—Site 372: Menorca Rise

In «Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project», vol. XLII, part 1, pags. 59-150 Washington.

El desarrollo de los conocimientos paleoceanográficos avanza gracias a las prospecciones submarinas. Así en el presente estudio se ofrecen las conclusiones científicas referidas a la prospección del D/V Glomar Challenger al Este de la plataforma menorquina. La columna de materiales litológicos alcanza unos 900 mts. de longitud y esta formada por margas pliocuaternarias, yesos y margas dolomíticas del Mioceno superior, calizas margosas del Mioceno medio-superior y calizas pelíticas del Mioceno inferior.

La biofacies de estos niveles sedimentarios queda caracterizada por determinados elementos microfaunísticos mesobaciales (menos de 1.500 mts.), excepto en el nivel de los yesos y margas dolomíticas miopliocénicas cuyas comunidades microbentónicas nos sitúan en un medio restringido y hasta subaéreo sujeto después a las subsidencias discontinuas del Plio-Cuaternario balear.

G. Mateu

JANSA, J. 1977.—Estudio preliminar del contenido en pigmentos fotosintéticos en el tubo digestivo de apendicularias y salpas.

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 1: 5-30. Madrid.

Estudi que ressenyam a aquest bolletí per mor de que s'ha realitzat sobre materials provinents de les aigües de les Balears, pertanyents a *Thalia democratica* (salpa) i a *Oikopleura* sp. i altres apendicularies tractades conjuntament amb ella.

J.-A. Alcover

KUHBIER, H. 1976.—*Lotus halophilus* Boiss. & Spruner, nuevo para España.

Lagascalia 6 (1): 97-100.

L'autor dóna a conèixer que ha trobat *L. halophilus* a Formentera. Dóna a la seva troballa el caràcter de descobriment, i en conseqüència pensa que afegeix una nova espècie a la flora de les Pitiüses. Transcriu a continuació una nota aparescuda a BOLOS i MOLINIER (1969, 253):

«Les espèces récemment découvertes aux Baléares sont surtout des meridionales, ayant passé inaperçues parce qu'elles ne figurent pas dans les textes floristiques courants: *Lotus halophilus* Boiss. & Spruner et *Parietaria muritanica* Dur, par exemple, ont été récoltés a Formentera par E. Gross et ils étaient restés longtemps sans détermination dans les herbiers de l'Institut Botanique de Barcelone».

També apareix esmentada aquesta planta als recents catàlegs florístics de DUVIGNEAUD (1974).

BOLOS, O. i MOLINIER R. 1969.—Vue d'ensemble de la vegetation des îles Baléares. Vegetatio, Act. Geob. 17: 251-270.

J.-A. Alcover

LLORENS, Ll. 1979.—Notes sobre *l'Isoieton* a Mallorca.

Coll. Bot., 11, 8: 241-249. Barcelona.

L'autor analitza la vegetació trobada a algunes «basses» de la Marina de Lluçmajor, molt característica per les peculiaritats florístiques que s'hi troben. Descriu el cicle vegetacional i assenyalava les relacions aparents de l'associació trobada, que es troben amb associacions típiques de substrats àcids, mentre que l'associació mallorquina se situa sobre calcarenites càlciques.

J.-A. Alcover

LOPEZ-JURADO, L.F., TALAVERA-TORRALBA, P. A., IBÁÑEZ-GONZÁLEZ, J. M., MAC IVOR, J.A. i GARCÍA-ALCAZAR, A. 1979.—Las tortugas terrestres *Testudo graeca* y *Testudo hermani* en España

Nat. Hisp. 17, 1-64. Madrid.

Estudi de la distribució, hàbitat, biologia i regressió de les poblacions de les dues castes de tortugues, *Testudo hermani* i *T. graeca*, a Espanya. En l'opinió dels autors aquestes tortugues serien sempre autòctones o remotament introduïdes (segons l'espècie i la localitat). En allò que respecta a les nostres illes, han localitzat *T. graeca* a la zona dels voltants de Calvià, i *T. hermani* a diversos indrets de la plana de Mallorca i al Migjorn de Menorca. Esmenta que segons les tradicions i llegendes *T. hermani* va ésser introduïda a les Balears pels fenicis i *T. graeca* posteriorment. Es donen dades d'alimentació obtingudes a Mallorca. Dóna a *R. rattus* i *Corvus corax* com a enemics de les tortugues a les Balears.

