

TOMO XIX



BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES



PALMA DE MALLORCA

1974

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

Director: Guillermo Mateu Mateu

Redactor: Juan Cuerda Barceló

Secretario: Luis Gasull Martínez

Comité de Redacción:

Guillermo Colom Casanovas

Miguel Durán Ordiñana

Andrés Muntaner Darder

José Verd Crespí

Luis Pomar Gomá

Bartolomé Payeras Cifre

Leonardo Llorens García

La SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES desea el intercambio de publicaciones.

La SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES demande l'échange de publications.

The SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES is interested in the echange of publications.

Domicilio social y dirección postal:

Sociedad de Historia Natural de Baleares — Estudio General Luliano de Mallorca. San Roque, 8 — Palma de Mallorca.



BOLETÍN
DE LA
SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

TOMO XIX - 1974



Esta publicación ha sido posible gracias a la generosidad de los siguientes Organismos y Entidades:

Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona (Palma de Mallorca)

Ministerio de Información y Turismo

Excma. Diputación Provincial de Baleares

Excmo. Ayuntamiento de Palma de Mallorca

Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Baleares

Caja de Pensiones para la Vejez y de Ahorros

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

Imprenta GIMÉNEZ - PALMA DE MALLORCA - Ramón Llull, 12 - Tel. 211708

**BOLETIN
DE LA SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES**

TOMO XIX

AÑO 1974

RECORDANDO AL DR. MIGUEL MASSUTI ALZAMORA.

(1902 - 1950.)

por G. Colom



A los 25 años, aproximadamente, de la muerte del Dr. Miguel Massuti Alzamora, le Sociedad de Historia Natural de Baleares desea dedicarle un

recuerdo y un justo homenaje ya que su labor científica y cultural unida a su memoria perdurará profundamente entre los que le conocieron o trataron. Sus estudios dentro del campo de la Biología marina, fueron los primeros que abrieron largamente un amplio cauce al conocimiento del plancton del Mediterráneo occidental, los cuales se mantendrán útiles y eficaces durante mucho tiempo. Su vida y su diaria labor, truncada rápidamente en la plenitud de sus mejores años de investigador, no le permitió alcanzar ciertamente el alto nivel que seguramente hubiese logrado de haberle sido posible, como era de esperar con una más prolongada continuidad fecunda, cuando, tras una cuidadosa preparación técnica, hubiese podido obtener un conocimiento todavía más perfecto de la vida marina a la que pensaba dirigir todos sus afanes. En 1950 moría en Palma a los 48 años de edad, dejando el ejemplo de una vida cristiana dedicada a la Ciencia, a su familia y a la afición de todos los que le conocieron.

Recordemos ahora, aunque brevemente, su *curriculum vitae*. Miguel Massuti Alzamora había nacido en Felanitx en 1902, Su padre don Miguel Massuti Marroig, fue director del Banco de Felanitx; su madre, doña Magdalena Alzamora, mujer de extraordinaria cultura, le preparó para los primeros años del bachillerato. Estudios que más tarde terminó en Palma obteniendo el título de Bachiller en 1918. En la Universidad de Barcelona cursó después la carrera de Ciencias Naturales para la que sintió, desde muy joven, una particular atracción, licenciándose en esta disciplina en junio de 1924. El grado de Doctor lo lograba en la Universidad de Madrid en 1942.

A partir de 1925 ingresó como Becario en el Instituto Español de Oceanografía, efectuando sus prácticas en el Laboratorio de Palma. Y al convocarse en 1927 unas oposiciones para una plaza de ayudante en el mencionado centro la consiguió tras brillantes ejercicios. En 1928 ingresó como miembro de la Real Sociedad de Historia Natural de Madrid que, en aquellos tiempos de escasa especialización, reunía a casi la totalidad de los naturalistas españoles.

Sus primeros trabajos científicos versaron sobre el plancton de la bahía de Palma, trabajando conjuntamente con el Director del Laboratorio, en aquel entonces Dr. F. de P. Navarro, primero en los locales de Porto-Pi y posteriormente en el nuevo edificio instalado en el Paseo Marítimo. La atracción que en él ejercieron estos primeros estudios le llevaron más tarde a desplazarse al extranjero (1928 y 1931) para seguir directamente las en-

señanzas de investigadores famosos en este sentido, como los profesores Paulsen y Rose, especializándose cada vez más dentro de este amplio campo de trabajo, los cuales han alcanzado en España durante estas últimas décadas, un acusado desarrollo. De ellos puede decirse que el Dr. Massuti fue uno de sus más fervientes y primeros pioneros.

En 1940 es nombrado Director del Laboratorio de Baleares y en 1944 profesor adjunto de la Sección de Biología marina en el Instituto de Biología Aplicada del C.S.I.C. En 1948 le llegó una distinción internacional que le honra plenamente, demostrándose con ello el aprecio en que se le tenía en el extranjero. El de Vicepresidente de la Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mediterráneo, con sede en Mónaco.

Espíritu inquieto, amante de su tierra que le vió nacer, dedicó también Massuti no poco tiempo a otras actividades relacionadas con la cultura general de nuestras islas. La ingente figura de Ramón Lull le sedujo y de sus libros sacó materiales que se refieren a las ciencias cuando éstas empezaban, en pleno medievo y sobre determinados temas, sus primeros balbuceos; como la explicación de las mareas, la brújula, etc. Ello le llevó a ser nombrado Profesor en 1943 de la Maioricensis Schola Lullista (Palma), a la presidencia de la Asociación por la Cultura de Mallorca, colaborando también con frecuencia en la revista «La Nostra Terra». Habiendo sido, igualmente, miembro siempre muy activo, de la Sociedad Arqueológica Luliana (Palma).

La lista de sus obras que doy al final de estas líneas no la considero exhaustiva. Faltarán en ella bastantes títulos. Pero contiene lo más esencial de sus trabajos sobre el plancton, así como su libro, «Introducción» al estudio del plancton marino publicado en colaboración con el Dr. R. Margalef (1950).

Tales trabajos fueron la base fundamental que permitió el conocimiento de los seres pelágicos en el mar balear y de ellos han sacado, autores posteriores, muchos datos y hechos interesantes, quedando seguidamente incorporados de forma general al acervo común científico, como ocurre con frecuencia y entonces sin que el nombre del primer investigador aparezca en ninguna de sus páginas. Con ello se cumple una vez más lo que escribiera un clásico del pasado siglo. «... aquello de que menos puede apoderarse el hombre es lo que le pertenece totalmente como propio; sus obras le abandonan como los pájaros el nido en que fueron empollados (Goethe). Sin embargo, tan sólo la buena calidad es la que puede sufrir este destino.

El Dr. Massuti, alto, delgado, de carácter alegre y acogedor, amigo de todos, apasionado por sus trabajos, atraía a cuantos de conocerle sentían aficiones de alguna clase por los estudios de la Naturaleza. No es pues extraño que a su alrededor germinara bien pronto una semilla que, en aquellos días de la post-guerra, 1946-47, el ambiente resultara propicio para crear una Asociación, una Agrupación, etc., de naturalistas baleáricos, amantes de las ciencias naturales y existentes en Mallorca, pero desperdigados unos en Palma y otros en varios pueblos de la isla. Personas que dedicaban parte de sus actividades al cultivo de alguna disciplina de esta índole. El momento resultaba oportuno para ello y en las Navidades de 1947, juntamente con el Dr. M. Massuti, se reunieron un grupo de profesionales, como los farmacéuticos Sres. D. Juan Gamundí, tan conocido por sus trabajos sobre las Diatomeas, y los botánicos D. Pedro Palau y D. Lorenzo Garcías, el P. J. Cañigüeral S.J., y otros «amateurs» a los cuales atraían los Insectos, Moluscos, las Aves o las rocas y sus minerales.

Reunidos en el Colegio de Farmacéuticos de Palma, trataron de fundar una Sociedad que cultivara con particular preferencia esta clase de estudios y en la cual colaborarían autores de ambos campos. Se trataba también de reunir de esta manera a cuantos elementos dispersos pudieran encontrarse en las islas a fin de que aunando esfuerzos más o menos valiosos, pudiera emprenderse el estudio de la Fauna, Flora y Gea insulares.

El Rr. M. Massuti desplegó toda su actividad en este sentido y con su amabilidad y entusiasmo logró reunir un primer grupo que vino a constituir seguidamente el primer conjunto de la futura Sociedad de Historia Natural de las Baleares. Y escribo, el «primer conjunto» porque durante aquellos años los dirigentes de la R. Soc. Española de Hist. Nat., de Madrid, tenían mucho interés en que los grupos surgidos de esta manera a su sombra en diferentes provincias —Sevilla, Valencia, Bilbao etc.— continuaran unidos a la sede central matritense, aunque con cierta autonomía, pero con la condición de que todos los trabajos de sus miembros se publicaran única y exclusivamente en el Boletín de la mencionada Sociedad. De este modo empezó la novel agrupación mallorquina y de esta manera continuó durante sus primeros años. Tan sólo en 1954 la Sociedad de Hist. Nat. de las Baleares alcanzó su entera independencia, separándose entonces de la de Madrid y publicando su propio Boletín gracias al concurso de sus miembros y a la buena disposición en favorecerla de diversas entidades: Ministerio de Información y Turismo, Excma. Diputación Provincial, Ayuntamiento de Palma,

Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Baleares, Caja de Pensiones para la Vejez y de Ahorros.

Massuti fue elegido Presidente y desde sus primeros meses supo encauzar a todo el grupo en una fecunda actividad; conferencias, noticias, hallazgos —no siempre de gran trascendencia— fueron apareciendo en las páginas de sus primeros Boletines. El hogar de la nueva entidad radicó, durante aquellos años, en el Salón de Actos del mencionado Colegio de Farmacéuticos y sus sesiones mensuales estuvieron siempre muy concurridas ya que también en sus locales se guardaban las ricas colecciones botánicas reunidas por los Sres. Palau y Garcías.

Desgraciadamente la labor emprendida por todos los asociados no pudo ser seguida y alentada por su primer presidente, el cual nos dejaba prematuramente, tras breve enfermedad, el 30 de diciembre de 1950. Pero sus desvelos en pro de la misma, en gran parte por él creada y dirigida en sus primeros pasos, ha seguido su marcha regular y ascendente, publicando numerosos trabajos relacionados con la Historia Natural de las tres islas.

Una nueva generación, joven y entusiasta, ha venido a engrosar ultimamente las filas de los miembros de la Sociedad surgida en 1947. Pero no pocos de ellos no han conocido o recordarán mal, la figura del Dr. Miguel Massuti Alzamora, que desde los años 30 hasta el 50 resultó un forjador hábil y prudente, constante y silencioso, del renacimiento cultural, intenso, de nuestras islas, y para las cuales entregó sus mejores horas y no pocos y continuados desvelos de su vida.

BIBLIOGRAFIA DEL DR. MIGUEL MASSUTI ALZAMORA

- 1928 Els gasos disolts en l'aigua de la mar.
La Nostra Terra, I, n.º 2, pp. 56-63.
- 1929 Oceanografía, plancton y pesca en la bahía de Palma.
Notas y Resúmenes ser. II n.º 33.
- 1930 Un problema de biología marina.
La Nostra Terra, III, n.º 33, pp. 341-346 y Ibid. III, n.º 34, pp. 378-381.
- 1930 Nansen.
La Nostra Terra, III, n.º 229, pp. 181-185.
- 1930 El plancton de la Bahía de Palma de Mallorca, durante el año 1929.
Notas y Resúmenes, Ser. 2.ª n.º 43, pp. 1-28.
- 1928-33 Contribución al estudio de los Infusorios de la Bahía de Palma.
Tres notas, Notas y Resúmenes, n.º 32 a 76.
- 1933 Nuevos Tintinnidos de la Bahía de Palma de Mallorca.
Notas y Resúmenes, Ser. 2.º, n.º 70, pp. 1-14.
- 1934 La teoría Luliana de les mareas.
La Nostra Terra, VII, n.º 80-82, pp. 304-315.
- 1934 La salinitat de l'aigua de la mar.
La Nostra Terra, VII, n.º 75, pp. 93-101.
- 1940 Contribución al estudio de los Copépodos del mar de Baleares.
Notas y Resúmenes n.º 99.
- 1940 Composición y ciclo anual del plancton superficial de la bahía de Palma de Mallorca.
Notas y Resúmenes, Ser. II, n.º 97, pp. 1-60.
- 1942 Contribución al estudio del plancton de Baleares. Los copépodos de la bahía de Palma.
Public. Inst. José de Acosta, Madrid, n.º 1 pp. 1-227.
- 1942 Notas fenológicas de los Copépodos de la Bahía de Palma.
Las Ciencias, VII, n.º 2, Madrid.
- 1943 Ramón Llull y la Alquimia.
Bol. Soc. Arq. Luliana, n.º 695-702.
- 1943 Nuevos datos para el conocimiento del plancton de Baleares.
Annal. Univ. Barcelona, pp. 167-184.
- 1944 Ramón Llull y la brújula.
Las Ciencias, VIII, n.º 1, Madrid.
- 1940-44 Investigación sobre el alimento de la sardina de Galicia y de Málaga.
Inst. Biol. Aplic. Barcelona, I, pp. 79-227.
- 1948 Investigaciones sobre el alimento de la sardina del mar de Baleares.
Bol. Inst. Esp. Ocean., n.º 3.
- 1948 Estudio sobre el plancton en el puerto de Mahón en el curso de un año, 1946.
Bol. Inst. Esp. Ocean., n.º 2, 29 pp.
- 1948 y Oliver M.—Estudio de la biometría y biología de la sardina de Mahón (Baleares), especialmente de su alimentación.
Bol. Inst. Esp. Ocean., n.º 3, 15 pp.
- 1949 Estudio de dieciseis muestras de plancton del Golfo de Nápoles.
Inst. Biol. Aplic. Barcelona, 5, pp. 85-94.
- 1950 y Margalef, R.—Introducción al estudio del plancton marino.
Publ. Inst. Biol. Aplic. Barcelona, Sec. Biología Marina. I vol. 182 pp., 486 figs.

CONSIDERACIONES SOBRE LOS MECANISMOS DE FOSILIZACION
DE LA "COVA DE SA BASSA BLANCA" Y SU PARALELISMO CON
FORMACIONES MARINAS DEL CUATERNARIO (*)

por Angel Ginés Gracia y Joaquín Ginés Gracia
del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca

1—RESUMEN

Se exponen algunos mecanismos de fosilización, relacionados con las oscilaciones glacio-eustáticas del Mediterráneo. Estas fosilizacones pueden ser debidas a materiales alóctonos y autóctonos; siendo los últimos de carácter químico. Por las razones que más adelante expondremos estos sedimentos permiten obtener datos cronológicos y estratigráficos muy valiosos a la hora de interpretar la espeleogénesis de ciertas cavidades, a la vez que informan elocuentemente sobre la evolución del Karst en el tiempo.

Son extraídas varias generalizaciones a partir de los datos que nos proporcionan algunas cuevas mallorquinas, particularmente la Cova de Sa Bassa Blanca. Estas observaciones hacen posible una interpretación bastante amplia de los procesos de litogénesis subacuática, al tiempo que quedan confirmadas las investigaciones de los cuaternaristas y paleontólogos sobre los niveles del Mediterráneo durante los últimos interglaciares. Después de proceder a un breve estudio de la Cova de Sa Bassa Blanca, con el fin de situar el ámbito de las morfologías objeto de esta comunicación, se extrapolan las conclusiones a que podemos llegar, en función de los fenómenos apreciados y de su paralelismo con las formaciones cuaternarias de origen marino.

(*) Comunicación presentada en el II Congreso Nacional de Espeleología celebrado en Oviedo el mes de octubre de 1972. El original aparece xerocopiado en las Memorias del mismo.

II—INFLUENCIA DE LAS OSCILACIONES GLACIO-EUSTÁTICAS MARINAS EN LAS CAVIDADES COSTERAS

Las sucesivas alternativas que experimentó el Mediterráneo en el curso del cuaternario, como consecuencia de fenómenos glacio-eustáticos (1), provocaron el consiguiente desplazamiento de la superficie piezométrica de las capas cársticas que se hallaban en equilibrio con él. De esta forma numerosas cavidades excavadas en condiciones vadosas quedaron ocupadas total o parcialmente por las aguas durante los períodos de ascenso relativo del nivel del mar, siendo éste el origen de numerosos lagos subterráneos. Estos lagos hipogeos de origen glacio-eustático han sido advertidos en varios trabajos dedicados a cavidades de las Islas Baleares. Asimismo se pudo establecer la influencia de las oscilaciones marinas en los lagos glacio-eustáticos (RODES 1925), las cuales son perceptibles con facilidad. Se trata por lo tanto de capas cársticas afectadas por cualquier tipo de fluctuación del nivel del mar, y que, como es presumible, estarían determinadas durante todo el cuaternario por las estabilizaciones y alternativas del nivel marino. Hemos observado que, aunque la mayor parte de estos lagos se asientan en cavidades excavadas en las calcarenitas miocenas (Coves del Drac, Coves dels Hams, Cova des Pont, Coves del Pirata, etc.), estos hechos no son exclusivos de los citados materiales (tal es el caso de la Cova de Sa Bassa Blanca), a pesar de que indudablemente la acentuada precolación que presentan las molasas facilita los intercambios de carácter freático. Mediante el conocimiento de la resistividad que los lagos oponen a las oscilaciones de la marea, se podrían interpretar las condiciones físicas del establecimiento de estas capas cársticas, obteniendo datos en cavidades escalonadas en proximidad al mar, y confrontándolos con los conseguidos en cavidades excavadas en otras calizas diferentes.

En la actualidad podemos constatar en las cavidades mallorquinas, que estas capas cársticas se encuentran en condiciones de equilibrio químico e incluso de saturación, ya que con frecuencia se pueden apreciar depósitos tales como calcita flotante, en suspensión y precipitada (Cova de S'Abisament, Cova de Ca'n Bordils) e incluso aceras (Cova des Pas de Vallgorme-

(1) Conviene hacer constar que cuando utilizamos el término glacio-eustático somos conscientes de que otros factores, tales como la deformación de los fondos oceánicos, influyen en los niveles relativos alcanzados por las aguas marinas a causa de los cambios climáticos cuaternarios.

ra ?). De la misma manera podemos admitir que en circunstancias favorables será factible que en los lagos hipogeos glació-eustáticos se produzcan formaciones de tipo subacuático. A favor de estas interpretaciones tenemos los abundantes ejemplos de estalagmitas sumergidas, que permanecen bajo estas aguas cársticas sin aparentes síntomas de decalcificación. Como explicación de estos extremos convendrá citar el caso de las Coves del Pirata donde una banda de nivel (según la terminología de CHOPPY); colocada a más de un metro de altura sobre el nivel del lago, se establece a todo lo largo de la pared, quedando delimitada por formaciones porosas y frágiles muy semejantes a los revestimientos interiores de los gours. Estas formaciones en algunos rincones se asientan sobre primitivas estalactitas y excéntricas dando lugar a vistosos abultamientos. Todavía es más expresivo por lo concluyente el Lago Victoria de la Cova des Pont, en el que un espléndido conjunto de estalactitas provisto de arborescencias de excéntricas, y colgado sobre el lago actual, presenta engrosamientos y formaciones similares hasta una cota muy precisa por encima de la cual las estalactitas se resuelven con las formas propias del medio aéreo. El ejemplo más excepcional en este sentido lo encontramos en la Cova de Sa Bassa Blanca, a la que nos referiremos más adelante.

Los niveles que a través de rasas y playas fósiles han sido estudiados por los cuaternaristas (BUTZER, SOLE, CUERDA, MUNTANER) son testimonio de una situación determinante en la morfología, hidrología y en la dinámica en general de los factores de erosión, en las zonas que se veían afectadas por estos desplazamientos relativos del nivel del mar. En lo que se refiere al karst disponemos en la actualidad de varios estudios, debidos en su mayor parte a MONTORIOL, en los que se analizan algunas de estas influencias. Generalizando podemos decir que el papel de estos niveles se resume en tres aspectos que exponemos a continuación:

1.—La posibilidad de captura de cavidades cársticas a cargo de cuevas de abrasión marina; existe una aparente predisposición a estos fenómenos quizá ocasionada por situaciones mecánicas del tipo de las descritas por RENAULT.

2.—La fluctuación consiguiente de la capa cárstica, mencionada líneas atrás, cuyos efectos de tipo litogénico eran desconocidos. Damos por admitido que dicha fluctuación bien pudiera provocar una reactivación de la gliptogénesis cárstica, por cuanto supone una alteración del nivel de base del karst; aunque no es éste el caso con que nos encontramos.

3.—La existencia de ciertos materiales de fosilización exclusivos de estos karsts y dispuestos en entidades morfológicas muy definidas. Tal es el caso de los rellenos de materiales marinos y con más frecuencia de los depósitos de origen dunar. A veces se trata de conos arenosos (Avenc des Frare, Cabrera) que pueden alcanzar un notable grado de consolidación (duna RISS de la Cova de Sa Font, Dragonera). También son posibles fosilizaciones dunares sobre la superficie de las calizas carstificadas (algunas cuevas de Formentera). En el caso de la Cova de S'Abisament, el hundimiento de entrada que da nombre a la cueva acaeció una vez consolidada la formación dunar, con lo que se dispone de un concreto dato cronológico. Asimismo se pueden dar rellenos de limos cuaternarios con fauna fósil (*Myotragus*, etc.) que no son privativos de estas cavidades.

III. LA COVA DE SA BASSA BLANCA

A.—LITOGENESIS SUBACUATICA

La litogénesis de origen subacuático alcanza en la Cova de Sa Bassa Blanca una amplitud excepcional, tanto por la considerable potencia de su sedimentación química, como por la inmensa variedad morfológica que alberga.

Consideradas en conjunto, las formaciones subacuáticas se caracterizan por su estructura grumosa y poco coherente, su carácter poroso y su propensión a instalarse sobre soportes cristalinos preexistentes. El aspecto de estas formas es similar a las cristalizaciones que tapizan las paredes y fondos de numerosos gours. Los revestimientos a que dan lugar determinan superficies rugosas provistas de abundantes prominencias exentas aunque muy frágiles; las fisonomías son habitualmente globosas y redondeadas.

A continuación exponemos un breve inventario de las formas más representativas y destacables con algunos apuntes sobre sus características y descripciones: (Figura 1).

1 a: Conjuntos estalactíticos que terminan en abultamientos de tendencia ovoide o subsférica. Superficie rugosa. Forma tipo: matraces. (Foto 1).

El entronque del cuello corresponde generalmente al nivel de las aguas.

1 b: Engrosamientos de volumen esférico y superficie lisa. A menudo presentan síntomas de decalcificación. Forma tipo: cebollas peonzas. Se establecen estalactitas aunque a veces aparecen adosadas con carácter parietal.

1 c: Estalactitas isotubulares que se resuelven de forma gradual en trayectoria cónica hasta concluir esféricamente. Forma tipo: lágrima.

1 d: Conjuntos estalactíticos del tipo *1 a* caracterizados por su superficie angulosa y quebrada a causa de las asociaciones de cristales de gran tamaño que las componen. Existe un paralelo suyo entre las formas parietales (Foto 2).

1 e: Formaciones sobrepuestas a modo de corteza o revestimiento sobre las caras de estalactitas aéreas inclusive excéntricas. En términos generales destaca su aspecto globoso y la persistencia, aunque remota, de la forma primitiva. Aparecen conjugadas con estalactitas del tipo *1 a* y *1 c*.

2 a: Abombamientos acusados de las paredes que mantienen una rigurosa horizontalidad. Se trata de combaduras de concreción subacuática dispuestas anularmente sobre las zonas subverticales de la cueva.

2 b: Franjas de cristalizaciones rugosas, establecidas a lo largo de las paredes, y semejantes a las excrecencias que tapizan las caras interiores de los gours. El límite superior determina su correspondiente nivel. (Bandes de niveau) (Foto 1).

2 c: Estrechadas cornisas horizontales que forman escalones en los contornos de la cueva. A diferencia de las combaduras, el nivel se muestra muy definido; a continuación sigue una zona subvertical de aspecto abarrancado. (Foto 4).

3 a: Revestimientos de concrecciones porosas y frágiles que originan cubiertas rugosas extendiéndose indistintamente sobre coladas, bloques clásicos, paredes y estalagmitas. Se trata del equivalente de las coladas dentro del medio subacuático, en cuanto a su tendencia a la fosilización exhaustiva. (Foto 1).

3 b: Estalagmitas desarrolladas bajo régimen aéreo que han experimentado en condiciones de inundación un acentuado crecimiento periférico. Las formas obtenidas de esta manera son cónicas y muy agudas. Cuando alcanzan la cota perteneciente a una línea de nivel quedan coronadas por superficies planas similares a las del tipo *2 c* (Foto 4).

Una vez aludidas las consideraciones morfológicas inherentes a los fenómenos de litogénesis subacuática de la Cova de Sa Bassa Blanca, hemos de referirnos a una cuestión fundamental para las pretensiones de este trabajo.

Se trata de la existencia de líneas de nivel incluídas en las formaciones de esta clase, propias por otra parte del medio lacustre en que se elaboran estas formaciones. Los tipos 2 a, 2 b y 2 c y las alineaciones de engrosamientos en las 1 a, 1 b, 1 c y 1 d, sirven para determinarlas. Podríamos decir que el grado de fiabilidad que podemos otorgar a las formaciones subacuáticas está en función de la intensidad de los niveles perceptibles en ellas. Hemos podido observar en varias cuevas mallorquinas la posibilidad de que se den casos de convergencia morfológica; por lo que consideramos que es preciso ser muy cauto al interpretar formas de características semejantes que carezcan de líneas de nivel bastante definidas.

Sigue a continuación la lista provisional de cotas de los niveles detectados en la Cova de Sa Bassa Blanca, tomando el nivel actual de los lagos como cota 0 metros.

Niveles en la Cova de Sa Bassa Blanca			Niveles del Mediterráneo según BUTZER y CUERDA (1962)	
+	2,40 mts.	Neotyrrheniense	{	+ 2/3 mts.
+	3,00	Eutyrrheniense	}	+ 2/4 mts.
+	3,60			
+	3,90			
+	4,20			
+	5,80			
+	7,00		+ 8/9 mts.	
				+ 10/12 mts.
+	15,00 mts.	Paleotyrrheniense	}	+ 4/5 mts.
+	18,00			+ 16/19 mts.
+	23,00			+ 23/25 mts.
+	29,00			+ 29/30 mts.
+	31,00			+ 33/34 mts.
+	35,00			

B.—DESCRIPCION

Está situada en la península del Cabo Menorca; se abre cerca de la «posesión» de su mismo nombre, en una vertiente de la costa cuya inclinación supera los 30 grados. La Cova de Sa Bassa Blanca consta de una serie de salas de dimensiones medias comunicadas con la sala de entrada mediante un pozo de 25 metros de profundidad. Aunque este trabajo no se propone el estudio detenido de la cueva nos vemos obligados a exponer una breve descripción de la misma (ver figuras 2 y 3).