J.-A. Alcover

MAHNERT, V. 1976 (publicat 1978)..—Zwei neue *Dactylochelifer*-Arten aus Spanien und von Mallorca (Pseudoscorpiones).

Eos 52: 149-157. Madrid.

Descripció de dues noves espècies de pseudoscorpíns, *D. besucheti* de Mallorca (descriu sobre 3 ♂♂ i 1 ♀), i *D. scaurus*, de Jaen. *D. besucheti* estaria relacionat amb *D. falsus* Beier, espècie trobada a Tunísia. Existeix una altra espècie del mateix gènere, *D. balearicus*, a Mallorca. Al treball s'inclou una clau de les espècies del gènere de la regió mediterrània occidental i del nord d'Àfrica.

J.-A. Alcover

MAS-COMA, S. 1978.—Interés, avantatges i inconvenients dels ecosistemes aïllats en estudis parasitològics.

But. Inst. Cat. Hist. Nat., 42 (Sec. Zool., 2): 13-17. Barcelona.

Des d'una perspectiva clàssica l'autor analitza els avantatges i inconvenients de les illes per als estudis parasitològics a partir de la seva experiència en estudis parasitològics a Catalunya i a Formentera.

J.-A. Alcover

MAS-COMA, S. 1978.—Helmintos de micromamíferos de Formentera (Islas Pitiusas). Nota preliminar.

Rev. Iber. Parasitol. 38: 139-154. Madrid.

Avenç de l'helmintofauna parasitària dels micromamífers de Formentera. La llista comentada que s'exposa a aquest treball comprèn: 3 trematods (*Brachylaemus* sp. aff. *recurvus*, *Dollfosinus frontalis* i *Corrigia vitta*), 2 cestods (*Hymenolepis straminea* i *H. diminuta*), 15 nematods (*Trichuris muris*, *Capillaria erinacei*,

C. myoxi-nitelae, *Seuratium cadarachense*, *Physaloptera dispar*, *P. getula*, *Pseudophysaloptera kahmanni*, *Gongylonema mucronatum*, *G. pithyusensis*, *Cyathospirura seurati*, *Rictularia proni*, *Syphacia obvelata*, *S. muris*, *S. frederici*, i *Aspicularis tetraptera*) i l'acantocèfal (*Moniliformis moniliformis aegypticus*). Segons l'autor, aquest conjunt d'espècies presenta una clara influència africana, amb la inclusió d'alguns elements europeus que també han arribat a l'illa. També es fa notar la pobresa qualitativa i la riquesa quantitativa de l'helmintofauna formenterena.

J.-A. Alcover

MAS-COMA, S. 1979.—Parasitofauna insular.

Rev. r. Acad. Farmacia, 21: 3-28.

Treball que podem considerar com un recull d'anteriors treballs del mateix autor, on es revisa la problemàtica dels paràsits en els ecosistemes insulars, s'anàlitzien els estudis realitzats per altres autors, es presenten i comenten els treballs realitzats per l'autor (tot sol o en col·laboració amb altres col·legues) i se n'extreuen una sèrie de conclusions sobre la composició qualitativa i quantitativa de les parasitofaunes il·lenques i la influència de la insularitat sobre la biologia dels paràsits.

J.-A. Alcover

MAS-COMA, S. i MONTOLIU, I. 1978.—Sobre la Biología de los Trematodos del Lirón Careto, *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925, (Rodentia: Gliroidae.) en Formentera (Islas Pitiusas).

Rev. Iber. Parasitol. 38: 95-109. Madrid.

Estudi de la biologia dels Digènids paràsits de la rata de sa coa blanca de Formentera: *Brachylaemus* sp. aff. *recurvus*, paràsit del tracte intestinal, *Doliffosinus frontalis*, de les fosses nasals, i *Corrigia vitta*, dels canals interlobulars del pàncreas. Se'n donen dades del cicle biològic, així com del grau de parasitisme sobre els diferents hostes (intermediaris i definitius). De *C. vitta* no es coneixen encara els estadis larvaris —ni els hostes intermediaris— a Formentera.

J.-A. Alcover

MATEO-ALVAREZ, B. 1979.—Presencia de *Vicia bifoliolata* Rod. Fem. en Menorca

Coll. Bot., 11, 10: 269-270. Barcelona.

Nota on s'assenyala la presència recentment comprovada d'aquesta espècie endèmica de Menorca, que s'hi considerava extinguida.

J.-A. Alcover

MAYOL, J. 1978.—Observaciones sobre la Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*)

Naturalia Hispanica, 20, 34 págs., ICONA, Madrid.

Censo y distribución de las colonias españolas de Gaviota de Audouin; se localizan un total de 1.636 más o menos 129 parejas instaladas en: Chafarinas, Colombres, Cabrera, Pitiusas (2 colonias), Mallorca (2 colonias) y Menorca (1 colonia).

Se comenta la bibliografía referente a esta especie en la zona tratada y se exponen datos sobre morfología, sociabilidad, biotopo y distribución. La reproducción (biotopos, nidos, oología, presencia en las colonias y mortalidad juvenil) se estudia con mayor detenimiento.

Parece que esta especie, amenazada de extinción, tiende a expandirse debido a la menor incidencia humana sobre las colonias de cría.

J. Muntaner

MIR, F. 1979.—Noves aportacions al coneixement de les coves de Menorca.
Endins 5-6: 19-28. Ciutat de Mallorca.

Treball descriptiu de les següents cavitats menorquines: Cova d'es Coloms, Cova d'es Xalar, Cova de na Polida, Cova d'es Santuari, Cova d'en Curt, Avenc d'Al-gendar, Cova de Son Boter, Font de sa Vall, Cova de sa Caleta d'en Gorries, Coves de So n'Anglado, i Pou d'es Plans de Binigafull.

J.-A. Alcover

MOYA, S. i PONS, J. 1979.—Catálogo de los yacimientos con fauna de vertebrados del Plioceno, Pleistoceno y Holoceno de las Baleares.
Endins 5-6: 59-74. Ciutat de Mallorca

Els autors ens forneixen una llista de 99 jaciments de vertebrats plio-quaternaris de les Balears, la més completa publicada a hores d'ara. Actualitzen, endemés, tota la informació faunística i cronològica que es té d'ells.

J.-A. Alcover

MUNTANER, J. 1978.—«Estudio avifaunístico de Menorca». Tesina de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Inédito. 263 pág.

Es un estudio importante para el conocimiento de la avifauna de Menorca. Pone al día y corrige toda la información existente hasta el momento gracias a un largo trabajo de campo que comprende ocho años (1971-78) en los que cubre todos los meses del año.

Comenta todas las especies que han sido citadas en la isla dando las referencias bibliográficas y las propias cuando son significativas, a la vez que proporciona información fenológica de cada una y la compara con la del resto de Las Baleares. Menciona 245 especies con seguridad y 21 por confirmar. Cita por primera vez 40 especies y confirma la nidificación de otras ocho.

En unos capítulos finales hace unas consideraciones generales sobre las avifaunas del archipiélago. Córcega y Cerdeña comparndolas entre ellas en base a las teorías de la insularidad. Comprueba la existencia de una correlación positiva entre el tamaño de las islas y el número de especies que se encuentran en cada una y da unos valores de la afinidad entre cada par de islas. Encuentra que las avifaunas de Mallorca y Menorca son más semejantes entre sí que cualquiera de estas con Ibiza y menciona todos aquellos factores que caracterizan a Menorca distinguiéndola, sobre todo de Ibiza. El clima y el uso que el hombre ha hecho del suelo condicionan, a su juicio, las diferencias entre ambas islas. Destaca que el mayor número de especies de Mallorca sobre Menorca puede deberse al mayor tamaño de la primera y se pregunta si este factor influye sobre la mayor proporción de passeriformes que existe en la Balear mayor.