— Sala inicial: De amplitud media y suelo derrubial descendente con adaptaciones artificiales. Techo aplanado de alrededor de cuatro metros de altura. Algunas coladas y un nivel del tipo *1 a - 1 d*, ambos degradados.

— Galería: Colgada un metro sobre el suelo, en la pared Nordeste. Estrecha y de techo bajo. Conduce al pozo después de 17 metros de recorrido.

— Pozo: de 27 metros de profundidad. Techo provisto de pequeñas cúpulas fusiformes siguiendo diaclasa. A lo largo del descenso se observan cornisas del tipo *2 a* y *2 c*, y dos niveles *1 a*. Se trata de un pozo de enormes dimensiones, con su fondo ocupado por grandes conjuntos clásticos forrados por espesas capas de formaciones *3 a*.

— Salas colgadas: Ocho metros por encima del fondo, en la pared Norte. De trayectoria bastante complicada, aunque de escaso interés. Abundan las formaciones *1 b*. Techo elevado constituido por estalactitas del mismo tipo. Evidentes signos de decalcificación. Conos de guano. Suelo de vertientes alternas (descubiertas con posterioridad a la fecha de la topografía).

— Galerías Suroeste: Continuación en el fondo del pozo; el corredor Suroeste desciende ensanchándose hasta encontrarse cerrado por las faldas de un cono de deyección cubierto de coladas. Suelo en leve descenso, ocupado por gours. Formaciones *1 b*, *1 e* y *3 a*.

— Sala de la duna: A continuación de la anterior, una vez superado el cono arenoso, cuya pendiente oscila entre los + 40 y + 45 grados (Foto 6). Sala de notables proporciones y techo plano. Suelo escalonado en el que se aprecian conjuntos clásticos enmascarados, que delimitan vertientes inundadas parcialmente. Magníficos ejemplares de los tipos *1 b*, *1 c*, *2 a*, *2 c* y *3 b*.

— Galería Nordeste: Continuación del fondo del pozo. De planta y suelo irregular con vertientes variantes, inundadas en las zonas deprimidas. Toda clase de formaciones subacuáticas.

— Salas terminales: Gatera entre coladas; sala subhorizontal de poca amplitud, techo bajo y suelo clástico. Carece de formaciones subacuáticas. Bloques de dimensiones medias. En la pared Noroeste una estrecha gatera permite descender a una nueva sala de tendencia vertical que se desarrolla tres metros más abajo. Abundantes gours y concreciones del tipo *l d* de gran belleza.

C.—ESPELEOMORFOLOGIA

En el aspecto morfológico la Cova de Sa Bassa Blanca ofrece una sencillez de conjunto. A excepción de la sala superior, en la que se aprecian las típicas corrosiones propias de las zonas hipogeas influenciadas por la proximidad de la superficie, todo el resto de la cavidad se desarrolla tapizado por completo por revestimientos, mantos y conjuntos estalactíticos de origen subacuático. En algunos rincones aparecen ejemplares de formaciones aéreas: coladas, estalactitas, gours y, aún en menor abundancia, estalagmitas.

La roca madre sólo se puede observar en tres puntos a lo largo de toda la cueva; tal es el grado a que ha llegado la fosilización en ella. Las concreciones subacuáticas que se hallan en estado de decalcificación, quedan confinadas casi por entero en la zona de las salas colgadas.

Como es fácil de suponer se da una gran complejidad en las microformas, pues pueden superponerse efectos de concreción aérea con otros de tipo subacuático, e incluso con otros más localizados de agresión debidos a aguas de goteo.

Las morfologías clásticas están representadas por algunos conjuntos de bloques de grandes dimensiones, aunque se trata, con evidencia, de entidades fósiles, pues aparecen forrados por intensas cubiertas de concreción subacuática.

D.—ESPELEOGENESIS Y CRONOLOGIA

La primitiva estructura de la cueva se encuentra en la actualidad completamente transformada a causa de los espesos mantos de concreción sub-

acuática que revisten los techos y paredes de todas sus alas. A pesar de ello cabe advertir tres consideraciones que ilustran sobre el tipo de Excavación anterior a los depósitos citados:

1.—La probable existencia de grandes bloques clásticos, a través de los cuales se configurarían las irregulares vertientes de sus salas.

2.—La planta de la cavidad, que en conjunto parece seguir varias líneas de disclasas; detalle confirmado por la existencia del cono dunar que presupone fisuras verticales de más de 25 metros de altura que harían posible la pretérita comunicación de la sala superior (inicial) con la de la duna.

3.—La existencia del pozo que a pesar de sus grandes dimensiones presenta cierta apariencia fusiforme visible en las características cúpulas que lo coronan, en las que se advierte el trazo de una diaclasa.

Gracias a los depósitos de formaciones subacuáticas podemos afirmar que la cavidad no ha experimentado después de la glaciación MINDEL ninguna acción de gliptogénesis apreciable pues los materiales carecen, a excepción de algunos fenómenos de decalcificación muy localizados, de toda clase de formas propias de una reactivación de los mecanismos de corrosión e incluso de erosión.

La boca de la cueva es posterior al Paleotyrrheniense, pues en la sala superior hay un nivel a + 35 metros que corresponde a dicho interglaciar y que no se hubiera depositado caso de haberse encontrado ésta abierta al exterior.

El cono de arenisca dunar, fosilizado en su mayor parte por costra estalagmítica, ha sido datado por D. Juan Cuerda como posible WURM, quien asimismo ha identificado los vestigios exteriores como pertenecientes a la misma duna, aunque seleccionados a causa de la rampa que los granos de arena debían superar para penetrar en la cueva (cerca de 35 grados). Esta observación se confirma en cuanto observamos que las faldas del cono se superponen sobre las restantes concreciones subacuáticas, sin verse en cambio influenciadas por ningún nivel más reciente de formaciones (Figura 4).

Los materiales de génesis subacuática permiten datar con mayor o menor precisión cada uno de los conjuntos morfológicos y microformas que localmente podemos encontrar en cada rincón de la cueva. Así cuando hallemos una forma *3 b* podemos afirmar que la antigüedad de la estalagmita base es

previa al revestimiento, y corresponde a una fase aérea anterior a la edad a que pertenece el nivel inmediato superior. Estalactitas aéreas que nazcan de formas *I d* o *I a*, por ejemplo, serán posteriores a la edad correspondiente al nivel determinado por el cuello. Así multitud de fenómenos, formaciones e incluso materiales quedan fechados por la presencia o la carencia de las líneas de nivel propias de la litogénesis subacuática. La multiplicidad de casos que se pueden dar es fácil de comprender si consideramos que una misma concreción puede contener simultáneamente formas características de ambos medios.

Concluyendo, la cavidad se excavó entre las épocas post Burdigalienses en que se produjo el plegamiento de las calizas que constituyen la roca madre, y el primer Tirreniense, a partir de cuya fecha tenemos constancia, por los mantos de formaciones subacuáticas, de que la cavidad entró en un estado senil caracterizado por su peculiar tipo de fosilización.

IV—CONCLUSIONES

Como resultado de los datos expuestos y de la interpretación que damos a estas observaciones, podemos extraer las conclusiones siguientes:

— La existencia de diversos tipos de interacciones entre las oscilaciones del nivel del mar y los karsts costeros, consistentes en fenómenos de gliptogénesis (abrasión marina actual o fósil), de fosilización química (litogénesis subacuática en capas cársticas) y de sedimentación (depósitos cuaternarios marinos y formaciones dunares).

— La instalación de capas cársticas en condiciones de saturación, en las que es imposible todo efecto de corrosión freática, tendiéndose por el contrario hacia la fosilización de los cavernamientos inundados por las aguas cársticas, mediante litogénesis subacuática.

— El valor estratigráfico de los niveles de formaciones subacuáticas en su coincidencia con los correspondientes niveles extraídos de las rasas y yacimientos marinos cuaternarios (tirrenienses).

— De forma simultánea podemos aplicar a los anillos de concreciones subacuáticas la cronología que los yacimientos tirrenienses proporcionan, con lo que conseguimos unos datos cronológicos muy valiosos a la hora de abordar la espeleogénesis de las cavidades o karsts afectados por los fenómenos mencionados.

— La confirmación de los valores obtenidos por los cuaternaristas en su apreciación de los niveles Tirrenienses, pues a través de los datos que aportan los niveles de la Cova de Sa Bassa Blanca, se ratifican las cotas que en 1962 atribuían BUTZER y CUERDA para estos estadios interglaciares.

— La posibilidad teórica de fosilizaciones químicas en ciertos karsts en los que concurren circunstancias semejantes a las descritas. Sobre el papel se tendería a la obtención de karsts de holofosilización incompleta. Asimismo la intervención factible de rellenos con deritos marinos (y/o depósitos dunares) refuerzan esta tendencia.

— La descripción de una amplia serie de formas litogénicas a las que cabe atribuir origen subacuático a causa de su asociación morfológica y del marco espeleogenético en que se hallan inscritas. Estas concreciones escasamente conocidas debido a su rareza permiten ser analizadas con mayor exactitud de criterios a partir de la gama que posee la Cova de Sa Bassa Blanca. Es muy conveniente que se proceda a la descripción sistemática de estas formas, pues los variados fenómenos de litogénesis subacuática de esta cueva, suponen una pauta excepcional a la hora de servirse de estas morfologías en la investigación subterránea.

— El planteamiento de problemas muy interesantes en el ámbito del estudio de los sistemas físico-químicos e hidrológicos de las capas cársticas en las que se hacen posible fenómenos similares; y también la interpretación de los mecanismos cristalográficos por medio de los cuales se realizan estos procesos de sedimentación química que, en cierto modo, podemos calificar de anómalos.

Antes de concluir estas líneas deseamos expresar nuestro agradecimiento al Sr. Cuerda cuyos conocimientos en materias de cuaternarismo y su gentil asesoramiento han facilitado mucho nuestra labor. Asimismo nuestra gratitud se extiende a los miembros del Speleo Club Mallorca, quienes nos invitaron a reconocer y topografiar esta cavidad, y particularmente a Miguel Trías con quien hemos discutido cuantas interpretaciones aquí se exponen.

Palma de Mallorca, agosto de 1972.

B I B L I O G R A F I A

- 1969 APARICIO A. y JAUME J.: «Nota de las investigaciones que se están efectuando sobre los cambios de nivel del Mediterráneo». Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. T. XV, pag. 160.
- 1962 BUTZER K. W. y CUERDA J.: «Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares». Not. y Com. Inst. Geol. y Min. Madrid n.º 67 p. 25-65
- 1962 BUTZER K. W. y CUERDA J.: «Coastal stratigraphy of Southern Mallorca and its implications for the Pleistocene chronology of the Mediterranean Sea» The Journal of Geology. Chicago Vol. 70 n.º 4 p. 398-416.
- 1968 CUERDA J.: «Nuevos yacimientos cuaternarios marinos en el término de Palma de Mallorca y su paleogeografía». Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. Palma, Tomo XIV p. 145-164.
- 1965 CUERDA J y SACARES J.: «Nuevos yacimientos cuaternarios en la costa de Lluçmajor». Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. Palma Tomo X p. 89-130.
- 1959 CHOPPY J.: «A propos des lacs souterrains et de leurs sédiments» Speleon Oviedo Tomo X 3-4.
- 1971 EGOZCUE J. J.: «Estudio del cono de materiales alóctonos de la cova de Sa Font o des Moro (Dragonera, Baleares)». Speleon. Barcelona Tomo XVIII pp. 49-53.
- 1971 GINES J.: «Cova de sa Font, aspectos generales». Speleon. Barcelona Tomo XVIII. pp. 43-47.
- 1968 LLOPIS LLADO N.: «Karst holofósil y merofósil». Cuadernos de Espeleología Santander n.º 3 p. 67-83.
- 1970 MONTORIOL-POUS J.: «Nota sobre la Cova des Drac (Mallorca)» Speleon. Barcelona. Tomo XVII. p. 41-45.
- 1961 MONTORIOL-POUS J.: «El karst de la Isla de Cabrera» Speleon. Oviedo. Tomo XII. 1-2 p. 85-113.
- 1971 MONTORIOL-POUS J.: «Nota sobre la génesis de la Foradada (Conejera, Baleares)». Geo y Bio Karst. Barcelona n.º 28 p. 17-19.
- 1972 MONTORIOL-POUS J.: «Estudio de una captura kárstico-marina en la Isla de Cabrera». Actas Geológicas. Madrid Año 6 n.º 4.
- 1957 MONTORIOL-POUS J. y ASSENS J.: «Sobre el papel desempeñado por el efecto salino en la génesis de ciertas cavidades cársticas desarrolladas en las líneas de costa». Speleon. Oviedo. Tomo VIII 1-4 p. 81-88.
- 1965 MONTORIOL-POUS J. y TERMES ANGLES F.: «Les grottes de l'île de Formentera (Baleares) et leurs relations avec les oscillations de la Méditerranée» IV Coll. Int. Spel. 1963 p. 180-194.
- 1955 MUNTANER A.: «Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Mallorca)». Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. Tomo I p. 42-53.
- 1957 MUNTANER A.: «Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma» Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. Palma Tomo III p. 77-118.
- 1925 RODES R. P.: «Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos». Mem. Acad. Cien. Art. Barcelona Volumen 29 n.º 7.
- 1961 SOLE SABARIS S.: «Oscilaciones del Mediterráneo Español durante el Cuaternario». C. S. I. C. 58 pp.
- 1951 THOMAS CASAJUANA J. M. y MONTORIOL-POUS J.: «Los fenómenos kársticos de Parelleta (Menorca). Speleon. Oviedo. Tomo II n.º 4 p. 191-1215.

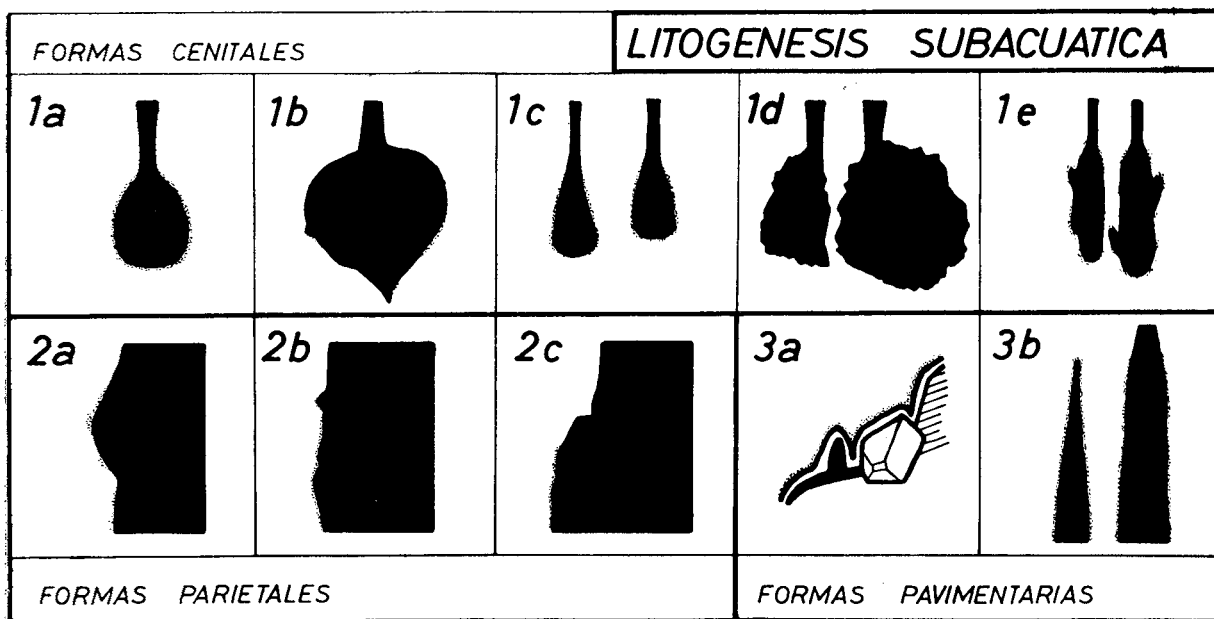


figura 1

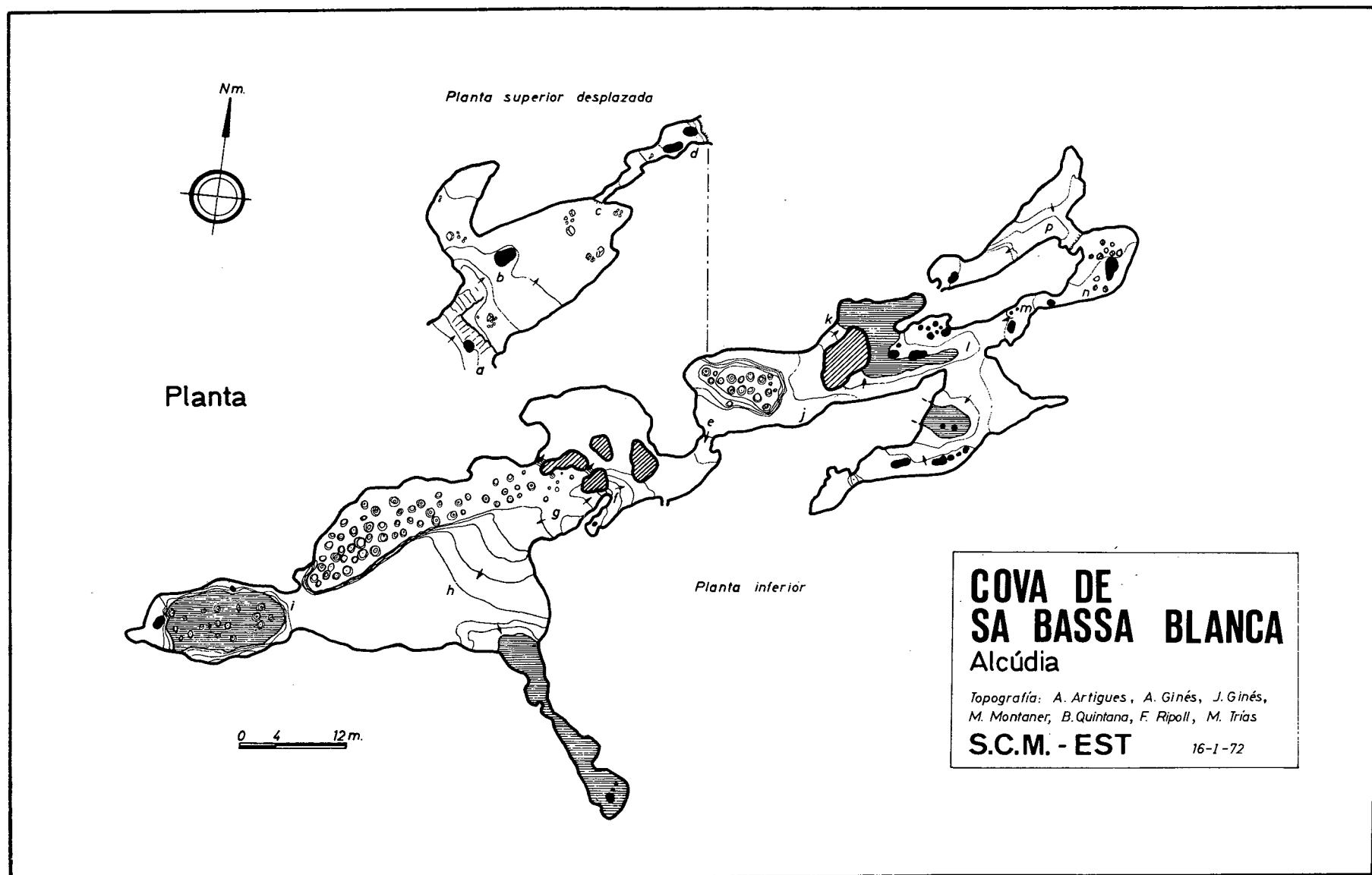


figura 2

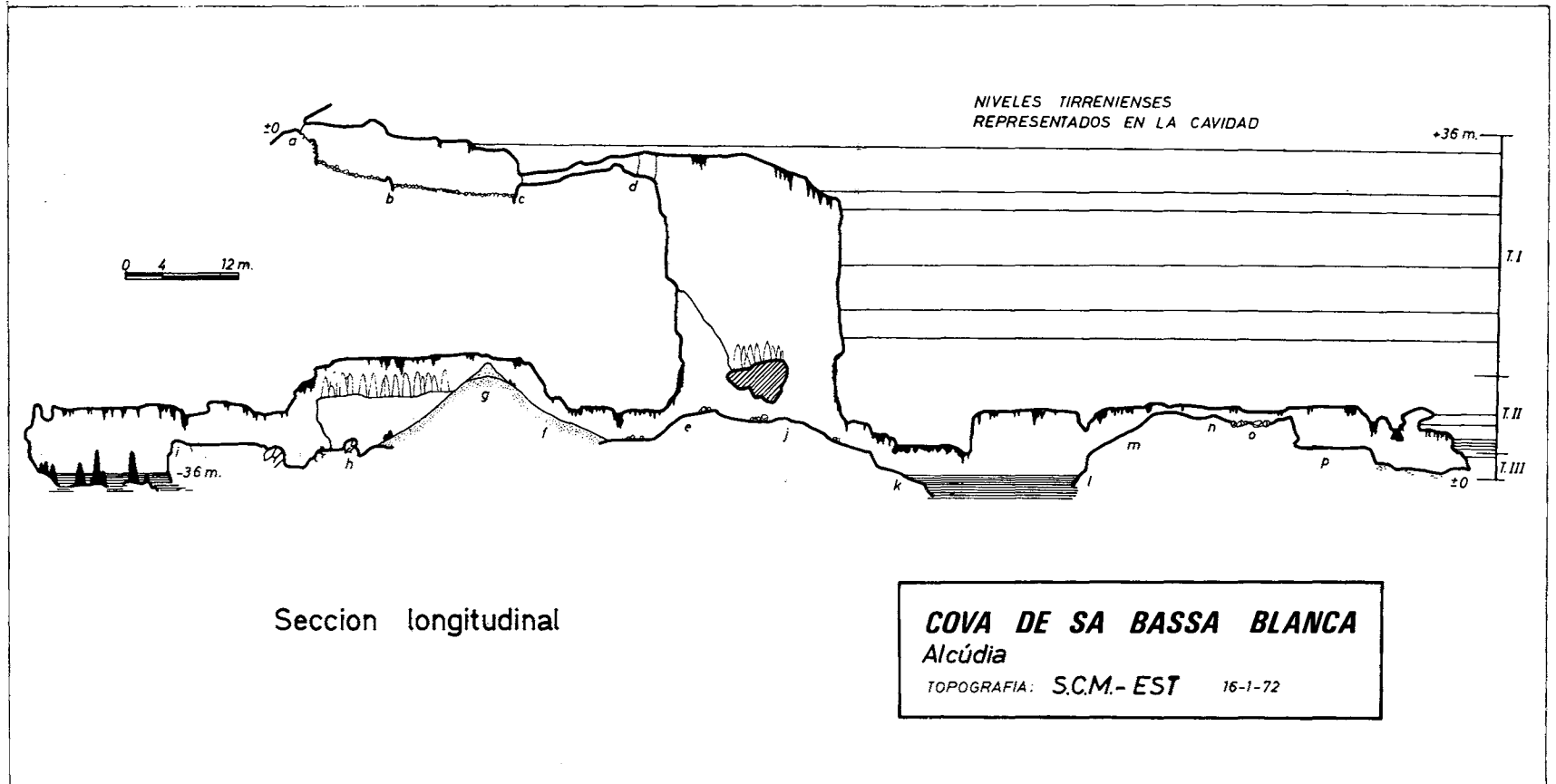


figura 3

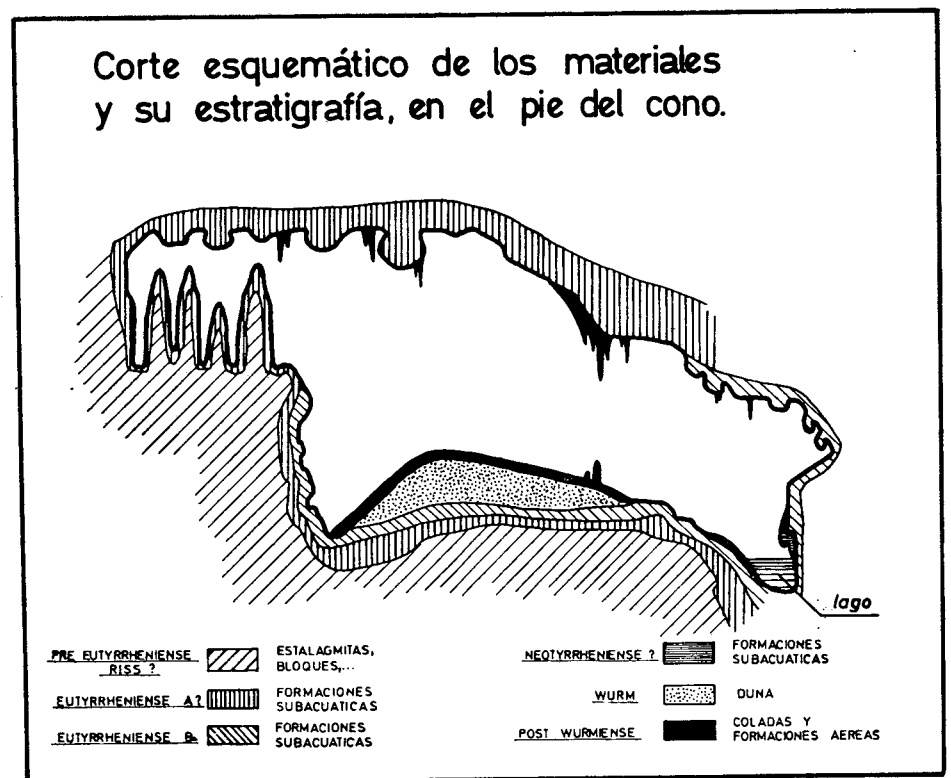


figura 4



Foto 1

Foto 1: Matracas y bandas de nivel (*1 a, 2 b*) en las proximidades del punto L de la topografía. Con frecuencia las líneas de nivel más recientes incluyen un nivel arcilloso muy visible, que por razones de paralaje queda deformado en la presente foto. En la zona inferior se pueden observar intensos revestimientos del tipo *3 a* sobre el suelo y las estalagmitas.