Juan Rita

MUNTANER, J. i CONGOST, J. 1977 (1978).—Observaciones en Ibiza en enero de 1976.

Ardeola 24: 248-251. Madrid.

Resultats ornitològics d'una curta visita a l'illa d'Eivissa. Entre les observacions realitzades destaca la d'un exemplar juvenil de *Neophron percnopterus*.

J.-A. Alcover

OBRADOR, A. 1979.—Introducción geológica a la Historia de Menorca.

In «Geografía e Historia de Menorca», coordinada per MASCARO-PASARIUS J., págs. 3-76. Maó.

Amb un llenguatge planer el Dr. Obrador ens presenta una visió sintètica general de la geologia història de Menorca. Ens introdueix, en primer lloc, un capítol sobre els materials que constitueixen l'illa. Segueix un capítol ben fonamentat en la teoria de tectònica de plaques, sobre l'evolució geològica de l'illa. Inclou les idees més recents que es tenen sobre l'evolució paleogeogràfica de Menorca. Es tracta d'un treball correcte de divulgació geològica, una síntesi que feia falta assequible per al gran públic, un treball que ens deixa veure un home que estima Menorca.

J.-A. Alcover

OBRADOR, A., ESTRADA, R. i ROSSELL, J. 1978.—Facies de abanico submarino en el Paleozoico de la isla de Menorca.

Est. Geol. 34: 133-138. Madrid.

Els autors estudien les fàcies de l'aflorament més oriental dels terrenys paleozoics menorquins, formats per sediments turbidítics i fàcies associades. Després de transcriure una sèrie de conceptes generals sobre la sedimentologia dels ventalls submarins, descriuen les fàcies distingides a la zona estudiada i estableixen la seva relació espacial per poder interpretar la sedimentologia d'aquest aflorament paleozoic. Les relacions estratigràfiques entre les diferents fàcies de l'àrea estudiada es troben genèticament associades, llevat de la fàcies caòtica, i es poden considerar —sempre d'acord amb els autors— com a característiques de la zona distributària d'un ventall submarí.

J.-A. Alcover

OLIVER, P., i BRAVO DE LA LAGUNA, J. 1976.—Primeras experiencias de evaluación de peces pelágicos por métodos acústicos en aguas de Baleares (Campañas «PELAGIA-VIII/75» y «PELAGIA-XI/75».

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 210: 1-45. Madrid.

Els autors estudien les densitats de peixos pelàgics de la zona sur de l'illa de Mallorca amb mètodes acústics. Les espècies estudiades són: *Spicara smarís*, *S. maena*, *Boops boops*, *Diplodus annularis* i *T. trachurus*.

J.-A. Alcover

OLIVER, P. i DAROCA, E. 1975.—Análisis del esfuerzo para la flota de arrastre de salud de la región balear.

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 189: 21-32. Madrid.

Els autors han cercat el paràmetre més escaient per amidar l'esforç de pesca. A través d'una anàlisi per ventura una mica primitiva però ben recolzada en la lògica, arriben a la conclusió que la millor mesura de l'esforç per a una flota artesanal consisteix en el temps dedicat a la pesca.

J.-A. Alcover

PAYERAS, B. 1975.—Estudio de la contaminación bacteriana en el puerto de Mahón. Influencias de las condiciones ecológicas del mismo.

Bol. Inst. Esp. Oceanografía 203: 1-24. Madrid

Versió completa del treball que, amb el títol de «Estudio de la contaminación bacteriana en el Puerto de Mahón», va aparèixer al volum 19 del nostre bolletí.

J.-A. Alcover

POMAR, L., GINES, A. i GINES, J. 1979.—Morfología, estructura y origen de los espeleotemas epiacuáticos.

Endins 5-6: 3-18. Ciutat de Mallorca.

Una volta revisada la terminologia de les formacions estalagmítiques o espeleotemes, i revisat l'estat actual de coneixences sobre els espeleotemes freàtics (coneguts bàsicament de Mallorca, Cuba i Sardenya, i relacionats amb els canvis del nivell de llacs subterranis glacioeustàtics), els autors d'aquest treball ens presenten la seva troballa d'una sèrie de morfologies subaquàtiques que actualment s'estan generant. Es tracta d'unes formes trobades a l'anomenada Cova «A» de Cala Varques, que són ben descrites en aquest treball. Els autors aprofiten per presentar una classificació tipològica dels espeleotemes epiacuàtics, fent també l'acurada descripció de les característiques texturals dels provinents de la Cova «A» de Cala Varques. S'ha comprovat experimentalment la cristallització actual, constatant-se la precipitació de romboedres de calcita sobre un fragment estalagmític depositat, un any enrera, a l'altura del nivell piezomètric.

J.-A. Alcover

PONS, J., MOYA, S. i KOPPER, J. S. 1979.—La fauna de mamíferos de la Cova de Canet (Esporles) y su cronología.

Endins 5-6: 55-58. Ciutat de Mallorca.

El jaciment de la Cova de Canet ha lliurat una fauna molt variada de mamífers (*Myotragus*, *Hypnomys* i *Nesiotites*). Les troballes més antigues de *Myotragus* pertanyen a *M. antiquus*, bé que també s'hi troben restes més modernes de *Myotragus* sp. i restes holocèniques de *M. balearicus*.

J.-A. Alcover

RIBES, J. 1978.—Heteròpters nous o interessants per als països catalans.

But. Inst. Cat. Hist. Nat., 42 (Sec. Zool., 2): 83-88. Barcelona.

L'autor estudia 40 espècies d'Heteròpters dels països catalans. Inclou tan sols una espècie trobada a les nostres illes, concretament *Naucoris angustior*, trobat a Son Bou (Menorca).

J.-A. Alcover

RIEHL, R. 1978.—Zur Fischfauna von Ibiza, Balearen (Pisces).

Senckenbergiana biol., 59: 173-182. Frankfurt a. M.

Catàleg dels peixos recollectats a la costa nord d'Eivissa (zona de Portinatx). Inclou ressenyes de 34 espècies, donant-se'n algunes mides i, de vegades, comentaris de caire ecològic. Segons l'autor, dues espècies, *Ammodytes tobianus* i *Pleuronectes platessa*, són noves per a la Mediterrània.

J.-A. Alcover

SANCHIZ, F. B. 1977.—Catálogo de los anfibios fósiles de España (Noviembre de 1977).

Act. Geol. Hisp. 12 (4-6): 103-107. Madrid.

Catàleg dels anfibis trobats fins ara a jaciments fossilífers de l'Estat espanyol. De Mallorca en trobam les següents referències:

Cf. *Eopelobates*, del jaciment de Peguera (Oligocè Superior).

Bufo viridis, de la Cova de Muleta

Baleaphryne muletensis, espècie i gènere nous descrits per l'autor d'aquest treball i R. Adrover en un treball encara en premsa, a Son Bauçà i a la Cova de Muleta

J.-A. Alcover

SANCHIZ, F. B. i ADROVER, R. 1977.—Anfibios fósiles del Pleistoceno de Mallorca. *Doñana, Acta Vertebrata*, 4: 5-25. Sevilla.

Interessant treball on s'estudien les restes d'amfibis trobades als ja clàssics jaciments de la Cova de Muleta i de Son Bauçà. Es descriu molt acuradament *Baleaphryne muletensis*, nov. gen., nov. sp., un Discoglòssid endèmic del Pleistocè mallorquí. El gènere vivent que li és més proper és *Alytes*. Estudiant les diferents poblacions (Muleta i Son Bauçà) s'ha observat que la seva mida va augmentar a les èpoques més recents. També s'estudien unes restes de *Bufo viridis* trobades al jaciment de Muleta.

J.-A. Alcover

STOCK, J. H. 1978.—A remarkably variable phreatic amphipod from Mallorca, *Riphidogammarus variicauda* n. sp. *Bijdragen for de Tierkunde* 48, 1: 89-95. Amsterdam.