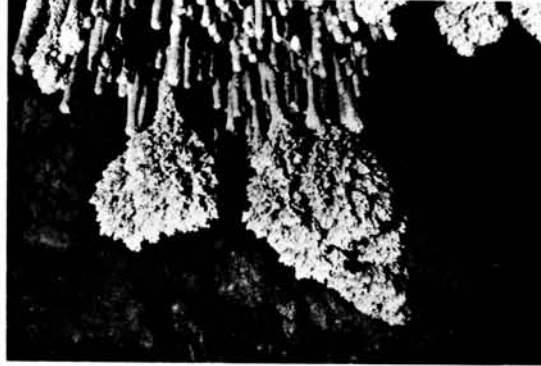


Foto 2

Foto 2: Magníficos ejemplares del tipo *1 d*. Obsérvese la disposición y fisonomía de los cristales en la superficie.



Foto 3

Foto 3: Formaciones subacuáticas en las inmediaciones del punto K de la topografía, donde constituyen un conjunto de gran belleza.



Foto 4

Foto 4: Estalagmitas del tipo 3 *b* que superan los tres metros de altura. En la zona superior se puede apreciar una magnífica cornisa 2 *c* que circunda esta depresión, cuyo fondo, inundado, presenta en la foto un leve oscurecimiento.



Foto 5

Foto 5: Duna Wurmiense de grano grueso situada al pie de la ladera donde se abre la cueva. Es coetánea del cono dunar del interior. Obsérvese la estratificación cruzada.



Foto 6

Foto 6: Vista del cono dunar desde el punto H de la topografía. Se trata de un cono de deyección de naturaleza arenosa y fosilizado por una delgada capa de colada. Procede de la sala de entrada y su grano es muy fino.

INVENTARIO ESPELEOLOGICO DE MALLORCA

por J. A. Encinas, J. Ginés y M. Trias

INTRODUCCION

La intensa labor que viene realizándose, en el reconocimiento sistemático de las cavidades mallorquinas, proporciona un ingente caudal de datos que las exploraciones más recientes se encargan de ampliar progresivamente. Expresión del incremento de los conocimientos adquiridos sobre el karst y los fenómenos subterráneos insulares, lo constituye el trabajo de catalogación de las cuevas y simas de Mallorca; labor que, emprendida hace algunos años ocupa hoy lugar preferente dentro del contexto de la investigación espeleológica balear.

Conscientes de la necesidad de ir actualizando la recopilación de citas de cavidades en consonancia con el curso de las exploraciones se constituyó, dentro de la Delegación Regional Balear del Comité Catalano Balear de Espeleología, una comisión de espeleólogos, la cual ha concluido la redacción definitiva de esta relación del Inventario Espeleológico de Mallorca.

La comisión estaba integrada por:

Miguel Escudero
Joaquín Ginés
Pedro Llobera
Juan Pons
Juan Soberats
y Miguel Trías.

METODO

En líneas generales el INVENTARIO ESPELEOLOGICO DE MALLORCA se basa en la adaptación del sistema empleado por J. Maşcaró Pasarius

en su «Inventario de los Monumentos Prehistóricos y protohistóricos de la Isla de Mallorca». La adaptación se debe a J. A. Encinas Sánchez.

Consta de un cuerpo de datos referido a cada una de las 545 cavidades relacionadas, ordenados todos ellos según una sucesión de claves que se exponen a continuación.

1.—Las cavidades se agrupan por términos municipales y dentro de ellos por un «número de orden» constiuído por la inicial alfabética del nombre de la cavidad y seguido por la cifra que convencionalmente se le atribuya dentro de su letra. Este método permite que la numeración del Inventario permanezca abierta, detalle digno de tenerse en cuenta ya que una de sus finalidades es que pueda servir de índice a un archivo de cavidades.

Para la ordenación alfabética de las cavidades no se tiene en consideración el nombre genérico (cova, font, avenc). También se prescindirá de artículos y preposiciones. Sin embargo, cuando el nombre haga referencia a un topónimo de predio, éste se incluirá entero (Cova de SON MAIOL, Avenc de CA'N TIRANA).

2.—A continuación, un conjunto de cifras alude al tipo general de valor cultural dentro de la clasificación del I.P.C.E. (Inventario de protección del Patrimonio Cultural Europeo); siendo

- 00 Sitios naturales.
- 01 Sitios históricos (incluidos los etnológicos y legendarios).
- 02 Sitios científicos.
- 03 Conjuntos urbanos. Histórico-artísticos.
- 04 Sitios mixtos: urbano-naturales.

3.—Los números romanos se refieren a una clasificación espeleométrica de las cavidades. Para mayor funcionalidad las cuevas y simas quedan divididas en diez grupos:

- I Refugios, balmas y pequeñas cavidades.
- II Cuevas de hasta 30 mts. de recorrido.
- III Cuevas de 30 hasta 300 mts. de recorrido.
- IV Cuevas de más de 300 mts. de recorrido.

- V Simas de hasta 15 mts. de profundidad.
- VI Simas de 15 a 50 mts. de profundidad.
- VII Simas de 50 a 100 mts. de profundidad.
- VIII Simas de más de 100 mts. de profundidad.
- IX Cavidades marinas.
- X Cavidades submarinas.

4.—Las coordenadas de situación están referidas a los mapas de la Cartografía Militar de España, escala 1:25.000. Estas vienen expresadas de forma abreviada, siguiendo un criterio similar al adoptado por el Catálogo Nacional de Cavidades Naturales de A. Valenzuela. Como en el caso de Mallorca, la isla queda toda ella comprendida en los 39° de latitud Norte, el segundo valor consta sólo de cuatro cifras. De esta forma el dato 64429/0358-370, se interpretará como sigue: longitud 6° 44'29"; latitud 39° 03'58"; cota sobre el nivel del mar 370 metros.

5.—La asignación de una T mayúscula, al final de la cita de una cavidad, indica que se dispone de levantamientos topográficos de la misma.

INVENTARIO

ALARÓ

A-1 00	VI	Forat d'ALMEDRÀ	63050/4503-280	T
B-1 00.02	IV	Es BUFADOR DE SOLLERIC	62902/4459-380	T
O-1 00.02	III	Cova dets OSSOS	62940/4415-500	T
P-1 00	VII	Avenc de na POLA	62800/4250-313	T
S-1 00	II	Cova de SANT ANTONI	62854/4340-700	T
S-2 00	II	Font de SON ARTIGUES	62758/4248-280	T

ALCUDIA

E-1 00	III	Cova de S'ELECTRICITAT	65202/5041- 35	T
E-2 00	III	Cova de ses ESPELMES	65113/5032- 25	T
E-3 00	I	Balma de s'ENGANADORA	65205/5047- 25	T
M-1 00	IX	Avenc Cova MARINA	65223/5104- 0	T

S-1 00.02	VI.IV	Cova de SA BASSA BLANCA	65202/5038-	37	T
S-2 00.01	VI	Cova de SANT MARTÍ	64716/4922-	30	T
	02.04	o Son Sant Martí			
T-1 00	III	Sa Cova TANCADA	65251/5130-	20	T
T-2 00	VI.III	Sa Cova TRENCADA	64205/5047-	25	T

ANDRATX

G-1 00.02	III	Coves de GARrafa	60738/3438-	420	T
M-1 00.02	II	Cova den MARTÍ	60647/3522-	270	T
P-1 00	VI	Avenc I des PUIG DETS AVENCs	60558/3629-	500	T
P-2 00	VI	Avenc II des PUIG DETS AVENCs	60557/3630-	510	T
P-3 00	VI	Avenc III des PUIG DETS AVENCs	60556/3631-	510	T
S-1 00.02	II	Cova de SON BOSc	60819/3529-	350	
S-2 00	VI	Avenc de SON CASTELL	60516/3935-	230	T
T-1 00	VII	Avenc den TRAU	60716/3710-	550	T
V-1 00	VI	Avenc den VIC	60371/3441-	190	

ILLA DRAGONERA

C-1 00	V	Forat des CAMÍ	55936/3427-	80	T
C-2 00	II	Balma de CALA EN BAGUR	60019/3449-	30	T
C-3 00	III	Cova de sa CANTERA	55958/3434-	110	T
F-1 00.02	III	Cova de sa FONT o des Moro	60052/3522-	35	T
F-2 00	V	Avenc des FAR	55932/3422-	80	T
G-2 00	I	Coves des GÜIÓ	60021/3500-	160	T
I-1 00	II	Cova de l'INFERN	60038/3504-	50	T
T-2 00	V	Avenc de sa TALAIA	55934/3419-	60	T

ARTÀ

A-1 00	II	Cova de S'ALGA	70028/4347-	360	T
B-1 00	I	Font des BRAMUL	70429/4153-	130	
C-1 00	VI	Avenc CELAT	70232/4554-	270	T
E-1 00	II	S'ESTRENYIDOR	70153/4613-	275	T
F-1 00.01	I	Cova de FRA MACARI	70013/4358-	360	T

M-1 00	V	Avenc de ses MURADES	70225/4419-340	T
P-1 00	VI	Avenc de sa PARET	70135/4507-440	T
P-2 00	V	Avenc des PENYALET	70213/4555-330	T
S-1 00	V	Avenc de sa SELLA DES CALÓ	70145/4618-160	T
S-2 00	VII	Avenc de SON FORTÉ	65922/4232-220	T
T-1 00	VIII	Avenc des TRAVESSETS	70212/4546-336	
T-2 00	V	Avenc de sa TUDOSSA	70148/4556-420	T
T-3 00	I	Forat des TRESOR	65933/3834-300	T
V-1 00	V	Avenc des VERRO	70155/4521-340	T
V-2 00	V	Avenc V-10	70152/4553-410	T
V-3 00	V	Avenc de sa VIDALBA	70157/4614-300	T

BUNYOLA

A-1 00	III	AVENC-COVA 2 o Cova de ses Oronelles	62408/4148-550	T
A-2 00	V	Avenc de ses ARRELS	62820/4508-490	T
B-1 00	VI	Avenc des BOU	62421/4246-700	T
B-2 00	VI	Avenc des BASSOLS	62812/4622-1080	T
C-1 00	VI	Avenc des CANS	62403/4136-420	T
C-2 00	VI	Cruis de sa COMUNA	62403/4136-420	T
F-1 00	VI	Avenc de na FRANQUESA	62743/4602-1030	T
G-1 00	VI	Avenc des GRAU	62343/4203-400	T
G-2 00	VII	Avenc GROS DES GRAU	62333/4200-270	T
M-1 00	III	Cova de ses MERAVELLES	62804/4502-600	T
N-1 00.01.04	VI	Clot de sa NEU GRAN	62820/4620-1040	T
N-2 00	V	Clot de sa NEU PETIT	62819/4619-1040	T
P-1 00	II	Cova des PENYAL D'HONOR	62422/4247-710	
P-2 00	VI	Avenc des PORCS	62754/4453-600	T
P-3 00	I	Ullal des PUATS	62805/4509-490	T

CALVIÀ

A-1 00	III	Cova dets AUBONS	61349/3309-360	T
C-1 00	V	Avenc des COLL DE SON CAMPS	61607/3601-340	T
D-1 00	VI	Avenc de ses DUES BOQUES	61402/3353-390	T
G-1 00.02	III	Cova de sa GERMANERIA	61047/3520-210	T

G-2 00	VI	Avenc des GARROVER	61006/3535-100	T
L-1 00	III	Cova des LLACS	61536/3424-400	
M-1 00.02	III	Coves des MÀRMOL	61423/3404-330	T
M-2 00	II	Avenc den MIQUEL	61419/3315-300	T
M-3 00.01	VII	Avenc de sa MONEDA	61352/3313-350	T
M-4 00.02	VI	Avenc des MIOTRAGUS	61450/3408-410	
M-5 00.01.04	III	Cova de la MARE DE DEU	61232/2819- 10	
P-1 00	III	Avenc-Cova de na PICACENTO	61402/3349-270	T
P-2 00	VI	Clot des PASTORS	61545/3358-360	T
P-3 00	II	Cova des PASTORS	61545/3430-310	T
R-1 00	VI	Cova des RIBELLET	61455/3405-470	
S-1 00	V	Clot des SERO	61436/3328-300	T
S-2 00	VI	Avenc de SON HORTOLÀ	60906/3522-300	
S-3 00	VII	Avenc de SANT MARTÍ	61119/3556-300	T

CAMPANET

C-1 00.02	IV	Coves de CAMPANET o de So Na Pacs	63916/4720- 70	T
E-1 00.02	II	Cova ESTRETA DE GABELLÍ	63847/4818-120	T
F-1 00	VIII	Avenc de FANGAR	64033/4820-310	T
L-1 00	VI	Avenc de na LLUC	63829/4824-135	T

CAPDEPERA

A-1 00.02	IV	Coves d'ARTÀ o de S'Ermita	70815/3919- 50	T
N-1 00	III	Sa Cova NOVA	70805/3920- 10	T
P-1 00.02	III	Ses Coves PETITES	70758/3929- 40	T

COSTITX

M-1 00.02	III	Coves de MESTRE PERICO	63810/3842-150	
-----------	-----	------------------------	----------------	--

DEIÀ

B-1 00	V.II	Avenc de ses BASSES	61917/4436-400	T
M-1 00.02	I	Cova des MORTS	61830/4432-330	
S-1 00	VII	Avenc de SA MARINETA	61907/4514-230	T

ESCORCA

A-1 00	VIII	Avenc de S'AIGO	63633/5250-330	T
A-2 00	III	Cova dets ALIXANDRES	63138/4938-550	T
A-3 00	II	Cova de s'ALZINOTA	62913/4917-740	T
A-4 00.02	IV	Cova dets ABRETS o des Mirador	63127/4941-570	T
A-5 00	V	AVENC-COVA 1	63626/5325-250	
A-6 00	VI	AVENC 3	63456/4944-560	T
A-7 00	V	AVENC 5	62818/4722-920	T
A-8 00	I	Cova de s'AÛC	62958/4945-620	
B-1 00	VII	Avenc BENÉ DE EXELEGÀ	63506/5253-580	T
B-2 00	VI	Avenc de BINI PETIT	62755/4905-620	T
B-3 00	V	Avenc den BERNAT	62716/4626-960	T
C-1 00	V	Avenc de sa CADIRA	63511/5259-530	T
C-2 00	V	Avenc de sa CAMAMIL·LA	63251/5125-930	T
C-3 00	VI	Avenc de ses CAPELLETES	63046/4642-900	T
C-4 00	V	Avenc de sa CLOTA	63258/5120-920	T
C-5 00	VII	Avenc de sa COMA DE SON TORRELLA	62719/4632-910	T
C-6 00.02	III	Cova de so COMETA DES MORTS	63440/4939-530	T
C-7 00	VII	Avenc des CUNYAT	62725/4633-920	T
C-8 00.02	IV.VIII	Cova de sa CAMPANA	62955/5044-320	T
D-1 00	VII	Avenc den DIEGO	63042/4643-940	T
D-2 00.02	VI	Avenc de na DONZELLA	62720/4932-560	T
E-1 00	VIII	Avenc d'ESCORCA o de sa Vessa	63250/4950-415	T
E-2 00	V	Avenc ENFILAT	62724/4633-940	T
E-3 00	V	Ets ENGOLIDORS	63048/5003-500	T
F-1 00	VI	Avenc den FELIP	63325/5015-320	T
F-2 00.01	VIII	Avenc de FEMENIA	63446/5213-830	T
F-3 00	VI	Avenc de sa FONT SUBAUMA	62853/4918-710	T
F-4 00	VII	Avenc de sa FEINADA	62943/4905-900	T
F-5 00	V	Avenc de ses FIGUES	63102/5004-480	T
G-1 00	V	S'Avenc GÒTIC	63632/5248-330	T
G-2 00.02	V.III	Cova des GALLINER	63415/4923-525	T
G-3 00	V	Avenc des GRANOTS	62653/4600-890	T

I-1 00	V	Sima de la INDULGENCIA PLENARIA	63505/5158-770	T
I-2		Avenc INNOMINAT	62945/4912-850	T
L-1 00	VI	Avenc del LAPIAZ	63454/4945-560	T
L-2 00.02	VIII	Avenc des LLOLER	63626/5255-320	T
L-3 00	VIII	Avenc den LLOATXIM	63217/4848-1140	T
M-1 00.02	III	Sa Cova MALA	63620/5442-450	
M-2 00	VI	Avenc de MASSANELLA	63222/4818-1340	T
M-3 00	VI	Avenc de MES ENLLÀ	63635/5251-330	T
M-4 00	VIII	Avenc de sa MITJANIA	62828/4932-550	T
M-5 00	VII	Avenc de sa MOLA	63215/4848-1140	T
M-6 00	V	Esquerda I de sa MOLA	63218/4850-1110	T
M-7 00	VI	Esquerda II de sa MOLA	63218/4852-1110	T
M-8 00	V	Forat de sa MOLA	63216/4852-1110	T
M-9 00.02	III.VIII	Cova de MUNTANYA	63555/5055-540	T
O-1 00	II	Cova de S'OLLA	62730/4636-920	T
P-1 00	VI	Avenc des PAS	62836/4921-660	T
P-2 00	VII	Avenc PETIT DE FEMENIA	63441/5204-900	T
P-3 00	V	Avenc PETIT DE SA MITJANIA	62827/4934-550	T
P-4 00	VI	Avenc des PI DE MOSSA	63408/5051-430	T
P-5 00	VI	Avenc de sa PLANA	62845/4738-880	T
P-6 00	V	Avenc PUNXENTO	63359/5135-550	T
P-7 00	VI	Avenc PETIT DE BINIFALDO	63543/5027-580	
P-8 00	V	Avenc PETIT DE SA COMA	62726/4635-930	T
P-9 00	II	Cova des PERDUTS	63032/5030-120	
P-1000	V	Avenc PETITÓ	62603/4531-900	T
P-1100	VI	Avenc PAREDAT	63301/4945-410	T
R-1 00	II	Cova des ROMEGUERÀ	63031/5034- 80	
S-1 00.02	II	Cova de SON TORRELLA	62730/4636-910	T
T-1 00	VI	Avenc des TORRENT	63243/4952-380	T
U-1 00	II	Cova de s'ULLASTRE	63216/5122-600	T
V-1 00	V	Forat des VIDRES	62839/4727-820	T

ESPORLES

B-1 00	VIII	Avenc de na BOIRA	61420/3852-805	T
C-1 00	V.III	Cova de CANET	61845/3910-160	T

C-2	00.01.02	VI.IV	Avenc den CORBERA o de Can Roses	61857/3845-140	T
C-3	00	VII	Avenc CORCAT	61445/3932-615	T
C-4	00	III	Cova des CAMÍ	61505/3930-530	T
E-1	00	VI	Avenc ESTRET	61458/3943-510	T
M-1	00	VI	Avenc de MARISTELA	61454/3932-590	T
M-2	00	III	Cova des MORT	61540/3940-349	T
P-1	00	VIII	Avenc de sa PEDRA	61505/3943-530	T
P-2	00	II	Cova den PONS	61502/3940-509	T
S-1	00	VI	Avenc de SEMPENAT	61504/3945-510	T
S-2	00	VI	Avenc de SON BERNADÍ	61623/3958-365	T
X-1	00	II	Cova des XALET	61522/3802-490	T
X-2	00	VI	Avenc XEMENEIA	61504/3945-510	T

ESTELLENCES

D-1	00	II	Cova de DALT	61023/3802-990	T
P-1	00	V	Avenc PLA	61023/3801-990	T

FELANITX

A-1	00	III	Cova dets ASES	65731/2555- 20	T
B-1	00.02	III	Cova des BOUS	65233/2553-250	T
B-2	00	III	Cova de na BOIXA	65219/2726-450	T
C-1	00.02	III	Sa Cova CALENTA	65226/2550-350	T

FORNALUTX

C-1	00	V	Avenc des CAMÍ DOLENT	62705/4850-680	T
C-2	00	V	Avenc des CASTELLOT	62617/4838-500	T
C-3	00	VIII	Avenc des COCONS	62457/4723-500	T
C-4	00	II	Cova des COLOMS	62508/4910-170	T
E-1	00	VI	Forat EMPIPADOR	62459/4716-480	T
F-1	00	VI	Avenc de sa FIGUERASSA	62547/4732-520	T
R-1	00	VI	Avenc des ROMANÍ	62809/4749-980	T
X-1	00	V	Es pou XAPAT	62728/4747-720	T

INCA

R-1	00	III	Cova de ses RATES PINYADES	63907/4338-110	T
-----	----	-----	----------------------------	----------------	---

LLOSETA

C-1 00.02	IV	Cova des CORRAL DES PORC o des Moros	63250/4320-250	T
F-1 00.02	VI	Avenc de sa FONT DES VIDRE	63126/4408-340	T

LLUBÍ

C-1 00	I	Cova des CABRITS	64212/4245- 40	T
--------	---	------------------	----------------	---

LLUCMAJOR

A-1 00	IX	Cova de s'ANEGAT	62550/2940- 0	T
C-1 00.04	V	Avenc de CAN MULETÓ	63700/2757-110	T
D-1 00.01	III	Cova den DURÍ	62905/3058-105	T
G-1 00	III	Cova de sa GUITARRETA	63613/2426- 51	T
P-1 00	III	Cova des PAS DE VALLGOR- NERA	63334/2159- 15	

MANACOR

B-1 00	IX	Es BUFADOR	65806/2749- 0	T
B-2 00	IV	Cova den BESSÓ	70007/3125- 25	T
C-1 00	III	Cova de CALA FALCÓ	65909/3013- 2	T
C-2 00	III	Cova de CALA VARQUES «A»	65857/2952- 4	T
C-3 00	III	Cova de CALA VARQUES «B»	65853/2955- 4	T
C-4 00.02	IV	Cova de CAN BORDILS	70218/3325- 30	T
C-5 00	II		70048/3405- 50	
C-6 00	II	Cova de CALA VARQUES «C»	65854/2954- 6	T
C-7 00	IX	Cova des COLOMS	65901/2956- 0	
D-1 00.02	IV	Cova des DINERS	70054/3440-108	
D-2 00.02	IV	Coves del DRAC	70103/3157- 30	T
F-1 00.02	IV	Sa cova FIGUERA	70200/3257- 20	T
F-2 00	II	Balma de sa FIGUERETA	70020/3237- 15	T
F-3 00.02	III	Cova des FUMASSOS	70002/3250- 45	T
F-4 00	VI	Pou des FUMASSOS	70002/3250- 45	T
G-1 00	II	Cova de sa GRUTA	70221/3342- 30	T
H-1 00.02	III	Cova dets HAMS	70024/3241- 30	T
I-1 00.02	III	Cova de s'ILLOT	70332/3405- 8	T
L-1 00	III	Cova des LLIMACS	65922/3022- 30	T

L-2 00	III	Cova de na LLARGA	70014/3244-	35	T
M-1 00.02	III	Cova des MORO	65918/3015-	10	T
M-2 00.02	II	Cova MARINA DES PONT	65910/2958-	0	T
O-1 00.02	IV	Cova de s'ÒNIX	70004/3255-	45	T
P-1 00.02	III	Cova de sa PIQUETA	65844/3023-	30	
P-2 00.02	IV	Coves del PIRATA	65905/3022-	30	T
P-3 00.02	VI.IV	Cova des PONT	65858/3024-	30	T
P-4 00.02	VI.IV	Cova des POU	70235/3334-	30	T
S-1 00.02	III	Cova de sa SÍNIA	70233/3339-	14	T
S-2 00	II	Cova des SOLL	70247/3405-	10	T
X-1 00.02	III	Cova des XOTS	65907/3026-	30	T

MANCOR DE LA VALL

B-1 00	VI	Avenc de sa BARRACA	63252/4619-	350	T
C-1 00	VI	Cova I des CASTELLÀ	63357/4635-	580	T
C-2 00	VII	Cova II des CASTELLÀ	63358/4636-	590	T
C-3 00	III	Cova de CAN BAJOCA	63259/4610-	300	T
F-1 00	VI	Avenc des FORN	63222/4641-	470	T
G-1 00	III	Cova des GALITZÀ	63348/4636-	608	T
S-1 00.04	VI	Avenc des SALT DEN CUNILL	63225/4642-	400	T

MURO

M-1 00	II	Cova de sa MORA	64411/4354-	50	T
--------	----	-----------------	-------------	----	---

PALMA

C-1 00	II	Cova de sa CAMPANA	61700/3705-	250	T
C-2 00	III	Cova des CAVALL	61702/3624-	200	T
C-3 00	III	Cova des COALS	61721/3643-	250	T
C-4 00	III	Cova des COLL DES VENT	61716/3647-	240	T
F-1 00	III	Cova de sa FIGUERA	61735/3635-	200	T
G-1 00	II	Cova des GALL	61702/3623-	200	T
G-2 00.02	III	Coves de GÉNOVA	61712/3334-	90	T
M-1 00	IV	Cova den MORET	61732/3617-	200	T
M-2 00.02	II	Cova de la MORT	61710/3410-	210	T
P-1 00.04	III	Coves del PILAR	61631/3606-	300	T
S-1 00	II	Cova den SALOM	61700/3605-	200	T

S-2 00.02	II	Cova de SON BAUÇA	61750/3840-170	T
S-3 00.02	III	Cova de SON MAIOL	61846/3837-170	T

ARXIPÈLAG DE CABRERA

B-1 00	IX	Cova BLAVA	63759/0941-	0 T
B-2 00	III	Cova des BURRÍ	63848/0820-	20 T
C-5 00	III	Cova I des CAP VENTÓS	63937/0925-	60 T
C-6 00	II	Cova II des CAP VENTÓS	63937/0925-	60 T
C-7 00	VI	Cruis des COLL ROIG	63650/0808-	90 T
F-2 00	IX	Sa FORADADA	63849/1113-	10 T
F-3 00.02	V.III	Cova des FRARES	63630/0948-	90 T
L-1 00.02	III	Cova de sa LLUMETA	63843/1057-	18 T
P-2 00	VI	Avenc den PICAMOSQUES	63635/0830-	130 T
R-1 00	II.IX	Cova de ses ROSES	63608/0822-	20 T
T-1 00	II	Cova des TEATRE	63715/0902-	40 T

PETRA

N-1 00	II	Cova den NYICO	64618/3548-	190 T
T-1 00	III	Cova den TOCAHORES	64649/3502-	190 T

POLLENÇA

A-1 02.	II	Cova ARENES	65055/5651-	80 T
A-2 00	VI	Avenc del'ÀNFORA	65315/5649-	170 T
A-3 00.02	V	Avenc de l'PAIGUA	64426/5522-	60 T
A-4 00	II	Cova de l'ALZINERET	64411/5452-	28 T
A-5 00	IV	Font de l'ALGARET	64112/5339-	155 T
A-6 00	IX	Cova de l'AMO	65142/5709-	0
A-7 00	VII	Avenc de ALBERCUTX	64703/5459-	50 T
A-8 00	V	Avenc de l'ATALAIA	64813/5539-	380 T
A-9 00.02	III	Cova de l'AVANÇADA	64747/5416-	30 T
A-1000	VI	Avenc de l'ALZINAR	64408/5442-	150 T
A-1100.02	III	Cova de l'ATRAPAD	63834/5217-	110 T
A-1200	I	Cova ANEGADA	64231/5356-	110 T
A-1300.02	III.V	Cova ARGENTERA	63726/5252-	530 T
A-1400	III	Cova dels ABANDETJATS	64032/5117-	200 T
A-1500	VI	Avenc de l'AVORRIMENT	63739/5336-	460 T