Se describe una nueva especie de anfípodo freatobio de Mallorca, *Riphidogammarus variicauda* n. sp., capturado en dos pozos de las inmediaciones del Port d'Andratx. Además de los datos concernientes a la taxonomía de este Gammárido, el autor proporciona algunas valiosas informaciones sobre los crustáceos que pueblan las aguas subterráneas mallorquinas, ampliándose las localidades conocidas del Isópodo *Typhlocirolana moraguesi*, así como del Anfípodo *Metacrangonyx longipes*, a pozos freáticos de la Bahía de Palma (ambas especies son frecuentes en los lagos salobres de las cuevas costeras).

A. Ginés

TRIAS, M. 1979.—L'Avenc de ses Papallones. *Endins* 5-6: 29-31. Ciutat de Mallorca.

Descripció del dit avenc. Se'n presenta la topografia i es pensa que la seva formació seria simultània a la de la Serra.

J.-A. Alcover

TRIAS, M., PAYERAS, C. i GINES, J. 1979.—Inventari espeleològic de les Balears. *Endins* 5-6: 89-108. Ciutat de Mallorca.

Actualització dels inventaris ja fets de cavitats mallorquines, amb la inclusió, per primera volta, dels catàlegs inicials de les cavitats de Menorca, Eivissa i Formentera. S'ha passat d'un inventari de 545 cavitats (publicat al bolletí 19 de la nostra societat) a un catàleg de 883 cavitats.

J.-A. Alcover

VIVES, F. 1978.—Sobre la distribució de *Calanus helgolandicus*, Claus (Copepoda, Calanoida) en el Mediterráneo occidental. *Res. Exp. Cient. B/O Cornide* 7: 83-92. Barcelona.

Contribució a l'estudi biològic de *C. helgolandicus*, una de les quatre espècies de copèpods més abundants de les nostres aigües. L'autor observa una zonació estacional deguda a la migració, durant l'estiu, cap a zones de major fondària, i comenta algunes suposicions que es tenien del seu cicle sexual.

J.-A. Alcover

VIVES, F. 1978.—Distribución de la población de copépodos en el Mediterráneo occidental.

Res. Exp. Cient. B/O Cornide 7: 263-302. Barcelona

Estudi de la distribució de 118 espècies de copèpods provinents de la campanya «Mediterráneo I». S'estudia la seva distribució zonal entre 0 i 1000 metres de fondària. Es presenta així mateix una classificació per abundància de les espècies i s'assenyala la distribució espacial de les espècies més importants, aixó com també algunes relacions entre les diferents espècies i entre aquestes i els paràmetres físics del medi.

J.-A. Alcover

VIVES, J. 1979.—Nou increment a la brioflora dels països catalans.

But. Inst. Cat. Hist. Nat., 44 (Sec. Bot., 3): 129-130. Barcelona.

Algunes moltes enviades a l'autor pel nostre consoci J. A. Roselló han resultat ésser noves per a les Balears: *Dicranum scoparium* (Coma Fosca, Tomir, Serra de les Fleixes) i *Thamniium alopecurum* (S'Entreforc).

J.-A. Alcover

ÍNDICE DE LO CONTENIDO EN EL TOMO XXIII DEL BOLETÍN

	Págs.
LUIS GASULL.—Micropulmonados terrestres de Baleares	7
G. COLOM.—Estudio ecológico y sistemático de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del pleistoceno superior de la albufera de Aicudia. (Mallorca)	25
A. COBOS.—Sobre algunos <i>Iberus</i> Montfort de la Provincia de Almería . .	35
TOM FREEMAN AND ANTONIO OBRADOR.—Paleosoils and coal in the distal part of the spanish buntsandstein (Menorca and Mallorca, Balearic Islands)	47
G. MATEU, G. COLOM y J. CUERDA.—Los foraminiferos plio-pleistocénicos de la isla de Cabrera (Baleares) y las condiciones paleoecológicas del antiguo mar balear	51
M. IBÁÑEZ y M. R. ALONSO.—Observaciones anatómicas sobre <i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck, 1822)	69
SALVADOR MOYÁ-SOLA.—Un caso de hiperodoncia en la serie incisiva en una mandíbula de <i>Myotragus balearicus</i> Bate, 1909	79
C. LLOMPART.—Aportaciones a la paleontología del lías de Menorca . .	87
R. GALIANA.—Nuevos yacimientos malacológicos en el terciario continental de Mallorca	117
J. MATALLANAS.—Contribución al estudio de la ictiofauna de la zona explotada por las barcas de pesca de Blanes (mar catalana)	127
C. RAMIS NOGUERA.—Regímenes termométricos de los observatorios del centro meteorológico de Baleares y del aeropuerto de Palma de Mallorca	147
TOMEU PAYERAS CIFRE.—Análisis de la contaminación fecal en el lamelibranquio, <i>Venus verrucosa</i> en el puerto de Mahón	163
TOMEU PAYERAS CIFRE.—Estudio de la actividad bacteriana en el puerto de Mahón	167
CARLES LÓPEZ I CIVIT i JOSEP SERRA I KIEL.—Noves dades sobre l'eocè de l'illa de Cabrera (Balears)	181
RESSENYES BIBLIOGRÀFIQUES (1975-1979).	197
ÍNDICE	215