A-1600	V	Cova de l'AUBA VERDA	64440/5547- 50	
B-1 00.02	VI	Avenc de na BORRASSA	64017/5224- 90	T
B-2 00.02	III	Cova BARRANCADA	64218/5451-410	T
B-3 00	VII	Avenc de na BLANCA	65010/5602-245	T
B-4 00.02	I	Cova de la BOCA NEGRA	64513/5442- 65	T
B-5 00.02	III	Cova de BOQUER	64532/5453-105	T
B-6 00.02	IV	Cova del BOC	64044/5018-355	T
B-7 00.02	II	Cova BAIXA	65048/5652- 75	T
B-8 00	V	Avenc de la BASE	64736/5426- 50	T
B-9 00	III	Cova den BORGUES	64821/5447- 20	
B-1000.02	I	BALMA D'AXARTELL	64118/5033- 90	
B-1100	V	Engolidor de BEN BERENAT	64435/5542- 65	
B-1200	V	Engolidor de BEN DINAT	64426/5528- 70	
C-1 00	I	Cova de les CABRES	65259/5646- 95	T
C-2 00	VI	Avenc del CARREGADOR	65252/5632- 30	T
C-3 00.02	III	Cova de la CALÇ	64533/5505-260	T
C-4 00.02	III	Cova del CALÓ	64742/5443- 75	T
C-5 00	I	Cova del CALVARI	64153/5246- 85	T
C-6 00	VII	Avenc del CAMÍ	64227/5204-290	T
C-7 00	II	Cova del CAMÍ	64228/5203-300	T
C-8 00.02	VI.III	Cova de CAN BERENGUER	64232/5303- 48	T
C-9 00	V	Avenc de CAN BUSQUEROLES	64328/5148- 70	T
C-1000	III	Cova de CAN BUSQUEROLES	64328/5147- 90	T
C-1100.02	II	Cova de CA L'HEREU	64330/5417- 30	T
C-1200	II	Cova de CAN JARDO	64244/5114- 65	T
C-1300	IV.VIII	Cova de CAL PESSO	64541/5453-110	T
C-1400.02	III	Cova de CAN PUNXA	64135/5309- 75	T
C-1500	VI	Avenc de CAN SALAS	64126/5305-100	T
C-1600	III	Font de CAN SALAS	64133/5308- 75	T
C-1700	V	Forat de CAN SALAS	64114/5260-115	T
C-1800.02	IV	Cova de CAN SION	64106/4954-190	T
C-1900.02	VI.III	Cova de CAN SIVELLA	64160/5323- 70	T
C-2000	V	Avenc de CAN TIRANA	64339/5404- 70	T
C-2100.02	II	Cova de CAN TIRANA	64349/5406-180	T
C-2200	I	Coveta de CAN TIRANA	64347/5402-175	T
C-2300	I	Cova del CAP	65136/5727-240	T
C-2400	I	El CLOT	64428/5526- 60	T
C-2500	I	Cova del COLL DE VELA	64736/5454-115	T

C-2600	II	Cova del CANTELL	64752/5448-	15	T
C-2700.02	IV.VI	Cova de CORNAVAQUES o de Can Martorellet	64233/5445-	345	T
C-2800.02	III	Cova de les CORTERADES	64227/5356-	15	T
C-2900	V	Cova dels COSTERS	64149/5232-	70	T
C-3000	I	La COVETA	64426/5409-	90	T
C-3100	VI	Avenc de CAN SEGUINOT	64506/5332-	65	T
C-3200.02	II	Cova CURTA DE L'ERMITA	64433/5544-	85	T
C-3300	VII	Avenc del COLL DE LA GENETA	64520/5349-	100	T
C-3400	III	Cova de COLONYA	64142/5145-	65	T
C-3500	I	Cova del CAVALL BERNAT	64646/5545-	355	T
C-3600	I	Cova de CALA BARQUES	64429/5531-	50	T
C-3700	V	L'Avenc de COLONYA	64142/5148-	65	T
C-3800	IX	Cova de la CANTERA	64749/5413-	0	
C-3900	V	Cova de CAN CANTÓ	64220/5253-	42	T
C-4000	III	Cova del CARLISME	64330/5044-	68	T
C-4100	V	Avenc de la CORDA	64421/5521-	30	
C-4200	VI.III	Avenc de les CIRERETES DE PASTOR	64428/5522-	60	T
C-4300	II	Cova del CABRITS	63927/5412-	590	T
C-4400	V	Engolidor del CEBOLLÍ	64416/5531-	50	
C-4500	VI	Avenc de la CEBA MARINA	63731/5331-	440	T
D-1 00	I	Cova DUX	64717/5522-	115	T
D-2 00	II	Cova dels DOS CANALS	64754/5448-	15	T
D-3 00	V	Avenc de DEVORA L'ALTRE	63716/5327-	350	T
D-4 00	V	Forat del DIDAL	63740/5336-	460	
D-5 00	V	Engolidor de DON PEDRO	64497/5540-	65	T
E-1 00	I	L'ENCLETXA	64543/5329-	50	T
E-2 00.02	II	Cova de l'ENERGÚMENO	65029/5702-	265	T
E-3 00	VI	Avenc de l'EURA	63803/5030-	840	T
E-4 00	V	L'Avenc ESTRET	64143/5143-	65	T
E-5 00	II	Cova de l'ESCUDELLETA	64435/5537-	50	
E-6 00	V	Avenc de l'ESPARRAGUERA	64418/5524-	40	
F-1 00	V	Avenc de la FONT	64220/5334-	60	T
F-2 00	II	Cova de FARTÀRITX	63941/5057-	450	T
F-3 00	VI	Avenc del FAR	65353/5724-	170	T
F-4 00	V	Avenc de les FONTANELLES	64430/5532-	80	T

F-5 00.02	I	Cova del FRARE	64227/5427-240	T
F-6 00	III	Cova de la FONT	64215/5331- 65	T
F-7 00.02	III	Cova de la FORTALESA	64745/5428- 28	T
F-8 00	II	Cova de la FIGUERA	63835/5217-110	T
F-9 00	VIII	L'Avenc FONDA	64028/5132-340	T
F-1000	VI	L'Avenc FOSCA	64042/5126-270	T
F-1100	VI	Avenc de la FIGUERA	64132/5018-380	T
F-1200	II	Cova FUMADA	64438/5537- 73	
F-1300	V	Font del FANG	64424/5526- 40	
F-1400	V	Avenc FORCAT	64427/5532- 75	
F-1500	V	Avenc de la FRISOR	64423/5521- 65	
G-1 00.02	II	Cova de la GAVINA	65052/5653- 80	T
G-2 00	VII	Avenc GROS DEL PUIG DE MARIA	64229/5211-275	T
G-3 00	V	Avenc de na GUAITA	63934/5232-320	T
G-4 00	VI	Avenc den GOSSALBA	65237/5648- 85	T
G-5 00	VI	Avenc GROS DE MINA	63748/5038-850	T
G-6 00	V	Engolidor del GORG	64423/5528- 63	
I-1 00	IX	Cova de P'ILLA DE FOR- MENTOR	65011/5512- 0	
I-2 00	VI	Avenc de L'INFERN	64228/5204-310	T
I-3 00	V	Avenc INESPERAT	64425/5529- 58	T
J-1 00	III	Cova dels JASSOS	63835/5224-270	T
J-2 00	III	Cova JAFUDA	64123/5453-410	T
J-3 00.02	VI	Avenc den JOAN	64125/5452-400	T
L-1 00.02	I	Cueva LAPA	63833/5218-165	T
L-2 00.02	I	Cueva LEYES	65026/5705-260	T
L-3 00.02	J	Cova del LLADONER	63814/5105-350	T
L-4 00	III	Cova de LLENAIRE	64451/5308- 35	T
L-5 00	II	Font de LLINÀS	64011/5237-190	
L-6 00	V	Engolidor del LAPIAZ	64430/5524- 60	
L-7 00	V	Engolidor de la LLOSA	64430/5523- 50	
L-8 00	V	Avenc de la LLAGRIMETA	64410/5535- 45	
M-1 00	II	Cova de la MATA	64341/5355-140	T
M-2 00.02	III	Cova MORELLA	64042/5018-355	T
M-3 00	III	Cova de la MITJA LLUNA	63825/5223-210	T
M-4 00.02	II	Cova dels MORTS	65021/5658-260	T
M-5 00	I	Cova MURTA	64524/5454-130	T

M-6 00	V	Avenc del ME	64325/5347- 67	T
M-7 00	VI	L'Avenc MOLSÓS	63804/5032-840	T
M-8 00	II	Cova de la MATA VERDA	64525/5445- 70	T
M-9 00	IX	Cova MARIINA DE CALA	64434/5523- 0	T
BARQUES				
M-1000	VII	Avenc de la MALÉ D'ARIANT	63728/5333-425	T
M-1100	II	Cova MARQUINA	64109/5134-140	T
M-1200	IX	Cova MARINA DE CALA	65135/5705- 0	T
FIGUERA				
M-1300	IX	Cova MARINA DE L'AUBA	65139/5708- 0	T
M-1400	V	Avenc Malfet	64427/5525- 60	T
M-1500	V	Avenc de la MURTERA	64427/5525- 60	
M-1600	I	Cova de la MISÈRIA	64433/5522- 32	
M-1700	II	Cova de la MORT D'OI	64410/5534-100	
N-1 00	VI	Avenc de la NEU	64101/5317-140	T
N-2 00	V	Avenc de les NINES	63737/5029-830	T
N-3 00.02	II	Cova del NAVIFORME	64429/5545- 90	
O-1 00.02	III	Cova de les ORTIGUES	64232/5453-400	T
O-2 00	V	Engolidor de les ONES	64444/5547- 48	
O-3 00	V	Engolidor dels OUS	64419/5527- 45	
P-1 00	VI	Avenc de la PAGESIA	63815/5219-230	T
P-2 00.02	I	Cueva de la PALMITERA	64516/5447- 95	T
P-3 00	I	Cova de la PENYA	63826/5223-190	T
P-4 00	II	Cova PETITA DE CAL PESSO	64542/5453- 90	T
P-5 00	VIII	Avenc del PLA DE LES	65312/5648-170	T
BASSES				
P-6 00.02	II	Cova PETITA DE LA	64745/5422- 25	T
FORTALESA				
P-7 00	VI	Avenc del PUIG ROIG	64628/5505-263	T
P-8 00	V	Avenc del PUIG TOMIR	63729/5035-700	T
P-9 00.02	II	Cova de la PEDRA	64746/5422- 15	T
P-1000	II	Cova del PUIG BOTER	64226/5251- 85	T
P-1100.02	VI	Avenc de la PUNTA	64345/5347-130	T
P-1200.02	II	Cova de la PUNTA	64348/5347-130	T
P-1300.02	II	Cova de les PARETS	65047/5652- 75	T
P-1400	V	Avenc de la PEDRERA	64635/5505-175	T
P-1500	II	Cova del PORC	64136/5148- 65	T
P-1600	II	Cueva de las PALOMAS	63653/5123-465	T

P-1700	VI	Avens PETIT DE LA MALÉ	63715/5327-350	T
P-1800	V	Avenc del PANER ESCULAT	63631/5355-150	T
P-1900	I	Cova de la PENYA VERMELLA	64001/5308-500	
P-2000	V	Avenc del PUJOL DEL CASTELLÀ	64250/5230- 45	T
P-2100	V	Avenc de la PEDRA GROSSA	64133/5013-390	T
P-2200	V	Avenc PETIT D'AXARTELL	64131/5013-390	T
P-2300	VI	Avenc de la PARET	64017/5112-310	T
P-2400	II	Cova PERDUDA	63955/5107-360	T
P-2500	V	Engolidor d'en PERE JOSEP	64442/5545- 49	
P-2600	II	Coveta de PONENT	64436/5544- 68	
P-2700	V	Engolidor de PUNTA BLANCA	64440/5539- 20	
P-2800	V	Avenc de la PARETJAL	64416/5527- 70	
P-2900	II	Cova PLANA	64426/5526- 50	
P-3000	V	Engolidor dels PRESOS	64415/5536- 90	
P-3100	V	Avenc IV del PLA DE LES BASSES	65308/5649-170	T
R-1 00.02	IV	Cova de ses RODES o de Cala Sant Vicent	64412/5511- 60	T
R-2 00	VI	Avenc de la ROQUETA	63751/5212-270	T
R-3 00	VI	Avenc del RACÓ DE BOQUER	64703/5537- 60	T
R-4 00	II	Cova de la RATA PINYADA	62928/5412-590	
R-5 00	V	Avenc del ROMANÍ	64418/5522- 40	
R-6 00	V	Avenc RONYÓS	64427/5528- 60	T
S-1 00	II	Avenc de la SOMERA	64203/5323- 67	T
S-2 00	VII	Avenc de SON GRUA	63936/5235-335	T
S-3 00	V	Avenc SILOS o III del Pla de les Basses	65310/5660-175	T
S-4 00.02	III	Cova de SON VILA	64313/4922-140	T
S-5 00	V	Cova de SONTOVIRI	64315/5247-149	T
S-6 00	V	Avenc de SON MARCH	63738/5140-210	T
S-7 00	VI	Avenc del SOLITARI	64132/5016-410	
S-8 00	V	Avenc del SORELL	64423/5527- 50	
S-9 00	V	Engolidor del SOL PONENT	64421/5532- 65	
S-1000	II	Cova del SAC	64417/5524- 50	
T-1 00	V	Avenc de la TELEFÒNICA	64331/5333- 50	T
T-2 00.02	II	Cova de TERNELLES	64133/5348- 60	T
T-3 00.02	I	Cova de la TERRASSA	64518/5417- 60	T

T-4 00	I	EL TÚNEL	64211/5429-330	T
T-5 00	VI	Avenc de la TORRE D'ARIANT	63738/5347-475	T
T-6 00	III	TORRENT DEL PORC	64134/5313- 80	T
T-7 00	III	Cova de les TAMENES	64303/5216- 35	T
T-8 00	VI	Avenc dels TRES FORATS	64142/5315- 70	T
T-9 00	VI	Avenc de la TERCERA	64132/5015-370	T
CAIGUDA				
T-1000	V	Avenc de la TERANYINA	64427/5525- 48	
T-1100	V	EL TUB	64432/5525- 50	
T-1200	II	Cova de les TRES BOQUES	63930/5411-590	
U-1 00	II	Cova del ULLASTRE	64421/5532- 65	
V-1 00	V	Avenc de la VORERA	64343/5357- 39	T
V-2 00	III	Cova del VILAR	64428/5411-100	T
V-3 00.02	I	Font del VILAR	64430/5405-105	T
V-4 00	VI	Cova de la VERGE	64239/5206-300	T
V-5 00	I	Cova de la VOLTA	64729/5440- 75	T
V-6 00	III	Font den VICENÇ	64239/5350- 65	T
V-7 00	V	Engolidor del VENT	64427/5528- 60	
V-8 00	II	Cova VELLA	64505/5449-100	
V-9 00	V	Avenc dels VERROS	64429/5534- 65	
V-1000	VI	Avenc de les VAQUES	64128/5452-380	T
X-1 00	V	Avenc del XARAGALL	64644/5522-185	T
X-2 00	VI	Avenc del XERRAC	63956/5111-370	T
X-3 00	V	Avenc de la XEREMIA	64431/5534- 70	
X-4 00	II	Coveta de la XEMENEIA	64432/5528- 50	

PORRERES

N-1 00.02	III	Cova NOVA o de Son Lluís	63915/2850-150	T
-----------	-----	--------------------------	----------------	---

PUIGPUNYENT

C-1 00	III	Cova des CAVALLERS	61112/3606-300	T
C-2 00	VI	Avenc I des COVERANY	61300/3647-300	T
C-3 00	III	Sa COVA DE SON FORTEZA	61210/3817-410	T
E-1 00.02	III.VII	Cova dets ERMASSETS	61413/3859-830	T
F-1 00	VII	Avenc des FRARE	61404/3852-770	T
F-2 00	III.VI	Cova de sa FONT DEN VIC	61359/3803-470	T
G-1 00.02	II	Cova des GALATZÓ	61021/3716-570	T

P-1 II	III	Cova des PUIG DE NA FATIMA	61244/3806-450	T
P-2 00	V	Avenc des PUIG	61103/3734-510	T
R-1 00	III	Cova des ROBIOLS	61213/3712-280	T
R-2 00	III	Cova des ROBIOLS PETITA	61213/3712-280	T
S-1 00.02	VI	Avenc de SON CORTEI	61141/3605-340	T
S-2 00.02	III	Cova den SALVADOR	61054/3626-380	T
S-3 00.02	III	Cova de SON BURGNET	61458/3645-160	T
T-1 00	V	Avenc TAPAT	61021/3715-570	T

SA POBLA

A-1 00	VII	Avenc de S'ARBOÇAR	64047/4824-280	T
--------	-----	--------------------	----------------	---

SANT LLORENÇ DES CARDASSAR

A-1 00.02	III	Cova de s'ABISAMENT	70336/3429- 10	T
C-1 00	II	Cova de CAN CANUT	70126/3531- 60	T
F-1 00	II	Cova des FUM	70016/3452- 80	T
G-1 00	V.III	Avenc de na GATERA	70208/3506- 40	T
P-1 00	I	Cova de sa PLETA	70331/3444- 10	T
S-1 00	V	Avenc de SON MORRAL	70212/3423- 20	T
T-1 00.02	II	Cova des TALAIOT DE NA POL	70308/3441- 20	T
T-2 00	II	Cova de sa TORRE	70321/3449- 10	T

SANTA MARIA DEL CAMÍ

B-1 00.02	IV	Cova des BUFADOR de Son Berenguer	62771/4104-230	
C-1 00.02	IV.VII	Cova de CAN MILLÓ o de Coa Negrina	62609/4216-307	T
E-1 00	I	Cova de s'EURA	62558/4222-300	
P-1 00	V	Avenc PETIT DE SON POU	62605/4212-270	T
S-1 00.02	VII.III	Avenc de SON POU o Cova des Coloms	62626/4248-450	T

SANTA MARGALIDA

S-1 00.02	IV	Cova de sa TEULADA	65043/4236- 80	T
S-2 00	II	Avenc-cova de sa TEULADA	65032/4231- 80	T

SANTANYÍ

C-1 00	II	Cova de CA S'ERMITÀ	65208/2314- 60	T
C-2 00	V	Ses avencs des CAMP DEN TORRELLA	64655/2101- 50	T
C-3 00	VI	Avenc des COLOMS	64704/1818- 50	
D-1 00	III	Cova des DRAC	64711/1803- 50	T
D-2 00	III	Cova des DRAC DE CALA SANTANYI	65003/1949- 10	T
F-1 00	IX	Sa cova FIGUERA	65408/2139- 0	
G-1 00	III	Cova de ses GENETES	65037/2345-190	T
M-1 00	I	Coves des METGE	64439/1636- 30	
P-1 00	VI	Avenc des PUJOL	65109/2416-130	
R-1 00	II	Cova de ses RATES PINYADES	65146/1947- 25	T
S-1 00	VI	Avenc de SA VALLET	64520/1737- 60	

SELVA

A-1 00	V	Forat de s'AFERRADA	63453/4855-300	T
F-1 00	II	Cova de ses FIGUERES DE MORO	63502/4638-250	T
M-1 00	II	Cova des MARGES	63501/4636-250	T
M-2 00	VI	Avenc de MAL PAS	63505/4812-525	T
P-1 00	I	Cova de sa PALLA	63439/4638-320	
T-1 00	VI	Avenc TAPAT	63438/4722-390	T

SÓLLER

A-1 00	I	Cova de ses ALFÀBIES	62602/4551-390	
A-2 00.02	III	Cova de S'ALOVA	62538/4555-250	T
C-1 00.02	VII	Avenc des COLOMER	62102/4618- 60	T
C-2 00.02	V.III	Avenc-cova de sa CUSTODIA	62415/4536-170	T
E-1 00	IV	Cova dets ESTUDIANTS	62353/4525- 70	
M-1 00	II	Cova de la MARE DE DEU	62413/4534-160	T
M-2 00.02	II.V	Cova de MULETA	62115/4557-110	T
N-1 00.02	III.VI	Cova des NEGRET	62439/4506-350	T
S-1 00	VI	Cruis de S'ILLETA	62409/4852-220	T
V-1 00	III	Font des VERGER	62635/4559-500	
V-2 00	II	Font de sa VILA o dets Estudiants	62354/4526- 60	

VALLDEMOSSA

B-1	00.01.04	II	Cova del BEAT RAMÓN	61838/4411-420	T
C-1	00.04	II	Sa COVA	61311/4207- 50	T
E-1	00.02	VII	Avenc ESTALP	61739/4112-570	T
E-2	00	II	Cova de s'ESTRET	61916/4230-488	T
G-1	00	I	Cova GRAN DE SON PACS	61856/4048-360	
M-1	00	II	Cova MALPARIDA	61842/4046-420	T
M-2	00	V	Avenc des MÚSIC	61832/4212-430	T
P-1	00	VI	Avenc de sa PARET	61711/4233-360	T
P-2	00	VI	Avenc des PORXO	61708/4120-600	T
S-1	00	VII	Avenc de SON MAS	61705/4238-350	T
S-2	00	III	Cova de SON PUIG	62005/4023- 60	
S-3	00	II	Es SECRET DE SON PACS	61858/4045-320	
S-4	00	V	Avenc de SON FERRANDELL	61633/4200-410	
T-1	00	VI	Avenc TERRÓS	61835/4201-400	T



SOBRE LA PRESENCIA DE *RAJA BRACHYURA* LAFONT
(RAJIFORMES, RAJIDAE), EN LA MAR CATALANA

por J. Matallanas (*)

En la presente nota, hago referencia a dos especímenes (un macho y una hembra), de *Raja brachyura* LAFONT, pescados al arrastre en Blanes (Gerona). El macho fue encontrado a una profundidad de 200 a 300 m. en julio de 1973, en el caladero denominado «La Melica»; la hembra, a 100 m., en «La Planassa», durante el mes de septiembre de 1974.

La primera descripción de *Raja brachyura*, fue hecha por LAFONT, que la encontró en las costas de la Gironda y la dio a conocer en las Actas de la Sociedad Linneana de Burdeos, en 1873. Esta especie, se encuentra en el Atlántico Oriental, desde las Islas Shetland a la de Madera; es común en el Canal de la Mancha y penetra en el Mar del Norte, sin llegar a las costas escandinavas. En el Mediterráneo está considerada como muy poco frecuente aunque quizás ocurra que como ya decía Lozano Rey en 1928, sea confundida con *R. montagni* FOWLER, basándose en el hecho de la similitud de la coloración en ambas especies y en que algunos autores, como Doderlein, hablan de ejemplares de esta última especie con más de 70 hileras transversales de dientes en la mandíbula superior, siendo éste, uno de los caracteres más distintivos de *R. brachyura* LAFONT.

Fue LOZANO REY (1928) el primero que señaló su presencia en el Mediterráneo, al describir una hembra de 185 mm. de longitud total, capturada en 1915 en el Clot de la Mola (Menorca) y otro ejemplar macho de 226 mm., obtenido en 1919 también en aguas de Menorca. En 1950, DIEUZEIDE y ROLAND, pudieron examinar una hembra de 1.150 mm. de longitud total, cogida en la bahía de Castiglione (Argelia) a unos 65 m. de pro-

(*) Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona.

fundidad, haciendo una descripción completa de la misma y revisando las efectuadas anteriormente por otros autores, para concluir que *R. brachyura* LAFONT, ha sido vista por diversos naturalistas en el Mediterráneo, pero que la mayor parte de ellos la han confundido con otras especies como *R. asterias* MULLER y HENLE = *R. montagui* FOWLER = *R. maculata* MONTAGU. La descripción que da Fowler de *R. oculata* RISSO (= *R. brachyura* LAFONT), fue hecha a partir de un ejemplar mediterráneo. Tortonesse pudo examinar en 1956 una hembra adulta procedente del Mar de Liguria. Quignart en 1965, en su estudio sobre las rayas del Golfo de León, la cita como rara, pero el hecho de que Bini (1967) en su Atlante dei Pesci delle Coste Italiane, aun conociendo el trabajo de Quignart, no haga ninguna referencia a la presencia de esta especie en el Golfo de León, me hace sospechar que tal vez Quignart haya supuesto su presencia en él, dada la proximidad del Mar de Liguria donde sí se encuentra, y haya utilizado para su interesante estudio, especímenes con otra procedencia.

Descripción.—Esta especie pertenece al grupo de las rayas de rostro corto. El contorno anterior del disco es muy sinuoso; el rostro breve y redondeado. El disco es más ancho que largo y la distancia preanal es menor de 1/2 de la longitud total, en los ejemplares jóvenes y mayor que esta proporción en los adultos. El espacio interorbitario, es siempre mayor que el diámetro longitudinal del ojo, y los dientes están dispuestos sobre 60-90 hileras transversas en ambas mandíbulas, siendo ésta una de las características más importantes de la especie.

Medidas (en mm.)

Longitud total	865	985
Longitud del disco	445	465
Diámetro del disco	578	610
Longitud preorbitaria	97	102
Diámetro longitudinal del ojo	26	29
Distancia interorbitaria	48	53
Distancia internasal	58	63
Longitud prenasal	75	79

Diámetro de la boca	84	89
Hileras de dientes en la md. superior	80	75
Hileras de dientes en la md inferior	89	85
Longitud preanal	390	450
Longitud de los pterigópodos	155	—

Coloración.—En el macho, la cara dorsal presenta el fondo de color canela, tirando a rojizo en el extremo del disco y en los bordes de las aletas pectorales. Todo el disco, aletas pelvianas, pterigópodos y cola, están cubiertos de pequeñas manchas de color marrón oscuro; hay manchas ocelares de color blanco-amarillento colocadas simétricamente con relación al eje medio dorsal y rodeadas de puntos oscuros. En la cara ventral, el rostro y el borde de las aletas pectorales son de color violeta, el resto blanco-amarillento.

El dorso de la hembra tiene una coloración semejante al del macho, el vientre es totalmente blanco-amarillento.

Espinulación.—La espinulación del dorso del macho está representada en el esquema que acompaña al texto. En la hembra el dorso es totalmente espinoso; lleva además dos aguijones preorbitarios, uno postorbitario y tres nucales. La cola tiene 20 aguijones en su centro, uno de los cuales está colocado entre las dos aletas dorsales; presenta además dos hileras de laterocaudales, la de la izquierda con siete aguijones y la de la derecha con ocho. El vientre de ambos ejemplares (macho y hembra), tiene solamente espinuloso el rostro, borde anterior del disco, la zona comprendida entre las hendiduras branquiales, y la cara inferior de la cola.

El contorno externo de los canales de Lorenzini coincide con el dado por Aloncle, y el número de laminillas pseudobranquiales en la hemibranchia espiracular es de 21 en ambos ejemplares.

Conclusión.—He creído oportuno aportar una serie de datos sobre *Raja brachyura* LAFONT, porque como se ha indicado anteriormente, es posible haya sido confundida con otras especies próximas, y porque teniendo en cuenta las pocas citas que de ella se han hecho en el Mediterráneo, se puede considerar como una especie rara para este mar. Por otra parte, en la Mar Catalana, sólo se han citado los dos ejemplares de Menorca que estu-

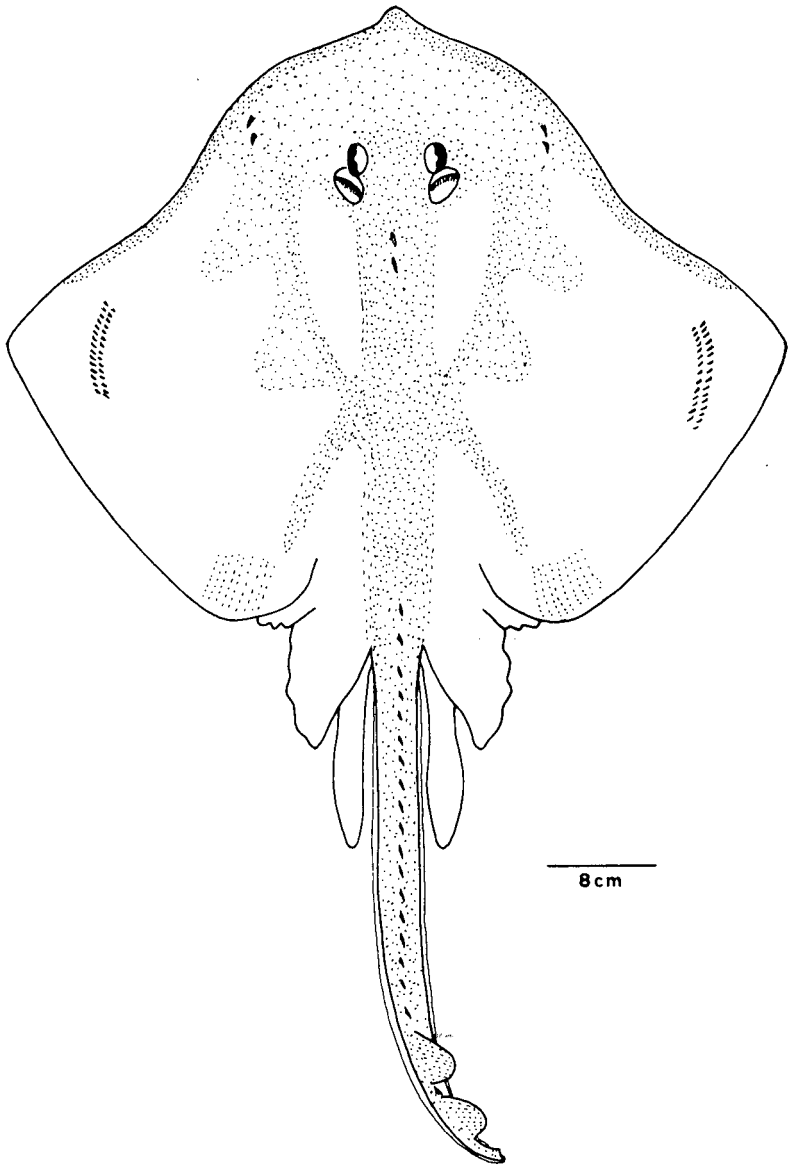
dió Lozano Rey, y que por ser juveniles y no haberse encontrado anteriormente en el Mediterráneo, dicho autor admitió con alguna reserva, aunque los caracteres que dio de ellos correspondan completamente a esta especie.

SUMMARY

The author describes two specimens (a male and a female) of *Raja brachyura* LAFONT 1873, caught in Blanes - Catalan Sea.—Several data about them, are apported.

BIBLIOGRAFIA

- ALONCLE (H). 1966. Note sur *Raja brachyura* LAFONT, espèce nouvelle pour la côte Atlantique du Maroc.
Extrait du Bull. de l'I.P.M.M., n.º 14, 51-54.
- ALONCLE (H). 1966. A propos d'un caractère anatomique intéressant dans la détermination des Rajidae.
Bull. Inst. Pêches Mar. Maroc. n.º 14, 42-51.
- BINI (G). 1967. Atlante dei Pesci delle Coste Italiane. Vol. I.
Ed. Mondo Sommerso. Milán.
- CLARK (R. S.). 1926. Rays and Skates, a revision of the european species.
Fishery Board for Scotland Scientific Investigations, n.º 1.
- COLLIGNON (J) y ALONCLE (H). 1972. Catalogue raisonné des poissons des mers marocaines. Première partie (Ciclostomes et Sélaciens).
Bull. de l'Institut des Pêches Maritimes n.º 19.
- DIEUZEIDE (R) y ROLAND (J), 1950. Sur la présence de *Raja brachyura* LAFONT, en Méditerranée.
Bull. des Trav. de la Stat. d'Aquic. et de Pêche de Castiglione Nlle. Série, n.º 147-150.
- FOWLER (H. W.), 1936. The Mariane Fishes on West Africa.
Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol. LXX, Part. I, II, y III.
- LAFONT (A), 1873. Description d'une nouvelle espèce de Raie. *Raja brachyura* LAFONT.
Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux (3), T. 28, Pl. 25.
- LOZANO REY (L), Fauna Ibérica. Peces. Tomo I (Generalidades, Ciclostomos y Elasmobranchios).
Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- QUIGNART (J. P.), 1965. Les Raies du Golfe du Lion. Nouvelle méthode de diagnose et d'étude biogéographique.
Rapp. Comm. Int. Mer Méditerranée. XVIII (2), 211-212.



Raja brachyura LAFONT

Disposición de las espinas en el dorso del macho. Original.

SOBRE LA BIONOMÍA DEL LIRÓN CARETO (*ELIOMYS*
QUERCINUS L.) EN MALLORCA
(BALEARES) ¹

NOTA PRELIMINAR

por

Herman Kahmann (München) y *José Antonio Alcover* (Palma de Mallorca)
(en colaboración con *Gesine Thoms-Reinbek*)

I. En Menorca se presenta la subespecie de *Eliomys quercinus* llamada *gymnesicus* (Thomas, 1903), denominación ésta utilizada también por Cabrera (1904,186; 1908,273) para designar todas las formas del lirón careto que habitan las islas de Menorca, Mallorca, Cabrera y Formentera. Dicho autor no cita la presencia de la especie en Ibiza, y en realidad parece ser que no se dispone en la actualidad de ningún ejemplar que testimonie lo contrario. Colom (1964,213) también emplea el término *gymnesicus* al hacer referencia al lirón de Mallorca, remitiéndose probablemente al trabajo de Thomas publicado en 1903.

Existe otra publicación de Thomas (1901,41) acerca del lirón que habita actualmente Mallorca, en la que refiere su presencia en la isla, pero comentando «unable to obtain any specimens». El lirón es conocido tanto por cazadores como por agricultores, y algún que otro ejemplar ha sido conservado, montado en piel.

La coloración corporal del lirón mallorquín no presenta ninguna diferencia respecto a la de la subespecie nominal *E.q. quercinus*. Sin embargo la región inferior de la cola sí difiere de la correspondiente a la forma nominal en la mayor parte de los ejemplares que se ha examinado. Estos últimos pre-

(1) Bajo el patrocinio de la Deutsche Forschungsgemeinschaft; versión castellana a cargo del Dr. V. Sans-Coma (Barcelona).

sentan una mancha anular negra, que se continúa con la coloración dorsal de la cola. Dicha característica es propia de las subespecies de *E. quercinus*, integrantes del denominado grupo *lusitanicus* (Niethammer, 1959; Kahmann, 1960). Se conoce que existen ejemplares, cuya coloración caudal se manifiesta cual mezcla (overlapping) de la exhibida por el grupo *lusitanicus* y de la que presenta el grupo *quercinus*, en el cual la región ventral de la cola es totalmente blanca. Niethammer (1970,101) expone dicha circunstancia al referirse a los lirones de la Península Ibérica. En la tabla 1 figura una sinopsis de la distribución geográfica de la coloración caudal del lirón en el Archipiélago Balear. Tanto en Menorca como en Mallorca las medidas corporales y craneanas de la especie se sitúan dentro del intervalo de variación, propio de la forma nominal.

Tabla 1

Coloración de la cola de *Eliomys quercinus* en España continental y en las Baleares

Localidad	n	Región inferior de la cola		
		blanca	anillo negro con pelos blancos	completamente negro
Prov. Salamanca	56	38	12	6
Menorca	20	19		1
Mallorca	35	4	1	30
Formentera	120			120

Del mismo modo que ciertas áreas continentales, Mallorca y Menorca constituyen sendas zonas de solapamiento (overlapping), cuyo alcance todavía no ha sido investigado. La proximidad de Formentera respecto a estas dos islas, y el antiguo contacto entre aquella isla e Ibiza hacen suponer la existencia de una acusada influencia del grupo *lusitanicus*, al cual pertenece la subespecie *E.q. ophiussae* que habita en Formentera, sobre toda la población balear. Según se desprende del estudio de la población de Menorca, es presumible que la presencia de la mancha anular caudal, como tal carácter, decrezca en su expresividad de oeste a este, y que por tanto aumente la fracción de individuos con cola blanca en el mismo sentido. Concretamente en la población de Gomeles (Campos) la mancha anular, que está situada aproximadamente hacia la mitad de la cola, presenta una extensión que representa de un 27 a un 42% de la región ventral de la misma.

El lirón de Mallorca pertenece al conjunto de pequeñas formas, que integran parte del complejo específico en cuestión, de manera que se relaciona con las subespecies *quercinus*, *gymnesicus* y *pallidus*, y también con las poblaciones de la mayor parte de España continental. Esto último resulta especialmente destacable, dada la proximidad geográfica de la subespecie *ophiusae*, caracterizada por su crecido tamaño. Por el momento la cantidad de lirones adultos de Mallorca estudiados es reducida (n=15), pero sin embargo no parece probable que las anteriores consideraciones estén sujetas a profundas modificaciones en el futuro.

Tabla 2

Dimensiones corporales (mm) y peso (g) de *Eliomys quercinus* adultos de Mallorca

Colección	Fecha	CC	C	P	O	Peso	Observaciones
♂ ♂							
	2.IX.	117	109	27	25	57	
ZSM							
1973/281	—	122	104	24	21.5	37	testículo 327 mg
1973/284	18.X.	132	112	26.5	23	80	testículo 800 mg
1973/285	18.X.	125	110	26	22.5	65	testículo 550 mg;
1973/286	18.X.	133	108	26	23	80	testículo 350 mg
1973/287	18.X.	126	67+	26	23.5	—	testículo 400 mg
1973/288	18.X.	118	111	26.5	24	68	testículo 620 mg
♀♀							
SAP							
72.7.5.5	5.VII.	122	112	26	23	40	
ZSM							
1973/280	19.IX.	130	112	26.5	22	77	
1973/282	15.X.	108	98	26	23	40	con 5 embriones
1973/283	16.X.	124	110	25.5	22	63	con uterus post partum; »
—							
X		123	108	25.9	22.8		
Ex		108	98	24	20		
		133	112	27	25		

SAP Colección Alcover Palma; ZSM Museo Zoológico de Munich; CC = Longitud de cabeza y cuerpo, C = Longitud de la cola, P = Longitud del pie posterior, O = Longitud de la oreja.

Las medias de las medidas corporales y del peso son practicamente iguales que las correspondientes al lirón de Menorca (Kahmann y Thoms, 1973, 66); además están comprendidas en la misma escala de valores que los propios de otras formas del grupo *quercinus* (p.ej. de la R.F. Alemana/Baviera, Francia/Departamento de los Pirineos Orientales, Italia/Liguria y España/provincia de Salamanca). Asimismo se conoce que en los Pirineos ibéricos «los ejemplares resultan ser sensiblemente iguales a la subespecie típica» (Vericad 1970,157). No existen grandes diferencias entre las dimensiones corporales de los lirones de Mallorca, poseedores de la mancha anular caudal, y las de los ejemplares, con o sin mancha, propios del área ocupada por el grupo *quercinus* en la Península Ibérica.

Las medidas corporales de los lirones jóvenes mallorquines que han abandonado ya el nido, pero que están todavía en la fase de crecimiento dentario o en la cambio del premolar, se corresponden ampliamente con las pocas que se posee, pertenecientes a ejemplares jóvenes del grupo *quercinus*.

Tabla 3

Dimensiones corporales (mm) y peso (g) de los ejemplares juveniles de *Eliomys* de Mallorca

Colección	Fecha	CC	C	P	O	Peso	Observaciones
♀							
SAP							
72.7.4.2	5.VII.	108	104	23.5	23	40	
♂ ♂							
ZSM							
1973/290	16.X.	98	105	25	20.5	40	cambio del pelaje. total y espontáneo
1973/291	19.X.	110	107	27	23	35	testículo 100 mg; con cambio de pelaje; cambio del premolar
1973/293	28.X.	87	90	23	17	19	testículo 10 mg; crecimiento del M 3
♀							
1973/292	21.X.	78	87	24.5	20.5	22	crecimiento del M 3

Para obtener una información más detallada sobre dicha cuestión se remite al lector a las publicaciones de von Frisch y Kahmann (1968,309), Kahmann y Staudenmayer (1969,98) y Kahmann y Thoms (1973,198).

La cantidad de datos (adultos n = 25), que se posee, acerca de la craneometría de los lirones mallorquines es superior a la correspondiente a sus medidas corporales, lo que permite abordar el primero de dichos aspectos de forma más exhaustiva. En la tabla 4 figuran las medidas craneanas de diez ejemplares, elegidos al azar, de entre los veinticinco medidos.

Tabla 4
Dimensiones craneanas de los lirones de Mallorca

Colección	LON	LCB	SMS	LD	AZ	HVS	HVT	LBT	AB TA	AB TP	LM	Sexo
SAP												
72.9.8.7	36.5	34	5.4	8	20.7	10.6	14	10	6.2	5	—	?
73.7.31.3	33.4	30.7	5.4	7	19.7	10.5	13.8	9.2	6.3	4.6	17.7	?
73.10.8.1	36	33.2	5.5	8.1	20	10.7	—	10.2	6.4	4.9	18.6	?
73.10.8.6	35.2	32.5	5.5	7.5	19.7	10.4	13.7	10	6.6	5	18.3	?
73.10.8.8	35	32.8	5.6	7.5	—	10.6	13.8	9.4	6.3	4.9	18	?
ZSM												
1973/283	34	31.5	5.2	7.5	19.5	10	13.2	10	6.2	4.8	17.8	♀
1973/284	36	33.2	5.2	8	20.4	10.6	14.1	10.2	6.8	5.4	18.2	♂
1973/286	36.2	34	5.5	8	21	10.8	14.3	10	6.7	4.6	18.3	♂
1973/287	—	33.6	5.4	7.5	19.6	10.7	14	10	6.7	4.6	18.7	♂
1973/288	35	33.2	5.6	7.5	20.4	10.5	14	10	6.7	4.6	18.9	♂
\bar{X} (n=20)	34.4	32.2	5.5	7.4	19.8	10.5	13.8	9.9	6.5	4.7	18.1	
Ex	31	29.8	5.2	7	18.2	9.8	13	9.2	6.2	4.4	16	
	36.5	34	5.7	8.1	21	10.8	14.3	10.9	7	5.4	18.9	

LON = Longitud occipitonasal (Opisthion-Rhinion), LCB = Longitud condilobasal (Condilo-Prosthion), SMS = Serie molar superior, LD = Longitud del diastema superior, AZ = Anchura cigomática, HVS = Altura: Vertex-Sphenobasion, HVT = Altura: Vertex-Tympanicum, LBT = Longitud de la bula timpánica, ABTA = Anchura anterior de la bula timpánica, ABTP = Anchura posterior de la bula timpánica, LM = Longitud de la mandíbula.

Aproximadamente el 65% de los individuos poseen una LCB superior o igual a 32 mm. Entre los ejemplares menorquines conocidos, sólo el 43,7% alcanza dicho valor (se trata, en uno y otro caso, de animales capturados durante el mes de octubre). En ambas islas el valor máximo obtenido para dicha medida es de 34 mm., muy parecido por tanto a los correspondientes a áreas continentales habitadas por el grupo *quercinus*. Dado que se dispone de pocos datos relativos a lirones jóvenes, ya sea en fase anterior o durante el cambio del premolar, se ha optado por exponer en la tabla 5 las medidas de cada ejemplar, por separado, sin especificar valores medios.

Tabla 5
Dimensiones craneanas de los lirones juveniles de Mallorca

Colección	LON	LCB	SMS	LD	AZ	HVS	HVT	LBT	AB TA	AB TP	LM	Sexo
Todavía sin el M 3												
ZSM												
1973/292	28.2	24.9	—	5.5	15.8	9.5	11.8	7.8	5.6	3.6	14.5	♀
1973/293	27.8	25	—	5.5	16.2	9	11.7	8	5.5	4.3	15	♂
En fase de cambio del premolar												
SAP												
72.7.4.2	31	28.8	—	—	17.9	10.5	14	9.1	6.5	4.8	16.4	♀
ZSM												
1973/290	31.7	28.7	—	—	18.2	10.5	13.6	9	6.4	4.8	17	♂
1973/291		29	—	7	17.6	10.4	14	9.5	6.4	4.8	16.8	♂

En la figura 1 está representada la transformación morfológica que sufre el cráneo a lo largo de su crecimiento. Los valores correspondientes a la LCB son los siguientes, de izquierda a derecha: 34 mm (cráneo mayor de la serie, 29.8 mm (ha concluido el cambio del premolar; el P 4 no está totalmente alineado), 28.8 mm (durante el cambio del premolar), 24.9 mm (durante el crecimiento dentario —M 3—). El cráneo experimenta la mayor velocidad de crecimiento en los primeros meses de vida del animal. Hasta finalizar el cambio del premolar el aumento de la LCB comporta un 17% en relación con el valor de dicha medida, correspondiente al cráneo

más pequeño de la figura 1, el cual presenta la fórmula dentaria $p\ 4 - M\ 2$. Este proceso tiene una duración aproximada de dos meses.

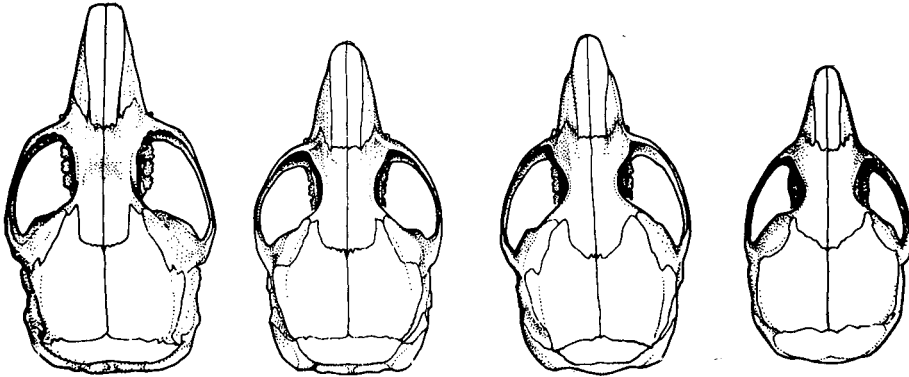


Fig. 1. *Eliomys quercinus* (Mallorca). Fases del crecimiento del cráneo - explicación en el texto. Fórmulas dentarias, de izquierda a derecha: $P4 - M3$ (dentición de adulto), $P4 - M3$ (final del cambio del premolar), $p4/P4 - M3$ (en fase de cambio del premolar), $p4 - M2$ (en fase de crecimiento del $M3$). Dibujo Althaus-München.

De la figura 1 cabe destacar además las siguientes particularidades: 1) la longitud de la *sutura sagittaria* permanece casi invariable durante todo el crecimiento; 2) los contornos de los parietales sufren modificaciones; 3) asimismo cambio el trazado de la *sutura coronalis*; 4) la morfología del rostro y de los nasales también es objeto de transformaciones. No obstante hay que advertir que, para poder calibrar con exactitud todos los aspectos mencionados, se necesita más ejemplares de los que se posee en la actualidad.

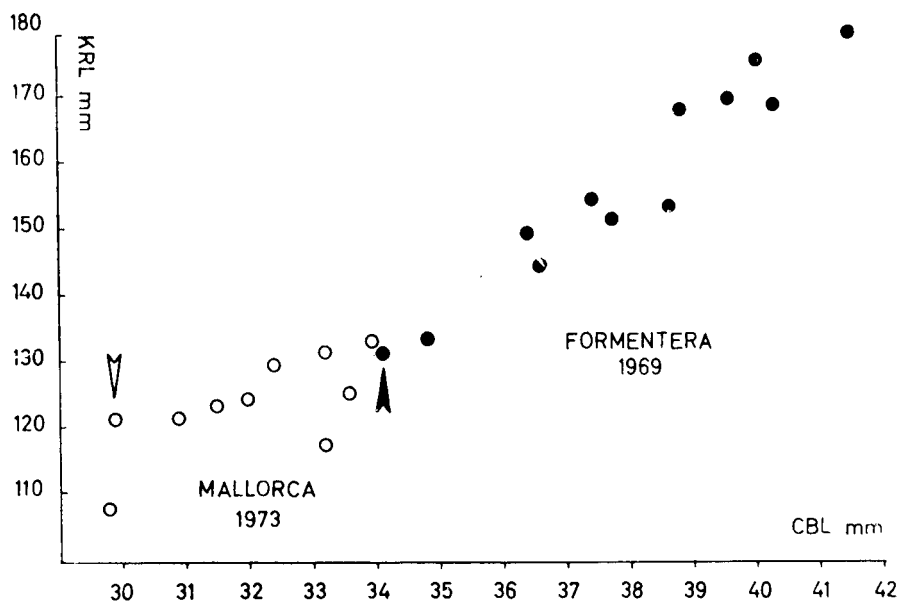


Fig. 2. *Eliomys quercinus* (Mallorca). Relación entre el crecimiento del cráneo (CBL = LCB) y del cuerpo (KRL = CC). Se compara las subespecies de Mallorca y de Formentera - *ophiusae* Thom. Las flechas indican el fin del cambio del premolar; el P₄ todavía no está alineado respecto a los molares. En *ophiusae* el cambio concluye cuando en la forma mallorquina ya se ha alcanzado el crecimiento máximo conocido. Dibujo Thoms-Reinbek.

En la figura 2 está representada gráficamente la relación existente entre la LCB y la CC durante el crecimiento, comparándose la pequeña subespecie mallorquina, perteneciente al grupo *quercinus*, con la forma grande de Formentera del grupo *lusitanicus*. El pie de figura completa la presente explicación.

Al finalizar el cambio del premolar la LCB alcanza de 29 mm a 29.5 mm. En latitudes más septentrionales, cuando da comienzo el letargo invernal, puede llegar a medir hasta 30 mm. No se conoce todavía cómo transcurre el crecimiento en las poblaciones de las islas mediterráneas. Por una parte los inviernos insulares son más suaves que los de Centroeuropa, y, por otra parte, los lirones disponen de alimento abundante en las islas durante la época fría. Estas circunstancias pueden retardar el comienzo del letargo invernal, o incluso impedirlo, e influir de esta manera en el proceso del crecimiento. En tanto se desconozca cómo transcurre el reposo invernal, no

será posible llevar a cabo una clasificación de la población por edades. En este sentido, en la población mallorquina tan sólo se puede determinar con precisión la fracción juvenil (p 4 - M 3).

El área de prospección de Gomeles tiene una extensión aproximada de un kilómetro cuadrado. En la zona que no ha sufrido todavía los efectos de la mano del hombre se encuentra un pinar de mediana altura, en cuyo sotobosque se presenta *Olea oleaster*, *Cistus*, *Pistacia*, *Rosmarinus*, *Phyllirea*, *Arbutus*, y otros arbustos propios de la maquia. A este estrato arbustivo le sigue otro inferior, de tipo herbáceo-pratense. Entre la vegetación alta se alzan algunos muros de piedra, en parte derrumbados, cubiertos por arbustos como *Pistacia*, *Olea* y, en ocasiones *Phyllirea*.

En este paraje el lirón resulta abundante; su densidad de población es elevada. Sin embargo los animales de esta especie no suelen hacer uso del cobijo que les brindan los muros y las cavidades existentes entre piedras y raíces, sino que construyen generalmente sus nidos entre las ramas de los arbustos (láminas 1 y 2). A tenor de la experiencia que se posee, cabe calificar dicho comportamiento como de verdaderamente singular. El hecho de encontrar nidos de lirón entre arbustos o ramas de árboles constituye ya de por sí una excepción, comentada por Kahmann y Lau (1972,34); en Gomeles, en cambio, esta forma de actuar es propia de la mayor parte de la población. Los nidos hallados estaban contruídos a base de musgo; en dos de ellos había plumas y pelos de conejo en su interior, y otro, encontrado en los alrededores de una vivienda agrícola, contenía restos de plástico roído. Uno de los nidos observados había sido contruído aprovechando otro de *Sylvia*, abandonado, y recubriéndolo ligeramente de musgo. Los cuarenta y seis nidos hallados estaban sobre arbustos de hoja perenne, trece de ellos sobre *Pistacia*, treinta y dos sobre *Olea*, y uno entre los zarcillos de *Asparagus*. No todos hacían gala de una sólida construcción, y su tamaño no era excesivamente grande. Los nidos mayores, cuyo diámetro alcanzaba los veinte centímetros, eran utilizados para el sostenimiento de las crías.

El período de reproducción del lirón careto en Centroeuropa finaliza generalmente en julio. En el área mediterránea, incluido el norte de Africa, se encuentra hembras grávidas hasta el comienzo del invierno. En Gomeles, de seis hembras adultas, capturadas en octubre, una presentaba cinco embriones, y las cuatro restantes fueron localizadas en sus nidos, acompañadas de sus camadas constituídas por cinco, cinco, seis y siete pequeños respectivamente. Así nació la sospecha de que la reproducción podría cobrar un

nuevo impulso, tras el caluroso período estival. No obstante, para aclarar dicha cuestión, sería necesario efectuar observaciones continuadas durante todo un año. La edad de la camada más joven, formada por cinco crías, fue estimada en ocho días, atendiendo a los datos que se posee acerca de las poblaciones centroeuropeas. Ninguno de los animales pertenecientes a la camada más crecida había iniciado el cambio de pelaje. Su edad fue evaluada en treinta y cuatro días aproximadamente. A esta camada se le quitó un ejemplar (♀) el día 17.X, el cual pasó a formar parte de la colección en el 21.X. Dicho animal estaba todavía en fase de crecimiento dentario; el M 3 todavía no había aparecido lo cual representa una edad de cuarenta días.