5. La revista tiene unos principios semiológicos que el autor debe respetar. Los caracteres cursivos serán empleados preferentemente solo 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 de 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).

6. 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., HUGUEREY, 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.* (2.^a 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 isabelae* n. ssp.). *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 (1978 a)...", "...son componentes de dicha fauna (ADROVER, HUGUENEY & MEIN, 1977).

7. El autor podrá aportar las *ilustraciones pluma* (dibujo en blanco y negro no tramados) que estime necesarias e imprescindibles, *hechas correctamente sobre papel vegetal, blanco o milimetrado azul, en tinta china negra y, preferentemente, teniendo en cuenta la caja del Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares (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 esan intercaladas las diferentes tablas y figuras.

8. 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).

9. 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.

10. *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.

ÍNDICE DE LO CONTENIDO EN EL TOMO XXIII DEL BOLETÍN

	<u>Págs.</u>
LUIS GASULL.—Micropulmonados terrestres de Baleares	7
G. COLOM.—Estudio ecológico y sistemático de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del pleistoceno superior de la albufera de Alcudia. (Mallorca)	25
A. COBOS.—Sobre algunos <i>Iberus</i> Montfort de la Provincia de Almería	35
TOM FREEMAN AND ANTONIO OBRADOR.—Paleosoils and coal in the distal part of the spanish buntsandstein (Menorca and Mallorca, Balearic Islands)	47
G. MATEU, G. COLOM y J. CUERDA.—Los foraminíferos plio-pleistocénicos de la isla de Cabrera (Baleares) y las condiciones paleoecológicas del antiguo mar balear	51
M. IBÁÑEZ y M. R. ALONSO.—Observaciones anatómicas sobre <i>Tudorella ferruginea</i> (Lamarck, 1822)	69
SALVADOR MOYA-SOLA.—Un caso de hiperodoncia en la serie incisiva en una mandíbula de <i>Myotragus balearicus</i> Bate, 1909	79
C. LLOMPART.—Aportaciones a la paleontología del lías de Menorca	87
R. GALIANA.—Nuevos yacimientos malacológicos en el terciario continental de Mallorca	117
J. MATALLANAS.—Contribución al estudio de la ictiofauna de la zona explotada por las barcas de pesca de Blanes (mar catalana)	127
C. RAMIS NOGUERA.—Regímenes termométricos de los observatorios del centro meteorológico de Baleares y del aeropuerto de Palma de Mallorca	147
TOMEU PAYERAS CIFRE.—Análisis de la contaminación fecal en el lamelibranquio, <i>Venus verrucosa</i> en el puerto de Mahón	163
TOMEU PAYERAS CIFRE.—Estudio de la actividad bacteriana en el puerto de Mahón	167
CARLES LÓPEZ I CIVIT i JOSEP SERRA I KIEL.—Noves dades sobre l'eocè de l'illa de Cabrera (Balears)	181
RESSENYES BIBLIOGRÁFIQUES (1975-1979).	197
ÍNDICE	215

DIRECCION POSTAL: Sociedad de Historia Natural de Baleares
Estudi General Lullia St. Roc 4, PALMA DE MALLORCA