Resulta sorprendente que los lirones mallorquines presenten un letargo diurno poco profundo. Si se les molesta despiertan rápidamente incluso a primeras horas de la mañana (observado a partir de las 8.30 h), y huyen precipitadamente del nido. Sobre la duración de su actividad nocturna no fue posible obtener resultados concretos. Cabe mencionar aquí la referencia de Lütt-Frankfurt - (in litt. 14.8.73), quien tuvo ocasión de observar lirones en plena actividad, durante el día, en las colinas que se alzan al sur de Son Servera.

Todavía está por investigar si el lirón posee en Mallorca un área de distribución continua, o si por el contrario la especie se presente fraccionada en poblaciones aisladas. Tanto su distribución geográfica como su forma de vida están condicionadas fundamentalmente por la naturaleza de los biotopos. Todas las localidades mallorquinas, en las cuales se ha citado su presencia, están situadas en zonas llanas del territorio central de la isla. Dichas localidades son las siguientes, referidas de oeste a este: La Cabaneta/Marratxí, Bellver/Palma, Son Gual/Lluchmayor, Gomeles/Campos, La Rapita/Campos, Son Servera/Manacor y Son Morell/Artà. Actualmente no se tiene datos acerca de la existencia de la especie en la región occidental de la isla. En la parte central, comprendida entre la bahía de Palma y la bahía de Alcudia, se suceden los cultivos, dando lugar a un paisaje que resulta muy apropiado para el lirón por sus múltiples recursos, si bien se desconoce hasta qué punto los aprovecha. Tampoco se sabe en qué medida llega a influir la presencia de la rata común (*Rattus rattus* L.) sobre la distribución del lirón. En el término de Gomeles la primera ha sido capturada, en algunas ocasiones, junto a muros de piedra en parajes alejados del núcleo urbano, aunque no se puede aseverar nada concreto sobre su densidad de población en dichas

zonas. Es probable que las dos especies convivan en este territorio, ocupando nichos ecológicos diferentes. Si bien los tipos de biocenosis a los que pertenecen ambas son muy parecidos, el lirón ocupa, en el espacio habitable, un estrato superior al de la rata común, es decir el arbustivo, en el cual construye sus nidos.

En los contenidos estomacales analizados, todos pertenecientes a lirones capturados en octubre, predominaba la fracción animal - Moluscos (*Helix*, y otros), Insectos (Ortópteros y Coleópteros), Mamíferos (*Apodemus* y *Mus* (?)). En el estómago de un ejemplar joven se encontró restos vegetales verdes, que no fue posible determinar.

II.—Los valores morfométricos correspondientes a las piezas subfósiles del esqueleto postcranial del lirón, halladas en un yacimiento situado junto a S'Illot, están comprendidos dentro del intervalo de variación propio del grupo *quercinus*. Según palabras de Uerpmann (1971,21) «Der Grössenvergleich ordnet die Funde eher den kleineren Formen *Eliomys quercinus quercinus* bzw. *Eliomys quercinus gymnesicus* zu».

El siguiente apartado de la presente exposición se basa en el análisis morfométrico de 165 mandíbulas (76/89 = izquierdas/derechas) de *Eliomys* 76 (37/39) de las cuales corresponden a los yacimientos subfósiles de Muleta y de Son Matge. Las 89 (39/50) restantes fueron halladas en egarópilas recientes de lechuza, recolectadas cerca de la localidad de Son Gual. Las medidas (longitud mandibular y longitud de la serie alveolar inferior) han sido tomadas con un calibrador Fabrikat «Filca», de precisión 0.05 mm. Dado que la mayor parte de las mandíbulas carece de dientes no se ha podido obtener una buena estima de la longitud de la serie molar inferior. Los diversos niveles de Muleta y Son Matge han sido datados mediante la aplicación de las técnicas del carbono - 14 y de la racemización de aminoácidos. El nivel de Muleta comprendido entre los 2 y 3 metros de profundidad data, por término medio, de 15.000 años a.C., y el situado entre 1 m y 1,5 m corresponde a la época que abarca de los 8.500 a los 5.000 años a.C. Los especímenes de Son Matge fueron hallados en un nivel superior, que data de 1.200 a 800 años a.C. Además del citado material se posee catorce mandíbulas, encontradas en Muleta, pero cuya antigüedad se desconoce, de manera que no se las ha tenido en cuenta en las presentes consideraciones. Los ejemplares estudiados se reparten, atendiendo a su procedencia y antigüedad, según se indica en la tabla 6.



Tabla 6

Localidad	Epoca	Cantidad mandíbulas		
		izq.	der.	total
Muleta 2/3 m	15.000 a.C.	14	15	29
1-1.5 m	8.000 - 5.000 a.C.	6	7	13
Son Matge	1.200 - 800 a.C.	17	17	34
Son Gual	actual	39	50	89

Los especímenes extraídos de las egagrópilas citadas anteriormente han constituido una buena base para establecer comparaciones entre las formas actuales y subfósiles; por ello figuran sus datos en algunas de las tablas expuestas. Dada la calidad del presente material tan sólo se ha podido efectuar una clasificación de los ejemplares, por edades, en la que se ha separado las formas más juveniles (p4 /P4 - M3) de las restantes. Los criterios utilizados para llevar a cabo tal distinción, en el caso de que las mandíbulas conservasen la dentición, son los siguientes:

1.—Presencia de un alveolo único en el M 3, cuyas raíces todavía no se han desarrollado por completo.

2.—Permanencia del premolar de leche (p 4), bajo el cual asoma en la mayoría de los casos el premolar definitivo (P 4).

3.—Posición ínfera del P 4, cuya corona no ha alcanzado aún el plano de masticación de los molares.

4.—Conformación roma del contorno del *condylus mandibularis* y de las apófisis *condyloidea* y *angularis*, como expresión de que el proceso de osificación todavía no ha concluido.

A los ejemplares, a los cuales les falta la dentición, tan sólo se les ha podido aplicar los criterios 1, 2 y 4. El criterio 2 se manifiesta en dichos casos a través de la presencia de los dos alveolos pequeños del p 4 y del único alveolo del P 4, de tamaño mayor.

Pasando a considerar ya las medidas mandibulares, cabe señalar que el cálculo de los valores medios ha sido efectuado atendiendo a todo el conjunto de ejemplares hallados, a la serie juvenil y a la serie de adultos, aunque solamente se ha expuesto los resultados concernientes a estos últimos (tablas 7 y 8).

Tabla 7

Localidad	LM	
	der.	izq.
Muleta		
15.000	19.31	18.95
a.C.	(18.80 - 19.75)	(18.25 - 19.35)
	n=4	n=7
8.500 - 5.000	18.90	18.63
a.C.	(18.85 - 18.95)	(18.0 - 19.50)
	n=3	n=3
Son Matge		
1.200 - 800	18.79	18.88
a.C.	(17.65 - 19.35)	(16.35 - 20.55)
	n=7	n=9
Son Gual		
actual	17.68	17.53
	(16.35 - 19.05)	(16.35 - 18.60)
	n=50	n=39

Las cifras que figuran en la tabla 7 ponen de manifiesto el gran parecido existente entre los valores medios de las formas subfósiles, halladas en los distintos niveles prospectados. Dada esta circunstancia, resulta lícito operar con el intervalo de variación y el valor medio comunes al conjunto integrado por dichos ejemplares, con el fin de cotejarlos con los correspondientes a las formas actuales (tabla 8). La comparación, por separado, de cada uno de los conjuntos de valores del material subfósil, contenidos en la tabla 7, con los pertenecientes a la población de Son Gual ha demostrado, en cada caso, que unos y otros son significativamente diferentes. Lo mismo ocurre al confrontar los valores del conjunto de formas subfósiles con los del grupo *quercinus* de España continental y de Centroeuropa (tabla 8). En este caso se ha operado con un número significativo de ejemplares de cada una de las poblaciones continentales.

Tabla 8

Procedencia	n	LM (mandíbula derecha) mm
X conjunta de las poblaciones subfósiles de Mallorca	16	18.83 (17.50 - 19.75)
Mallorca		17.68
Son Gual	31	(16.35 - 19.05)
grupo <i>lusitanicus</i>		
Formentera		22.5
<i>ophiusae</i>	60	(22.0 - 24.0)
España		22.0
<i>lusitanicus</i>	5	(20.8 - 23.0)
Italia		20.6
<i>liparensis</i>	5	(20.4 - 21.3)
Italia		18.9
<i>pallidus</i>	17	(18.0 - 20.5)
grupo <i>quercinus</i>		
España		17.9
<i>quercinus</i>	22	(16.4 - 19.0)
R.F. Alemana (Baviera)		18.0
<i>quercinus</i>	36	(16.0 - 19.0)

Los ejemplares subfósiles se corresponden, por sus medidas, con los lirones italo-sicilianos (*pallidus*), los cuales forman parte a su vez del grupo *lusitanicus*. Los lirones de las poblaciones actuales de Son Gual (egagrópilas) y de Gomeles pertenecen al grupo *quercinus*. De todas formas la existencia de ejemplares con la mancha anular caudal negra en esta última deja entrever ciertas relaciones entre la misma y el grupo *lusitanicus*; por ello cabe suponer la presencia de dicho carácter en las poblaciones subfósiles.

Los resultados obtenidos parecen indicar que el lirón mallorquín ha sufrido una disminución del tamaño corporal a lo largo de los tres últimos milenios. Dicha suposición se fundamenta por un lado en la comparación entre las formas actuales y las subfósiles a través de sus respectivos valores medios, y, por otro lado, en el cotejo de los valores máximos de unas y otras. Estos últimos alcanzan 18.6/19.05 mm (izquierda/derecha) en los lirones actuales de Son Gual, 19.35/19.75 mm (15.000 a.C.) y 19.50/18.95 mm

(8.000-5.000 a.C.) en los subfósiles de Muleta, y 20.55/19.35 mm (1.200-800 a.C.) en los de Son Matge. También hay que destacar que la media de la longitud mandibular de los ejemplares de Muleta (15.000 a.C.), de 19.31 mm, es superior al valor máximo obtenido en los especímenes de Son Gual (19.05 mm; mandíbula derecha).

Los valores de la serie juvenil subfósil no confirman por ahora la hipótesis expuesta. Si bien su media es de 16.78 mm (16.60 - 17.10) y la de los ejemplares de las egagrópilas de Son Gual sólo llega a 13.83 mm (13.60 - 15.90), estos datos no resultan ser significativos por cuanto no se puede precisar las distintas fases del cambio de dentición en el presente material. Tres ejemplares jóvenes, de la población de Gomeles, en fase de cambio del premolar (p4/P4) poseen una media de 16.7 mm (16.4 - 17.0). Se conoce que en las poblaciones de lirones de tamaño grande (subespecies *liparensis*, *lusitanicus*, *ophiusae*), los animales ya manifiestan dicha característica en su desarrollo juvenil (fases de crecimiento dentario y de cambio del premolar, y cambio de pelaje); sin embargo las poblaciones subfósiles de Mallorca no se amoldan a ella.

La longitud de la serie alveolar inferior no indica variación alguna entre las formas subfósiles y las actuales. En la mandíbula derecha de las primeras dicha medida oscila entre 5.20 y 6.25 mm ($\bar{x} = 5.64$ mm; n = 48), y en las segundas entre 4.95 y 5.95 mm ($\bar{x} = 5.42$ mm; n = 34). Por tanto estos datos tampoco apoyan la hipótesis anterior.

En realidad tan sólo será posible llegar a conclusiones convincentes sobre esta cuestión, cuando se disponga de una mayor cantidad de ejemplares. Cabe recordar aquí las observaciones realizadas por Uerpmann (1971, 21), que resultan restrictivas para la mencionada hipótesis. Según dicho autor las dimensiones del esqueleto postcranial de las formas subfósiles no difieren esencialmente de las correspondientes a los lirones actuales. Por tanto, no resulta lícito especular puramente sobre la supuesta reducción de tamaño. Sin embargo, los datos expuestos pueden ser de utilidad para las investigaciones mastozoológicas de las faunas pleistocénicas. Por último cabe agregar que se dispondrá de una sinopsis más completa de toda la cuestión si se encuentra ejemplares actuales y subfósiles en Ibiza.

BIBLIOGRAFIA

- CABRERA, A. (1904): Las especies españolas del género *Eliomys*. Bol. R. Soc. Esp. Ci. Nat. 4, 180-188.
- CABRERA, A. (1908): Los roedores de España. As. Esp. para el Progr. de las Ci. 4, 255-317.
- COLOM, G. (1964): El medio y la vida en las Baleares. Palma de Mallorca.
- KAHMANN, H. (1960): Der Gartenschläfer auf der Insel Lipari (Provinz Messina) *Eliomys quercinus liparensis* n. subsp., und die Gartenschläferunterarten im Westteil des Mittelmeerraumes. Zool. Anz. 164, 172-185.
- KAHMANN, H. & T. STAUDENMAYER (1969): Biometrische Untersuchung an zwei Populationen des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766. Z. f. Säugetierkunde 34, 98-109.
- KAHMANN, H. & G. LAU (1972): Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925 von der Insel Formentera (Lebensführung). Veröff. Zool. Staatssammlung München 16, 29-49.
- KAHMANN, H. & G. THOMS-LAU (1973): Der Gartenschläfer (*Eliomys*) Menorcas. Säugetierkundl. Mitt. 21, 65-73.
- KAHMANN, H. & G. THOMS (1973): Zur Bionomie des Gartenschläfers *Eliomys quercinus denticulatus* Ranck 1968 aus Libyen. Z. Säugetierkunde 38, 197-208.
- NIETHAMMER, J. (1959): Die nordafrikanischen Unterarten des Gartenschläfers (*Eliomys quercinus*). Z. Säugetierkunde 24, 35-45.
- NIETHAMMER, J. (1970): Über Kleinsäuger aus Portugal. Bonn. Zool. Beitr. 21, 89-118.
- STORCH, G. & H. - P. UERPMANN (1969): Kleinsäugerfunde aus dem bronzezeitlichen Siedlungshügel «Cabezo Redondo» bei Villena in SO-Spanien. Senckenbergiana biol. 50, 15-22.
- THOMAS, O. (1901): On the mammals of the balearic islands. Proc. Zool. Soc. London 1, 35-44.
- UERPMANN, H. - P. (1971): Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel. 2. Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von S'Illot (San Lorenzo/Mallorca). München.
- VERICAD, J. (1970): Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del Pirineo. Publ. Centro Piren. Biol. Exper. Jaca 4, 1-229.

Los autores expresan su agradecimiento a D. Juan Mayol - Palma, a D. Gabriel Sorell Roselló - Lluchmayor, a D. Otfried Lütt - D 6000 Krankfurt, y a D. W. Waldren - Deyá, por la ayuda recibida.



Lám. 1. Nido de lirón de la población de Gomeles, oculto entre el follaje de un lentisco.
Foto Jesús Jurado.



Lám. 2. Arriba.—Nido de lirón de la población de Gomeles, construido entre las ramas de un acebuche. Foto Jesús Jurado.

Abajo.—Lirón de la población de Gomeles, encaramado al tronco de un pino. Obsérvese el gran tamaño de las orejas. Foto Jesús Jurado.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LAS "ESTETAS" (MOLL. POLYPLACOPHORA)

por Francisco Castelló

Introducción

Prosiguiendo nuestros estudios sobre la anatomía de los Moluscos Poliplacóforos, realizamos una serie de trabajos sobre la morfología y la estructura de las estetas, cuyos resultados se exponen en el presente trabajo.

Los órganos sensitivos o estetas son terminaciones nerviosas de origen neuroepitelial, que discurren por el interior del tegumentum de las placas de los quitones, poniéndose en contacto con el exterior a través de unos finísimos poros abiertos en el perióstraco.

Las estetas fueron descritas por primera vez por MOSELEY, quien las consideró órganos táctiles. Algo más tarde, NOWIKOFF (1907), PLATE von KNORRE y HOFFMAN (1930), estudiando por separado la estructura histológica y la morfología de las citadas terminaciones, en algunas especies de quiton, llegaron a la conclusión de que las había de diferentes aspectos y con misión específica. Misión que en algunas estaba relacionada con la captación de intensidad luminosa. Estas terminaciones sensibles a la luz fueron denominados «ojos de las placas».

A partir de los estudios realizados por los citados autores, los investigadores que hasta hoy han dedicado su atención a las estetas han utilizado, como base para sus estudios, los esquemas anatómicos y la interpretación histológica realizados por NOWIKOFF sobre todo.

Sin embargo ni NOWIKOFF ni PLATE llegan a dilucidar de manera clara y completa la estructura de los «ojos de las placas»; incluso exponen algunas interpretaciones contradictorias y dejan algunos aspectos sin explicar.

Como sea que el trabajo de revisión de todas las estructuras es imposible de concretar dentro del contexto de la presente publicación, hemos creído

conveniente exponer los resultados obtenidos de la investigación realizada sobre un tipo de «ojos de la placa», en dos especies de quitones. Este es, por lo tanto el primero de una serie de trabajos que pensamos realizar sobre la morfología y estructura de las estetas en las especies de quitones que habitan las costas del mediterráneo español.

Material y métodos

Para el presente trabajo se han utilizado ejemplares de Moluscos Poli-placóforos recolectados por el autor en las costas de Cataluña (desde Port Bou hasta los confines de la Provincia de Tarragona) y en las costas de las Islas Baleares (Mallorca, Menorca e Ibiza).

Las especies encontradas en las citadas regiones son: *Chiton olivaceus* SPENGLER, 1897; *Ischnochiton rissoi* PAYRAUDEAU, 1826; *Acanthochiton communis* RISSO, 1826; *Acanthochiton fascicularis* LINNÉ, 1766; *Middendorffia caprearum* SCACCHI, 1836; *Lepidochitona (Trachydermon) cinereus* LINNÉ, 1766; y *Lepidopleurus cajetanus* POLI, 1791.

En las placas de las citadas especies hemos realizado dos tipos de estudios: en principio un estudio «in toto» de la morfología y distribución de las estetas en todas y cada una de las especies citadas. Paralelamente se ha estudiado la estructura histológica de las estetas, ya sea con procedimientos de microscopía clásica, ya sea utilizando el ultramicroscopio.

Para los estudios realizados al microscopio óptico se han utilizado las técnicas clásicas de inclusión en parafina, cortes seriados, de 7-9 micras y tinciones según los métodos de HOLMES, BIELCHOWSKY, método rápido de GOLGI y método de CAJAL.

Para la ultramicroscopía, se han fijado los ejemplares en glutaraldehído (3-5 %), tamponado con «sorensen», a pH = 7'2 - 7'4, a 4° C., durante una o dos horas. Los cortes ultrafinos (300-500 Å) fueron contrastados en citrato de plomo, según la técnica de REYNOLDS, durante 30 minutos.

Uno de los problemas de difícil resolución que presenta el estudio de las estetas, es la decalcificación de las placas. Proceso durante el cual se corre el peligro de dañar a las células nerviosas con la acción de los ácidos decalcificadores. Para llevar a cabo esta operación hemos utilizado el ácido clorhídrico (1-2%), ácido nítrico (1-2%) y el ácido fosfotúngstico (1-4%), siendo este último el que mejores resultados nos ha proporcionado. El tiempo de decalcificación oscila entre 7 y 15 días.

También hemos probado la técnica empleada por JESSEN y MOE (*Z. Zellforsch*, 1972), en la cual el ácido es sustituido por un «secuestrador de iones» el EDTA al 2'5 %, en disolución 0'2 molar de glucosa, a pH = 7'4 y a 4° C. durante 15-20 minutos.

Agradecemos a los Dres. Vallmitjana y Bargalló, así como a los demás miembros del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona, las facilidades y ayuda que nos han brindado para la realización del presente trabajo.

RESULTADOS

I) Morfología y distribución

El estudio de las placas de las especies citadas anteriormente, vistas al microscopio óptico una vez decalcificadas, nos ha proporcionado los siguientes resultados.

a) *Chiton olivaceus*, presenta en sus placas una enorme cantidad de ejes de estetas, dispuestos en varios niveles a diferente profundidad dentro del tegumentum. Cada uno de estos ejes origina numerosas ramificaciones o megalostetas las cuales a su vez presentan un número considerable de cortas microstetas dispuestas en filas longitudinales.

La distribución de los ejes de las estetas sobre la placa es bastante uniforme y regular. Se hallan dispuestos como las varillas de un abanico en las dos áreas laterales posteriores, convergiendo hacia el vértice posterior de la placa. Por encima del surco lateral, o sea en las áreas laterales anteriores, los ejes adoptan una posición anteroposterior, paralelos unos a otros y ligeramente orientados hacia la zona central de la placa. En el área central los ejes de las estetas están dispuestos en abanico (véase fig. 1, n.º 1).

b) *Lepidopleurus cajetanus*. Esta especie se caracteriza por tener las placas adornadas por profundos surcos y gruesas «costillas» semicirculares y concéntricas en las áreas laterales posteriores. Lógicamente esta morfología condiciona la distribución de las estetas de manera específica. Los órganos visuales en cuestión se encuentran acumulados en las áreas anteriores y en la zona central en ejes más o menos paralelos y en dirección anteroposterior y dibujando ligeros arcos que siguen la fina estriación de estas regiones anteriores. Las estetas son muy escasas en esta especie.

Morfológicamente las megalostetas recuerdan a las de la especie antes estudiada aun y cuando poseen menos microstetas y éstas están provistas de

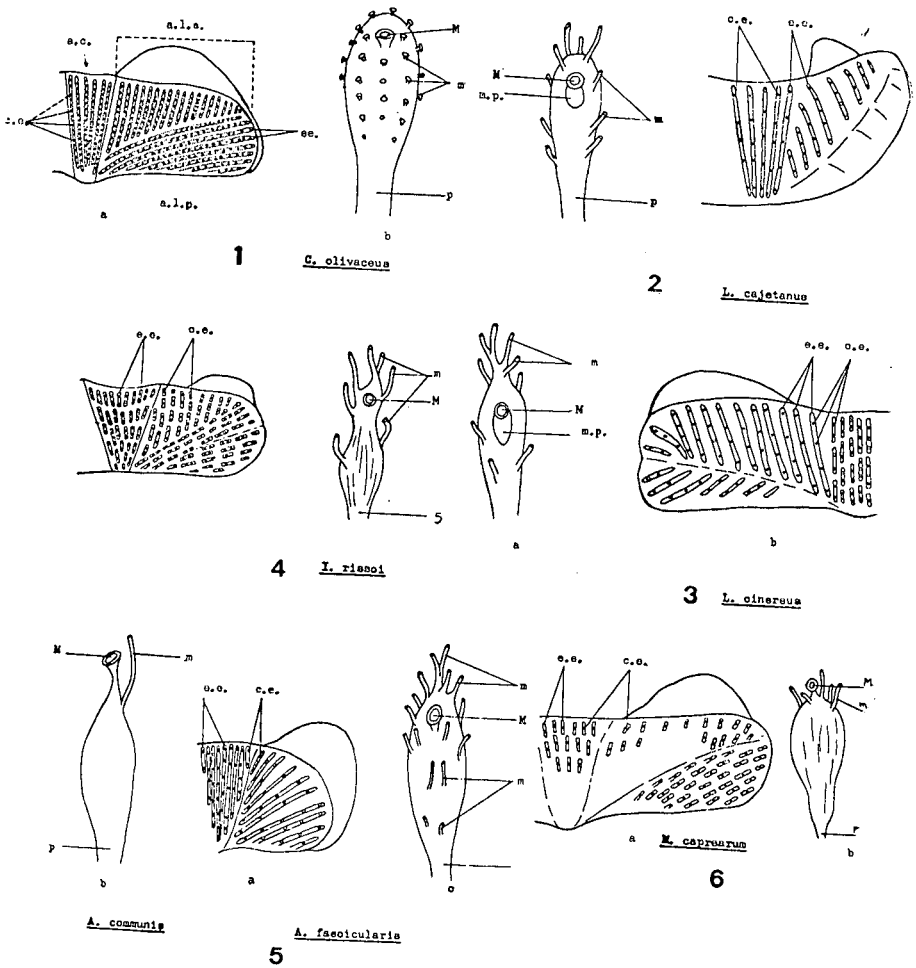


FIG. n.º 1.—Distribución de las estetas sobre las placas de diferentes especies de quiron.

- a.c.—área central
 a.l.a.—área lateral interior
 a.l.p.—área lateral posterior
 c.e.—cuerpos de las estetas
 M.—cuerpo de una megalosteta
 m.—microsteta
 p.—pedúnculo nervioso

un largo y fino pedúnculo y vistas al microscopio dan la impresión de originarse de las regiones laterales de las megalostetas. (fig. 2)

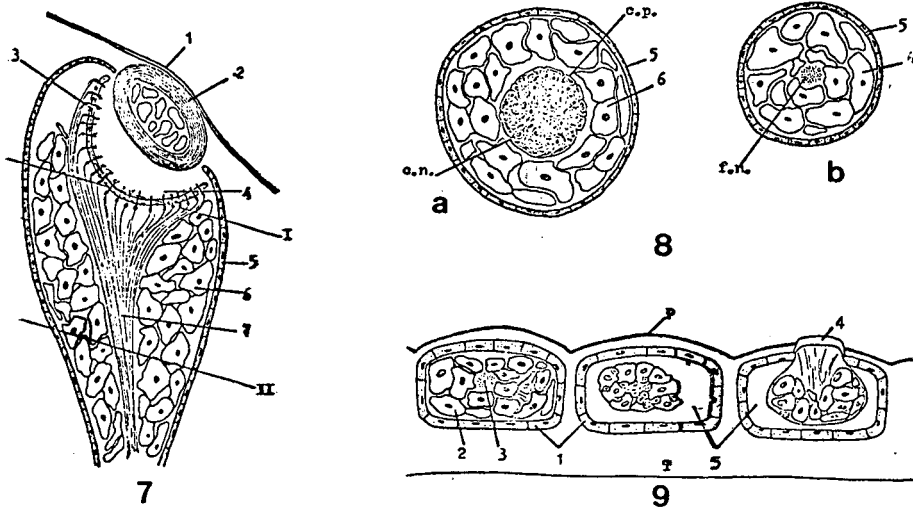


FIG. n.º 2.

n.º 7.—Corte transversal esquemático de un «ojo de la placa»

- 1).—perióstraco
- 2).—cristalino
- 3).—cono celular «visual» o retina
- 4).—dendritas
- 5).—vaina protectora de células secretoras
- 6).—células de relleno o acompañantes
- 7).—axones de las neuronas retinianas

n.º 8.—a) Corte transversal esquemático del «ojo»

- 5).—vaina envolvente
- 6).—células acompañantes
- c.n.—células visuales
- c.p.—células pigmentarias

b) Corte transversal esquemático del mismo «ojo» a nivel más bajo

- 5).—células envolventes
- 6).—células acompañantes
- f.n.—fibras nerviosas

n.º 9.—Corte transversal del tegumentum de una placa de poliplacóforo.

- T.—tegumentum
- P.—perióstraco
- 1).—vaina de células secretoras
- 2).—células acompañantes
- 3).—fibras nerviosas
- 4).—«córnea»
- 5).—espacios esquizocélicos

c) *Lepidochitona cinereus* posee enormes megalostetas que dan la impresión de que cada una de ellas sale del extremo distal de un eje propio. En realidad, y gracias a los cortes histológicos, hemos comprobado que los ejes de las estetas están en esta especie en posición muy profunda, originando largos pedúnculos que se dirigen hacia arriba y con una gran megalosteta en su extremo.

Los cuerpos de las estetas son grandes, mazudos, algo alargados y afinados en su extremo distal de donde sale un fino tronco que se bifurca en varias (5-6) microstetas. Sobre el cuerpo de la megalosteta son muy poco numerosas las microstetas. Las pocas que existen tienen un fino y largo pedúnculo.

La distribución de las estetas sobre las placas recuerda algo a la distribución que hemos visto en *C. olivaceus*, en especial en las áreas laterales anteriores de las placas. En las áreas posteriores laterales, los ejes son cortos y en posición anteroposterior de manera que forman un ángulo agudo los ejes de las áreas laterales anteriores. En el área central los ejes se distribuyen paralelos unos a otros, en dirección anteroposterior y no se ven continuos sino formados por una serie de cortos segmentos sucesivos. En el conjunto de la placa la densidad de estetas es muy inferior a la que hemos encontrado en la primera especie estudiada.

d).—*Ischnochiton rissoi* presenta sus placas completamente recubiertas de innumerables y finísimas estetas, de forma muy típica y situadas todas al mismo nivel.

El cuerpo de la esteta es alargado, de forma mazuda, presentando una estrangulación; transversal en la región media. A partir de este estrangulamiento el cuerpo de la esteta se va afinando acabando su extremo distal en un modo de pedúnculo rematado por dos finas microstetas. Estas, sobre el cuerpo de la esteta son poco abundantes (de 4 a 5 por término medio) y están provistas de un largo y fino pedúnculo que surge de la región lateral de la megalosteta.

La distribución de los ejes de las estetas sobre las placas, coincide con la vista en *C. olivaceus*.

e).—*Acanthochiton*. De este género hemos estudiado las dos especies frecuentes en nuestro litoral, las cuales presentan una clara diferencia en cuanto a la morfología de sus estetas ya que no en su distribución.

En ambas especies la distribución es muy similar. Una serie de ejes paralelos ocupan el área central de la placa, siendo estos ejes más largos en el centro que en los bordes. En las áreas laterales los ejes dibujan arcos concéntricos, muy poco curvados, dispuestos en diagonal.

En ambas especies, las estetas se ponen en contacto con el exterior a través de unos poros periostracales de forma específica: poros prácticamente circulares en *A. comunis* y elípticos, en forma de lágrima en *A. fascicularis*.

La primera especie citada tiene los cuerpos de las estetas de forma ahusada, con el extremo distal mucho más fino que el proximal y alargado por un pedúnculo en cuyo extremo se halla situado el casquete cuticular de la macrosteta. De la zona anterior del cuerpo de las estetas salen como máximo, una o dos prolongaciones que representan las únicas microstetas en esta especie.

En *A. fascicularis* los cuerpos de las estetas presentan una morfología muy semejante a la que hemos visto en *C. olivaceus* y *L. cajetanus*, aunque algo menos mazudas, más largas y finas y con abundantes microstetas (16-20) que salen de todos los puntos del cuerpo de la esteta, formando finos y cortos pedúnculos.

f).—*Middendorffia caprearum*. Esta especie, por lo menos en los ejemplares estudiados, tarea árdua y difícil por la cantidad de algas incrustantes que presentan las placas, son los más pobres en estetas.

Los cuerpos de las estetas son de forma muy típica. Grandes y en forma de «berenjena», con el polo distal más grueso que el proximal y con el capuchón cuticular de la macrosteta en posición apical. Rodeando a éste, y sólo de esta región, salen cuatro o cinco microstetas de péndulo finísimo y relativamente largo.

Las estetas se encuentran acumuladas en los bordes anteriores de las áreas laterales y en la región anterior del área central. Los ejes de las estetas discurren a gran profundidad.

1.— Estructura de los "ojos de las placas"

Los estudios realizados con microscopía óptica se han efectuado en ejemplares pertenecientes a todas las especies citadas. Estas técnicas nos

han permitido hacernos una idea de la distribución, posición y aspecto de los ejes de las estetas en el interior del tegumentum, así como una idea aproximada de la estructura interna de los órganos sensitivos.

I. rissoi presenta en su tegumentum una sola capa de ejes situados todos ellos al mismo nivel de profundidad. Lo mismo ocurre en *M. caprearum* en las áreas laterales, mientras que en el área central se pueden distinguir dos estratos de ejes alternantes. En *Acanthochiton*, *L. cinereus* y *C. olivaceus* por el contrario, son varios los estratos de ejes en el interior del tegumentum, saliendo de ellos los pedúnculos nerviosos en dirección a la superficie.

En un corte transversal de una placa de quitón se puede observar que los citados ejes y pedúnculos de las estetas no están en contacto con el tegumentum, sino que discurren a través de unos canales con una estructura diferente a la amorfa que tiene el citado tegumentum. Estos canales o vainas se ve claramente al microscopio que están formados por una capa de células de tipo secretor que envuelve al haz de fibras nerviosas, y cuyas células se forman a partir de la cresta formadora de las estetas y diferenciadas posteriormente. (Véase fig. 2, núm. 9).

Dentro de estos canales se adivinan con las técnicas de microscopía clásica, dos tipos de células. Unas que tiñen perfectamente con métodos argénticos y otras que presentan pigmentación interna. (Ver fig. 2, núm. 8).

Precisamente para poder dilucidar de manera clara y taxativa esta estructura hemos utilizado técnicas de estudio de ultramicroscopía.

En el presente trabajo sólo se mencionan los resultados obtenidos del estudio de uno de los tipos de «ojos de la placa», el denominado *ojo extrapigmentario* por PLATE (1902) y NOWIKOFF (1907). Advirtamos también que la mencionada estructura sólo se ha estudiado en dos de las especies citadas, *A. fascicularis* y *L. cinereus*, únicas especies que, por el momento, podemos tener vivas en el laboratorio, lo cual nos permite aplicarles las técnicas adecuadas.

Según PLATE y NOWIKOFF, los «ojos extrapigmentarios» no son más que una megalosteta complicada cuya estructura es la siguiente:

Para PLATE, el «ojo» constaría de: córnea, lente, células de pigmento y células retinianas.

NOWIKOFF describe al «ojo» como formado por córnea, lente, retina (con células visuales y células intercalares) y células llenas.

Frente a las descripciones dadas por los citados autores, nosotros hemos podido constatar las siguientes diferencias:

La *córnea*, que para muchos autores está formada por perióstraco y tegumentum (por lo menos en los géneros *Tonicia* y *Acanthopleura*), nosotros la hemos visto formada por una finísima capa de perióstraco simplemente, la cual recubre al cristalino, el cual está inmerso dentro del tegumentum (vase ultramicrofotografía núm. 3).

Cristalino. Tampoco en la interpretación de este órgano hay coincidencia en las descripciones dadas por los dos autores. PLATE no encuentra en la lente ninguna estructura ordenada, mientras que NOWIKOFF habla de una estriación transversal (*A. japonica*) o concéntrica (*A. spiniger*). En las especies estudiadas por nosotros al ultramicroscopio, el cristalino se presenta como una formación esférica, ligeramente elíptica y formada por finísimas capas concéntricas de naturaleza quitinosa, hueca en el centro y en cuyo hueco hay una masa amorfa dispuesta en grumos y con espacios vacíos en su interior (véase foto núm. 3).

Debajo de la lente se encuentra lo que nosotros denominamos «cúpula retiniana», en la cual se distinguen claramente dos tipos de células: *células con pigmento* y *células sensitivas* (véase fotos núm. 4 y 5).

Las células pigmentarias o «retinianas», presentan un gran núcleo, de forma irregular y con la cromatina distribuída en dos fases. Una densa y periférica, pegada a la membrana y otra masa de cromatina más laxa dispuesta más o menos en el centro de la célula. En el citoplasma se aprecian gran cantidad de gránulos de pigmento retiniano de forma redondeada. Esta descripción difiere en algunos detalles de la que PLATE hace de sus «células con pigmento» y de las «células llenas» de NOWIKOFF.

Las células sensitivas se encuentran intercaladas entre las anteriores. Son células de naturaleza neuroepitelial. Corresponden a las «células intercaladas» de NOWIKOFF y emiten unas prolongaciones cortas dirigidas hacia la lente y otras más largas que formaran el pedúnculo de las estetas. Para nosotros no queda duda alguna de la naturaleza nerviosa de las células, ni de que las prolongaciones sean verdaderas neuritas, cosa que dudaba NOWIKOFF (véase fotos núm. 5 y 6).

El «cuerpo vítreo» citado por los ya nombrados autores, corresponde al espacio que queda entre la lente y la cúpula visual, el cual está ocupado por las dendritas de las células visuales.

Aparte de los elementos citados, típicamente visuales, completa la estructura de las estetas una envoltura a modo de vaina, externa, formada por dos tipos de células: una fina capa externa, de células glandulares con núcleos alargados y la cromatina con idéntica distribución a la que hemos visto en las células retinianas y con el citoplasma repleto de gránulos de secreción. Esta vaina externa se inicia justo debajo del cristalino y rodea a todo el eje nervioso de la esteta separándolo del tegumentum.

Entre la vaina y las citadas fibras nerviosas se encuentran capas de células con el citoplasma sin gránulos de secreción. Estas células empiezan a encontrarse por debajo de la cúpula visual, de manera que en el extremo distal de la megalosteta, entre la vaina y la cúpula no se encuentran apenas células y sí grandes espacios esquizocélicos, suponemos que llenos de algún líquido refringente. (Véase fig. núm. 2, 7, y 8).

Las *microstetas* son finas ramificaciones originadas del cuerpo de la megalosteta. Su estructura es bastante sencilla estudiada al ultramicroscopio.

El ápice distal, en contacto con el medio ambiente, está recubierto por un fino capuchón de naturaleza quitinosa, en el cual se pueden distinguir dos zonas: la más externa formada por una capa amorfa de quitina densa y debajo de ella otra capa quitinosa mucho menos densa.

Debajo del capuchón se distingue un espacio hueco, ocupado por numerosas prolongaciones de tipo «microvilli» procedentes de la única célula que forma el cuerpo de la microsteta. Esta célula es larga cilíndrica y con el citoplasma muy vacuolizado. En este citoplasma y siempre en posición apical, se distingue un gran cuerpo con estructura de ergastoplasma.

No se han podido distinguir en las microstetas estudiadas ninguna formación o estructura de tipo nervioso. (Véase foto núm. 8).

Resumen y conclusiones

La distribución que presentan los ejes de las estetas sobre las placas de los quitones es muy semejante en todas las especies estudiadas, viniendo determinada por la morfología externa de las citadas placas. Precisamente las dos especies que se apartan de manera clara del esquema normal son

I. cajetanus, y *M. caprearum*, que también son los más pobres en órganos sensitivos.

La morfología del cuerpo de la esteta presenta también un plan común en la mayoría de las especies (forma mazuda) con ligeras variaciones de forma y número de microstetas. Únicamente *I. rissoi* y *M. caprearum* presentan formas muy típicas y diferentes al resto de especies.

La estructura de «los ojos extrapigmentarios» se nos presenta determinada, por lo menos en *A. fascicularis* y *L. cinereus*, que son las especies estudiadas aquí. por: un *crystalino*, de sección ligeramente elíptica y formado por finas capas concéntricas de quitina. Una *córnea*, formada por una finísima capa de perióstraco. El *cuerpo vítreo*, espacio entre la lente y la cúpula visual ocupado por las dendritas de las células nerviosas. La *cúpula visual*, formada por células retinianas con gránulos de pigmento y células neuroepiteliales intercaladas entre las anteriores, que originan neuritas que forman el pedúnculo de la esteta. Envolviendo a este complejo visual existe una masa de células que no presentan ningún tipo de diferenciación y externamente una *vaina*, formada por una capa de células ricas en productos de secreción y que aíslan a la esteta de la masa amorfa del tegumentum.

RESUMEN

En la presente publicación se exponen los resultados de los estudios realizados sobre la morfología y distribución en las placas de los «quiton», de las *estetas*. Se han utilizado como material de estudio las especies de Moluscos Poliplacóforos más corrientes en las costas de las Islas Baleares y del litoral de Cataluña.

Asimismo se exponen los resultados preliminares de los estudios a nivel histológico y ultramicroscópico realizados en los «ojos de las placas» o estetas visuales en las especies *Acanthochiton fascicularis* y *Trachydermon cinereus*.

SUMMARY

In this paper the results of the study concerning morphology and distribution of the esthetes on the plate of Polyplacophora are exposed. The commonest species on Balearic and Catalanian coast are studied.

On the same time histologic and fine structure of shell-eyes of *A. fascicularis* and *T. cinereus* are studied.

Barcelona, 15 julio 1974.

BIBLIOGRAFIA

- BAGINSKI, S.—1964. Morphologie de la neuroglie du cerveau d'*Eledone moschata*. *Vie et milieu*. Tomo XV, fasc. 3, pg. 645.
- BAKER, S.R.—1958. Principles of Biological Microtechniques. London.
- BEKLEMISHEV, W.N.—1969. Principles of comparative anatomy of invertebrates.
- CAPELLINI, G.—1858. Catalogue des escabrians de la Méditerranée suivi de la description de quelques espèces nouvelles. *Journ. de Conch.* vol. VII, pp. 320-328, Pl. XII. Paris.
- CASTELLO ORVAY, F.—Sobre algunos aspectos de la anatomía de los Poliplacóforos. *P. Inst. Biol. Apl.* 41. 1966.
- GRASSE, P.—1960. Traité de Zoologie. Tomo V, fasc. 2.
- KUKENTHAL, W.—1925. Handbuch der Zoologie.
- LELOUP, E.—1938. Die Chitonen (Polyplacophoren) der Adria. *Thalassia* 2, 10.
- PILSBRY, H.A.—1892. Polyplacophora (Chitons). In Tyron's «Manual of Conchology», Vol. XIV. pp. 350, 68 pls., vol. XV, pp. 133, 17 pls., *Acad. Nat. Sci. Philadelphia*.
- PLATE, L.—1897. Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen. *Zool. Jhb.* suppl. 4.



N° 1



N° 2

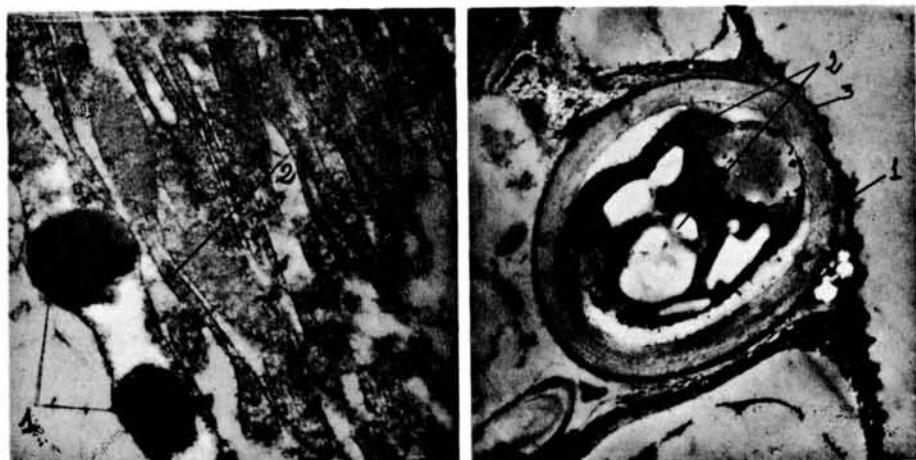


N° 3

N° 4

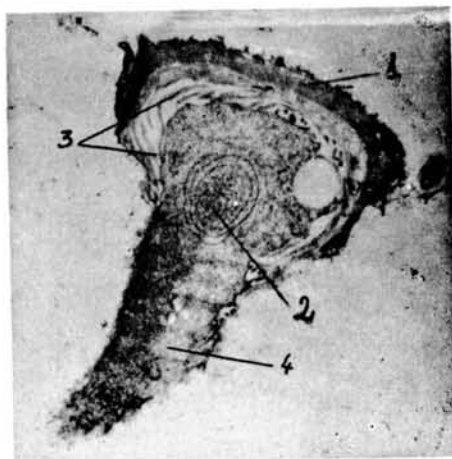
FIG. n.º 3

- 1).—Aspecto de una placa de *T. cinereus* de calcificada (x40)
- 2).—Corte transversal del tegumento de una placa de *T. cinereus* (x100)
 - 1).—epitelio generador de estetas
 - 2).—zona de células pigmentadas
 - 3).—cuerpo de una megalosteta
 - 4).—pendúnculo nervioso
- 3).—Sección transversal de una esteta vista al ultramicroscopio (x3.500)
 - 1).—haz de fibras nerviosas
 - 2).—vainas de células secretoras
 - 3).—células pigmentarias visuales, con los núcleos con la cromatina en posición periférica.
- 4).—Sección transversal de la misma esteta vista a mayor aumento (x10.000)
 - 1).—haz nervioso
 - 2).—gránulos de secreción de la vaina
 - 3).—núcleo



N.º 5

N.º 6



N.º 7

FIG. n.º 4

n.º 5.—Corte longitudinal de una esteta vista al ultramicroscopio (x30.000)

- 1).—vaina celular y granulos de secreción
- 2).—fibras nerviosas

n.º 6.—Corte longitudinal del «cristalino» de una esteta visual (*A. fascicularis*) (x7.500)

- 1).—capas quitinosas concéntricas
- 2).—masa amorfa interna translúcida
- 3).—periostraco o «córnea»

n.º 7).—Corte longitudinal de una microsteta vista al ultramicroscopio (x20.000)

- 1).—casquete quitinoso externo
- 2).—ergastoplasma
- 3).—«microvilli»
- 4).—citoplasma vacuolizado

FORAMINÍFEROS RECIENTES DE LA ISLA DE MENORCA
(BALEARES) Y SU APLICACIÓN COMO INDICADORES
BIOLÓGICOS DE CONTAMINACIÓN LITORAL

por Guillermo Mateu (1)

Introducción

Este trabajo se refiere a las biocenosis y tanatocenosis de Foraminíferos actuales procedentes de 9 estaciones de Menorca, la isla más oriental del Archipiélago Balear, situada en el Mediterráneo entre los $39^{\circ} 48' 4''$ y $40^{\circ} 5' 9''$ latitud Norte y los $3^{\circ} 41' 4''$ y $4^{\circ} 19' 6''$ longitud Este. Su interés científico es notable no sólo por sus características geológicas (paleozoico-miocénicas) sino también por ser estos sustratos asiento de una fauna rizo-pódica litoral cuyas comunidades, cualitativa y cuantitativamente, van siendo alteradas por las crecientes poluciones y contaminaciones debidas a vertimientos humano-industriales.

El interés del presente estudio queda centrado en dos puntos principales: 1) La comparación de las *biocenosis* situadas en dos biotopos que, aunque sean geográficamente más o menos cerrados y con profundidades poco pronunciadas, el uno (Puerto de Mahón) está notablemente contaminado y el otro (Bahía de Fornells) sigue casi en su estado natural. 2) La comparación también de las *tanatocenosis* depositadas sobre sustratos mineralógicos tan diversos como son las formaciones paleozoicas y post-paleozoicas del N. de la isla (Cala Tirant, Fornells y Arenal d'en Castell) y las miocénicas del Sur (Cala Sta. Galdana).

Estos Foraminíferos litorales y bentónicos de la Isla de Menorca no habían sido todavía estudiados ya que los precedentes trabajos (COLOM

(1) *Instituto Español de Oceanografía*. Laboratorio Oceanográfico de Baleares. Palma de Mallorca (Baleares).

Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias de Baleares.

1972, y 1964; MATEU, 1970) se refieren a medios más profundos y extensos del Mar Balear o a zonas diferentes del litoral catalano-balear.

Método de estudio

Para el estudio de las biocenosis de Foraminíferos, el material (algas, posidonias, sedimentos organogénicos, etc), lo hemos obtenido mediante una pequeña draga rastreadora. Después lo hemos fijado en etanol al 30% para, en fracciones de 5 gramos, teñirlo después con rosa Bengala (WALTON, 1952). A 40x hemos clasificado los 200 primeros individuos encontrados en cada muestra, anotando los vivos (V) cuyo protoplasma aparece teñido en rojo y los muertos (M) vacíos de protoplasma y sin teñir.

De todos los individuos se han tomado en micras las medidas máxima y mínima (que no aparecen aquí por límites de espacio) como también el índice de productividad y el índice $O <$ de Fischer que relaciona el número de especies con el número de individuos de cada muestra.

Algunos datos oceanográficos y sedimentológicos

Las influencias de las aguas atlánticas en el Mediterráneo, según FURNESTEIN (1960), es menor en la zona nor-oriental que en la zona sur del Mar Balear. Así mientras en el Puerto de Mahón, en verano de 1970 (Campaña del XAUEN), la salinidad oscilaba alrededor de los 37,95‰, al sur de Ibiza era del orden de los 36,90‰.

Aunque las muestras estudiadas procedan de profundidades no superiores a los 20 mts., es útil recordar que los sedimentos organogénicos de las zonas más profundas del litoral menorquín contienen según BALLE (1969) la notable cantidad de un 60 a un 80% de CO_3Ca en su porción granulométrica y nosotros hemos podido constatar más de un 50% de Foraminíferos en su elemento microfaunístico.

Zonas de distribución de los Foraminíferos

Las 5 biocenosis y las 4 tanatocenosis de nuestro estudio tienen una distribución específica de acuerdo con el sustrato o biotopo que condiciona su vida y según la influencia de aquellos factores físico-químicos que pueden alterar el medio, aunque se trata de especies generalmente euribáticas

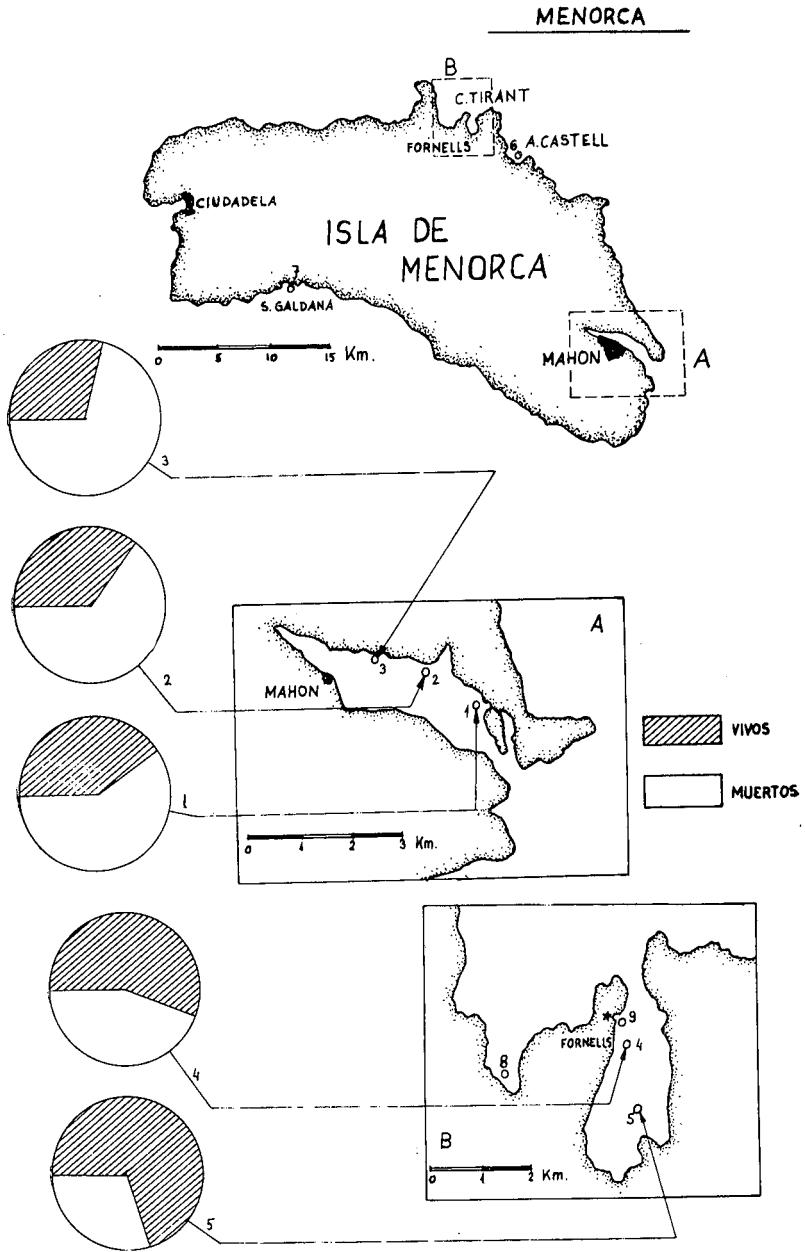
las que pueblan el litoral de Menorca, del que destacamos las siguientes zonas microfaunísticas:

I.—*Zona litoral SW. (Cala Galdana)*. Facies sedimentológica determinada por la asociación *Nubecularia-miniacetum* que, junto con los *Miliolidae*, dan un matiz calcáreo porcelanoide con manchas pardo-rojizas de *Miniacina* en el fino elemento granulométrico de este litoral miocénico menorquín.

II.—*Zona litoral N. (Cala Tirant, Port de Fornells y Arenal d'en Castell)*. La configuración privilegiada de la Bahía de Fornells con sus escasos 300 mts. de anchura en su entrada y unos 4,25 kms. de longitud por 1,75 kms. de anchura, con profundidades que no pasan de los 20 mts., en sus aguas claras y tranquilas permite unas biocenosis epífitas ricas en formas calcáreo-perforadas tales como *Discorbis posidonicola*, *Cibicides lobatulus*, *Ammonia beccarii*, *Planorbulina mediterraneensis*, etc., microfauna distinta a la que forma las biocenosis de *Peneroplidae*, *Nubeculariidae* y *Miliolidae*, de la zona arenosa comprendida entre el pueblo de Fornells y la entrada a la bahía del mismo nombre.

III.—*Puerto de Mahón*. Abrigo natural, casi cerrado, antiguamente de estratégico valor y hoy biológicamente muy alterado por los vertimientos terrígenos y desechos humano-industriales. La proliferación de tubificidos y serpulidos, tales como el *Hidroides (Serpula) norvegica*, nos indican el empobrecimiento en oxígeno y la abundancia de aguas residuales, cuyos efectos se dejan sentir en el desequilibrio de las poblaciones de Foraminíferos que presentan una diversidad específica de individuos muertos mayor que la de los vivos de la misma muestra. Las posibilidades de vida para esta microfauna en las zonas contaminadas contiguas a la ciudad de Mahón queda reducida a un 27%, mientras que en la zona cercana al mar abierto alcanza un 40,65% de la población microfaunística total.

DISTRIBUCION DE LOS FORAMINIFEROS BENTONICOS
INDICADORES DE CONTAMINACION LITORAL



Explicación de las indicaciones sobre la distribución sistemático-ecológica de los Foraminíferos:

V. = individuos vivos en el momento de la recogida.

M. = individuos muertos, caparazón vacío, sin protoplasma, en el momento de la recogida.

A. = muy abundantes.

a. = abundantes.

C. = corriente.

R. = raro.

r. = muy raro.

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala Apartió	Fornell	Fornells	Arenal Castelli	Cala Galdana	Cala Tirant	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M.	M.	M.	M.
<i>Lista de especies</i>									
AMMODISCIDAE:									
<i>Ammolagena</i> sp.	r	r							
<i>Ammodiscus incertus</i> d'Orb.	r	r		r	R	r			
ASTRORHICIDAE:									
<i>Rhizammina</i> sp.		r	r						
TEXTULARIIDAE:									
<i>Textularia candeiana</i> d'Orb.		R							
<i>T. conica</i> d'Orb.		R							
<i>T. gramen</i> d'Orb.					C				
<i>T. sagittula</i> Defr.					C				
<i>Textularia</i> sp.					C				
ATAXOPHRAGMIIDAE:									
<i>Clavulina mexicana</i> Cush.									
<i>Dorothia pseudotrochus</i> (Cush.)									
<i>Fggerella advena</i> (Cush.)									
<i>E. scabra</i> (Williams.)	r	r	R	r					
<i>Karrieriella alboranensis</i> (Colom)					R				
<i>Karrieriella</i> sp.				r					
FISCHERINIDAE:									
<i>Fischerina compressa</i> (Wiesner)	a								
<i>Cyclogyra involvens</i> (Reuss.)			R					r	

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala Apartó	Fornell	Fornells	Arenal Castell	Cala Gaidana	Cala Tirant	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M	M.	M	M.
<i>Massilina annectens</i> Schlumb.	r								
<i>Massilina</i> sp.					r				
<i>Miliolinella circularis</i> var. <i>sublineata</i> (Born.)	r								
<i>M. suborbicularis</i> (d'Orb.)				r					
<i>M. subrotunda</i> (Montagu)			r						
<i>Miliolinella</i> sp.									
<i>Pateoris hauerinoides</i> (Rhumbler)					r	r	r		
<i>Pyrgo oblonga</i> (d'Orb.)						r		r	
<i>Pyrgo</i> sp.		r	r						
<i>Quinqueloculina aglutinans</i> d'Orb.		R	C						
<i>Q. amigdaloides</i> (Brady)			R						
<i>Q. aspera</i> d'Orb.			r						
<i>Q. aspera</i> (d'Orb.) var. <i>dilatata</i> Le Calvez		R							
<i>Q. berthelotiana</i> d'Orb.	C	C	R	a		r	R		
<i>Q. berthelotiana</i> var. <i>nodulosa</i> Wiesner			r			r			
<i>Q. berthelotiana</i> var. <i>wiesneri</i> Le Calvez			r						
<i>Q. bicornis</i> (Walter and Jacob)	r								
<i>Q. bicostata</i> d'Orb.		r							
<i>Q. bradyana</i> Cushman	C	R					r		
<i>Q. candeiana</i> d'Orb.	r				r				
<i>Q. cliarensis</i> (Her., Arl. and Earland)	r		r						
<i>Q. colomi</i> Le Calvez			r			r			

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala Aparitó	Fornell	Fornells	Arenal Castell	Cala Gaidana	Cala Tirant	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M	M.	M	M.
<i>Quinqueloculina contorta</i> Le Calvez			r						r
<i>Q. disparilis</i> d'Orb.	R					r		r	
<i>Q. duthiersi</i> Schlumb.									r
<i>Q. irregularis</i> d'Orb.	r	R	r						
<i>Q. laevigata</i> d'Orb.	R	C	R	r					
<i>Q. lamarckiana</i> d'Orb.		C	R	r	r	r			
<i>Q. laticollis</i> Le Calvez			r						
<i>Q. af. parvula</i> Dehlumb.			r						
<i>Q. polygona</i> d'Orb.	R		r						
<i>Q. pulchella</i> (d'Orb.)	r								
<i>Q. quadrata</i> Norvag.	R		R		r				r
<i>Q. reticulata</i> var. <i>carinata</i> d'Orb.	r		r	r				r	
<i>Q. seminulum</i> (Linnaeus)	a		R	r	R	R	r	C	R
<i>Q. seminulum</i> (L.) var. <i>jugosa</i> Cush.	r								
<i>Q. sidebottomi</i> (Mart.)			r						
<i>Q. stelligera</i> Schl.		r							
<i>Q. suborbicularis</i> (?)	r								
<i>Q. subpoyeana</i> Cush.	R	r							
<i>Q. undulata</i> d'Orb.	r							r	
<i>Q. ungeriana</i> d'Orb.	r	r	R	C		R	r	R	R
<i>Q. variolata</i> d'Orb.			r					r	
<i>Q. vermicularis</i> Karrer	r	r				r	r		
<i>Q. viennensis</i> Le Calvez	r	r	r						R
<i>Q. vulgaris</i> d'Orb.						r			
<i>Quinqueloculina</i> sp.						a	r	a	r
<i>Sigmoilina costata</i> Schlumb.	C	r							
<i>S. sigmoidea</i> (Brady)			r						

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala Aparitó	Fornell	Fornells	Arenal Castiell	Cala Galiana	Cala Tirant	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M.	M.	M.	M.
NODOSARIIDAE:									
<i>Lenticulina</i> sp.		r							
POLIMORPHINIDAE:									
<i>Globulina inaequalis</i>				R					
<i>Guttulina communis</i> d'Orb.						r			
BOLIVINITIDAE:									
<i>Brizalina dilatata</i> (Reuss.)	r	R			r				
<i>B. spathulata</i> (Will.)	r					r			
DISCORBIDAE:									
<i>Discorbinella araucana</i> (d'Orb.)				r					
<i>D. bertheloti</i> (d'Orb.)	C	r	r	a					
<i>D. macropora</i> (Hofker)						r			r
<i>Discorbinella</i> sp.				C					
<i>Discorbis mira</i> (Cush)	C		C	r					
<i>Discorbis</i> sp.	c			A					
<i>Cavelinopsis</i> sp.					r				
<i>Neoconorbina floridensis</i> (?)	R			r					
<i>N. neapolitana</i> Hofker				r		R			
<i>N. patelliformis</i> (?)	r	R	r						
<i>N. terquemi</i> (Rzehak)	r				r				
<i>Rosalina bradyi</i> (Cush)			r						
<i>R. concinna</i> (Brady)			R						
<i>R. floridana</i> ()		r	C	r				R	
<i>R. floridensis</i> Cush				r					
<i>R. globularis</i> d'Orb.	C	r	a	a	A			R	
<i>R. mediterraneensis</i> Le Calvez (= Risori <i>posidonicola</i> Colom)	C	r	C	r	C				

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala A partió	Fornell	Fornells	Arenal Castell	Cala Galiana	Cala Tirant	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M	M.	M.	M.
<i>Rosalina rugosa</i> d'Orb.		r							
<i>R. subberthelotti</i> (Cush)			R						
<i>R. valvulata</i> d'Orb.	r	r		r		r			
<i>R. vilardeboana</i> d'Orb.		R							
<i>Rodalina</i> sp.			r	R					
<i>Valvulineria glabra</i> Cush.				r					
<i>V. rugosa</i> (d'Orb.)					r				
ASTERIGERINIDAE:									
<i>Asterigerinella</i> sp.				r					
SPIRILLINIDAE:									
<i>Patellina corrugata</i> (Will.)		r	r		R				
<i>Spirillina vivipara</i> Ehremb.	r								
ROTALIIDAE:									
<i>Ammonia beccarii</i> (Lin)	A	C	A	r	R	R	C	r	
<i>A. beccarii</i> (L.) var. <i>parkinsoniana</i> (d'Orb.)			r	r	r	r			
ELPHIDIIDAE:									
<i>Elphidium advenum</i> (Cush)				r					
<i>E. advenum</i> var. <i>depressulum</i> (Cush.)			R						
<i>E. crispum</i> (Lin.)		a		a	a				
<i>E. incertum</i>		r		r					
<i>E. laminatum</i> Terquem	r	r	r	r					
<i>E. macellum</i> (F. & M.)	R	C	C		r	r			
<i>E. macellum</i> var. <i>aculeatum</i> (Silvestri)		r							

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala Apartó	Fornell	Fornells	Araña Castell	Cala Galidana	Cala Tiraüt	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M.	M.	M.	M.
<i>Elphidium maioricense</i> Colom	R		a	R a	r				
<i>E. af. poyeanum</i> (d'Orb)		R							
GLOBOROTALIIDAE:									
<i>Globorotalia scitula</i> (Brady)				r					
GLOBIGERINIDAE:									
<i>Globigerinoides</i> sp.				r					
<i>Pulleniatina obliquiloculata</i> (Parker y Jones)	r								
EPONIDAE:									
<i>Eponides concentrica</i>				r					
<i>E. repandus</i> (F.M.)			r C	r	r	r			
<i>Eponides</i> sp.						r			
CIBICIDIDAE:									
<i>Cibicides floridanus</i> ?				R					
<i>C. lobatulus</i> (W.-J.)	A C	a R	C C	A	R	A C	a c		
<i>C. pseudoungerianus</i> (Cush.)	R				r	r			
<i>C. refulgens</i> Mont.	R					C		r	
<i>Cibicides</i> sp.						r			
<i>Cibicidella variabilis</i> (d'Orb.)	r	r	r		R	a	A		
<i>Cyclocibicides vermiculatus</i> (d'Orb.)	r			c	r	r	C		
<i>Dycocibicides biserialis</i> Cush. & Valent.	R					r	r		

FORAMINIFEROS DE MENORCA (BALEARES)

Localidades:	Canal Lazareto	Cala Teulera	Cala Apartió	Fornell	Fornells	Arena Castelli	Cala Galdana	Cala Tirant	Fornells
Nos. del gráfico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	V. M.	M	M.	M.	M
PLANORBULINIDAE:									
<i>Planorulina acervalis</i> Brady	R	r	r	A		C	r	A	C
<i>P. mediterraneensis</i> d'Orb.	C R	C	r r	C	C	C		a	
ACERVULINIDAE:									
<i>Acervulina inhaerens</i> Schl.		R r				C		a	
<i>Acervulina</i> sp.		r		r					
HOMOTREMIDAE:									
<i>Miniacina miniacea</i> (Pallas)		r		R		A	a	A	A
LOXOSTONIDAE:									
<i>Astrononion stelligerum</i> (d'Orb.)	r								
<i>Florilus boeuanus</i> (d'Orb.)	r								
<i>Nonion</i> sp.		r							
ANOMALINIDAE:									
<i>Anomalina flintii</i> Cush.		r							
<i>Melonis pompilioides</i> (F. & M.)	r					r			

FORAMINIFEROS DE MENORCA

<i>Naturaleza del caparazón</i>	<i>Familias</i>	<i>Porcentajes</i>
Aglutinados	Ammodiscidae	1,16
	Astrorhizidae	0,58
	Textularidae	2,90
	Ataxophramiidae	2,90
Calcáreo-porcelanoides	Fischerinidae	1,74
	Nubeculariidae	11,62
	Miliolidae	33,13
	Nodosariidae	0,58
	Polymorphinidae	1,16
Calcáreo-perforados	Soritidae	2,90
	Bolivinitidae	1,16
	Discorbidae	16,27
	Asterigerinidae	0,58
	Spirillinidae	0,58
	Rotaliidae	1,74
	Elphidiidae	5,23
	Glorobotaliidae	0,58
	Globigerinidae	1,16
	Eponidae	1,74
	Cibicididae	5,23
	Planorbulinidae	1,16
	Acervulinidae	1,74
	Homotremidae	0,58
	Loxostomidae	0,58
Nonionidae	1,74	
Anomalinidae	1,16	

BIOCENOSIS	Canal del Lazareto (1)	Cala Teulera (2)	Cala Apartí (5)	Bahía de Fornells (5)	Port de Fornells (4)				
N.º de especies	84	71	74	57	45				
Población viva (Porcentajes)	40,65	34,45	27,46	71,60	57,15				
Población muerta (Porcentajes)	59,35	65,55	72,54	28,40	42,85				
Indice O< de Fischer $\frac{N.º \text{ de especies}}{N.º \text{ indiv. muestra}}$	0,449	0,373	0,308	0,323	0,230				
$\frac{\text{Población viva}}{\text{Población muerta}} \times 100$	68	48	37	252	134				
TANATOCENOSIS:	Arenal d'en Castell (6)	Cala Galdana (7)	Cala Tirant (8)	Fornells (9)					
N.º de especies	39	21	36	29					
Indice O< de Fischer	0,195	0,225	0,181	0,295					
Indice diversidad específica: $d = \frac{S - 1}{\log. N.}$	C. Lazareto 36,53	C. Teulera 31,04	C. Apartí 31,94	Fornells (5) 23,59	Fornells (9) 18,76	A. Castell 16,51	C. Galdana 10,00	C. Tirant 15,65	P. Fornells (4) 23,75

CONCLUSIONES:

1.—Las 185 especies estudiadas, pertenecientes a 26 familias diferentes, ofrecen un mayor o menor grado de pervivencia según el grado de población del biotopo. Así puede observarse un número creciente de individuos vivos que va en aumento a partir de la zona altamente contaminada de la Cala Apartió (n.º 3 del gráfico) hasta los biotopos menos alterados de Fornells (nos. 4 y 5 del gráfico).

Entre las especies más resistentes a los factores contaminantes tenemos *Cibicides Lobatulus* (Walker and Jacob), y *Rosalina mediterraneensis* (Le Calvez) (sinónimo de *Discorbis posidonicola* Colom?) representadas vivas en todas las muestras.

La abundancia de *Peneroplidae* en Fornells (4) y de *Discorbidae* en Fornells (5), con porcentajes tan altos entre la microfauna viva en el momento de la recogida, nos indican una zona litoral relativamente limpia, con predominio de algas y praderas de *Posidonia oceanica* Delile todavía poco afectadas por materia orgánica procedente de aguas residuales.

2.—De la distribución de Foraminíferos por la naturaleza del caparazón, vemos que en Menorca abundan las formas calcáreo-porcelanoides (*Nubecularidae* 11,62% y *Miliolidae* 33,13%) que viven sobre todo adheridas a los rizomas de posidonia o abrazadas a formas vegetales acintadas o filiformes.

Entre los Foraminíferos calcáreo-perforados abundan los *Discorbidae* (16,17%), los *Cibicididae* (5,23%) y los *Elphidiidae* (5,23%). Mientras las dos primeras familias indican un medio epífito, la tercera es propia de fondos arenáceo-fangosos.

En general trátase de Foraminíferos típicos de la provincia microfau-nística mediterránea, con formas calcáreo-perforadas en medio posidónica y calcáreo-porcelanoides sobre sustrato epigeo litoral con abundancia de gravilla y conchuela. Faltan las especies propias de barros grises como también es así nula la presencia de especies planctónicas.

Las formas aglutinadas (v.gr. *Textulariidae*), formadas por cementación de materiales extraños (granos de calcita, espículas de esponja, etc.), son escasas en estos biotopos tan superficiales y aunque se trate de especies relativamente euribáticas y de profundidades generalmente inferiores a los

150 mts., es la naturaleza del sustrato, más que la profundidad, el factor que determina la distribución biocenótica de tales Foraminíferos.

3.—Además del papel indicador de contaminación litoral, los Foraminíferos de Menorca tienen una gran afinidad morfológica con las asociaciones microfaunísticas de Mallorca (COLOM, 1964 y MATEU, 1970), sobre todo las del Sur de Menorca con las del NE. de Mallorca que son zonas geográficamente opuestas pero de condiciones ecológicas afines.

RESUMEN**FORAMINIFEROS ACTUALES DE LA ISLA DE MENORCA (BALEARES) Y SU APLICACION COMO INDICADORES BIOLOGICOS DE CONTAMINACION LITORAL**

La función indicadora de los Foraminíferos se ha centrado hasta ahora en el estudio comparativo de las diferentes masas de agua oceánica, con sus desplazamientos y en la datación e interpretación ecológica de las biofacies sedimentarias, relacionadas con el origen y evolución de ciertas formaciones petrolíferas.

En este breve estudio hemos tomado los Foraminíferos de Menorca, con sus formas actuales bentónicas, como indicadores biológicos de un medio marino en creciente grado de contaminación, comparando para ello las biocenosis de una zona apenas contaminada (Bahía de Fornells) con las comunidades microfaunísticas del Puerto de Mahón, sujeto a un notable incremento de contaminación anual.

Se puede observar que la razón entre la población viva y la población muerta va en aumento a medida que pasamos de biotopos contaminados (Puerto de Mahón) a zonas menos alteradas por aportaciones humanas e industriales (Bahía de Fornells), a pesar de ser ambas formaciones geográficamente cerradas y con profundidades poco pronunciadas.

El índice de diversidad específica suele disminuir a medida que va creciendo la contaminación de un biotopo. Aquí no se cumple este principio bioecológico ya que el Puerto de Mahón, a pesar de su alto índice de contaminación, ofrece una mayor diversidad específica que la zona de Fornells cuyos sustratos alguícolas y posidonícolas, por su uniformidad, favorecen un mayor porcentaje de individuos epífitos vivos, pero limitan la dispersión cualitativa de sus especies.

De las 185 especies estudiadas, pertenecientes a 26 familias diferentes, los *Peneroplidae* y los *Discorbidae*, junto con *Ammonia beccarii* y *Cibicides lobatulus*, forman la mayor parte del elemento viviente (dotado de protoplasma en el momento de su recogida) de las biocenosis microfaunísticas de Menorca.

Al margen del papel indicador de contaminación marina, los Foraminíferos de Menorca forman unas asociaciones muy semejantes a las del litoral de Mallorca (COLOM 1964 y MATEU 1970), sobre todo en lo que se refiere a las costas miocénicas del S. de Menorca y las del NE. de Mallorca que, aunque correspondan a puntos geográficos opuestos, gozan de condiciones ecológicas afines.

RÉSUMÉ

FORAMINIFERES ACTUELS DE L'ILE DE MINORQUE (BALEARES) ET LEUR APPLICATION COMME INDICATEURS BIOLOGIQUES DE CONTAMINATION LITTORAL

La fonction indicatrice des Foraminifères a été centrée jusqu'à présent sur l'étude comparative des différentes masses d'eau des océans avec leurs déplacements et sur la datation et l'interprétation écologique des biofacies sédimentaires ayant des relations avec l'origine et l'évolution de certaines formations pétrolifères.

Dans cette brève étude nous avons pris les Foraminifères de Minorque, avec leurs formes bentoniques actuelles, comme indicateurs biologiques d'un milieu marin à contamination croissante. A cet effet on compare les biocénoses d'une zone à peine contaminée (Baie de Fornells) avec les communautés micro-faunistiques du Port de Mahon, soumis à une notable augmentation annuelle de contamination.

On peut remarquer que la proportion entre la population vivante et la proportion morte augmente à mesure que l'on passe des biotopes contaminés (Port de Mahon) aux zones moins modifiées ou altérées par des apports humains ou industriels (Baie de Fornells), bien que les deux formations soient géographiquement fermées et pas très profondes.

L'index de diversité spécifique diminue ordinairement à mesure que la contamination d'un biotope augmente. Ce principe bioécologique n'a pas lieu ici, puisque le Port de Mahon, en dépit de son index de contamination très élevé, présente une plus grande diversité spécifique que la zone de Fornells. Les substrats algaux et posidonicoles de cette dernière zone, a

cause de leur uniformité, favorisent un plus grand pourcentage d'individus épiphytes vivants, mais diminuent la dispersion qualitative de leurs espèces.

Des 185 espèces étudiées, appartiennent à 26 familles différentes, les *Peneroplidae* et les *Discorbidae*, avec les *Ammonia beccarii* et *Cibicides lobatulus*, forment la plus grande partie des éléments vivants (ayant le protoplasma au moment d'être recueillies) des biocénoses microfaunistiques de Minorque.

En plus de leur rôle comme indicateurs de la contamination marine, les Foraminifères de Minorque forment des associations très semblables à celles du littoral de Majorque (COLOM 1964 et MATEU 1970), principalement pour ce qui a rapport aux zones côtières miocéniques du sud de Minorque et du Nord-Est de Majorque. Ces zones bien qu'elles correspondent à des points géographiques opposés, ont des conditions écologiques assez semblables.

RESUME

PRESENT-DAY FORAMINIFERES OF THE ISLAND OF MINORCA (BALEARICS) AND THEIR USE AS BIOLOGICAL INDICATORS OF COASTAL CONTAMINATION

Until now the role of foraminifers as indicators has centred on the comparative study of different masses of oceanic water, together with its displacements, and on the dating and ecological interpretation of sedimentary biofacies, with relation to the origin and evolution of certain oil-bearing formations.

In this study we have taken the Minorcan foraminifers, in their present-day benthic forms, as biological indicators of a marine environment in varying stages of contamination, from the scarcely contaminated zone of the Bay of Fornells to that of the Port of Mahon which is subject to a strong annual increment of contamination.

We can see how the ratio between the live and dead populations increases as we pass from contaminated biotopes (the Port of Mahon) to regions less affected by human and industrial waste (the Bay of Fornells), in spite of both areas constituting geographically enclosed formations with little depth of water.

The index of specific diversity usually diminishes as the contamination of a biotope increases. Here, however, this bio-ecological principle does not hold, since the Port of Mahon, in spite of its high level of contamination, offers a greater diversity of species than does the area of Fornells, the uniformity of whose substratum of algae and *Posidonia* favors a greater percentage of individual live epiphytes, but limits the qualitative dispersion of its species.

Of the 185 species studied, belonging to 26 different families, the *Peneroplidae* and *Discorbidae*, together with *Ammonia beccarii* and *Cibicides lobatulus*, form the major portion of the living matter (that having protoplasm at the moment of collection) of the microfaunal biocenosis of Minorca.

Aside from their role as indicator of contamination, the foraminifers of Minorca form associations very similar to those of the coasts of Mallorca (COLOM 1964 and MATEU 1970), above all in those of the Miocene coasts of Southern Minorca and of northeastern Mallorca, which, although occupying opposed geographical positions, enjoy similar ecological conditions.

BIBLIOGRAFÍA

- BALLE, P.—1969. Estudio fisiográfico-sedimentológico de los fondos marinos del precontinente balear y valenciano-catalán. *Tesis Doctoral. Fac. Cien. Madrid. Sec. Geol. Serie A, núm. 99, 101 pags. y 47 figs.*
- COLOM, G.—1964. Sedimentación costera balear (Mallorca y Menorca). *Mem. Acad. Cien. y Artes de Barcelona. Vol. XXXIX, núm. 15, pp. 495-550, lams. 1-19.*
- FURNESTIN, J.—1960. Hidrologie de la Méditerranée occidentale (Golfe de Lion, Mer Catalane, Mer d'Alboran, Corse Orientale). *Rev. Trav. Pêches Marit. 24 (1), pp. 5-121, figs. 1-110.*
- MATEU, G.—1970. Estudio sistemático y bioecológico de los Foraminíferos vivientes de los litorales de Cataluña y Baleares. *Trabajos del Inst. Español de Oceanografía, núm. 38, pp. 1-84, figs. 1-8, lams. 1-28 (385 microfotografías).*
- OLSON, Tha. A.—1967. Pollution and Marine Ecology. *Interscience Publishers New York. i-viii; 1-357.*
- ROUVILLOIS, A.—1970. Biocenose et tanatocenose de Foraminifères sur le plateau continental atlantique au large de l'Île d'Yeu. *Rev. de Micropal. vol. 13, núm. 3, pp. 188-204.*
- ROUVILLOIS, A.—1972. Influence du barrage de l'usine maremotrice sur la morphologie, l'écologie et la biocenose de la plage de la Ville Ger dans l'estuaire de la Rance. *Le Congrès International de la Mer, et 15e Congrès International de Thalassothérapie. 7 - 14 mai 1972 Dinard - Saint Malo - Granville. pp. 115-123.*
- WALTON, W.R.—1952. Techniques for recognition of living Foraminifera. *Contr. Cush. Found. Foram. Research. núm. 3, pp. 56-60.*

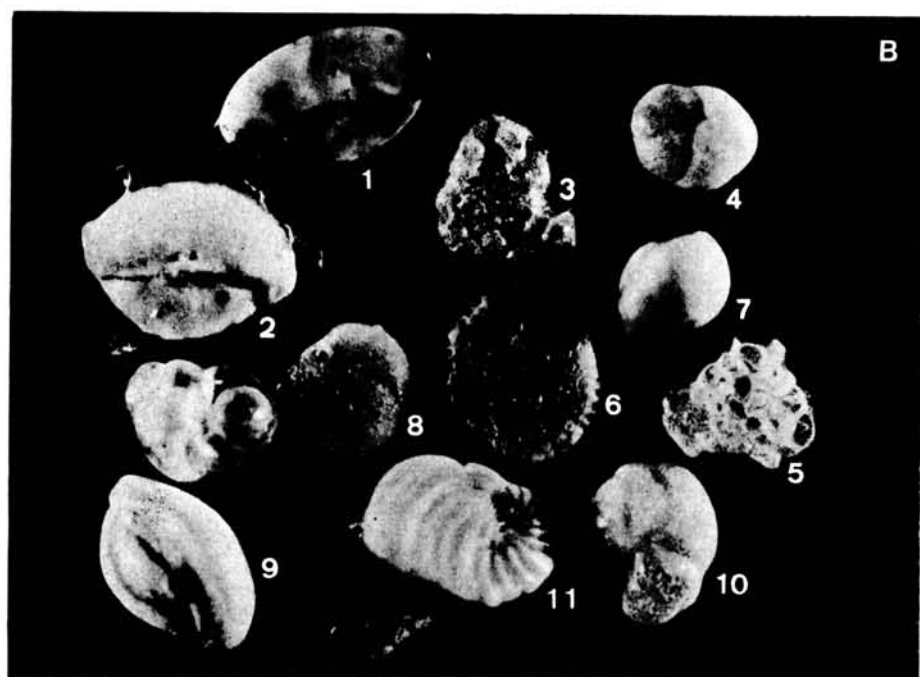
LAMINA I

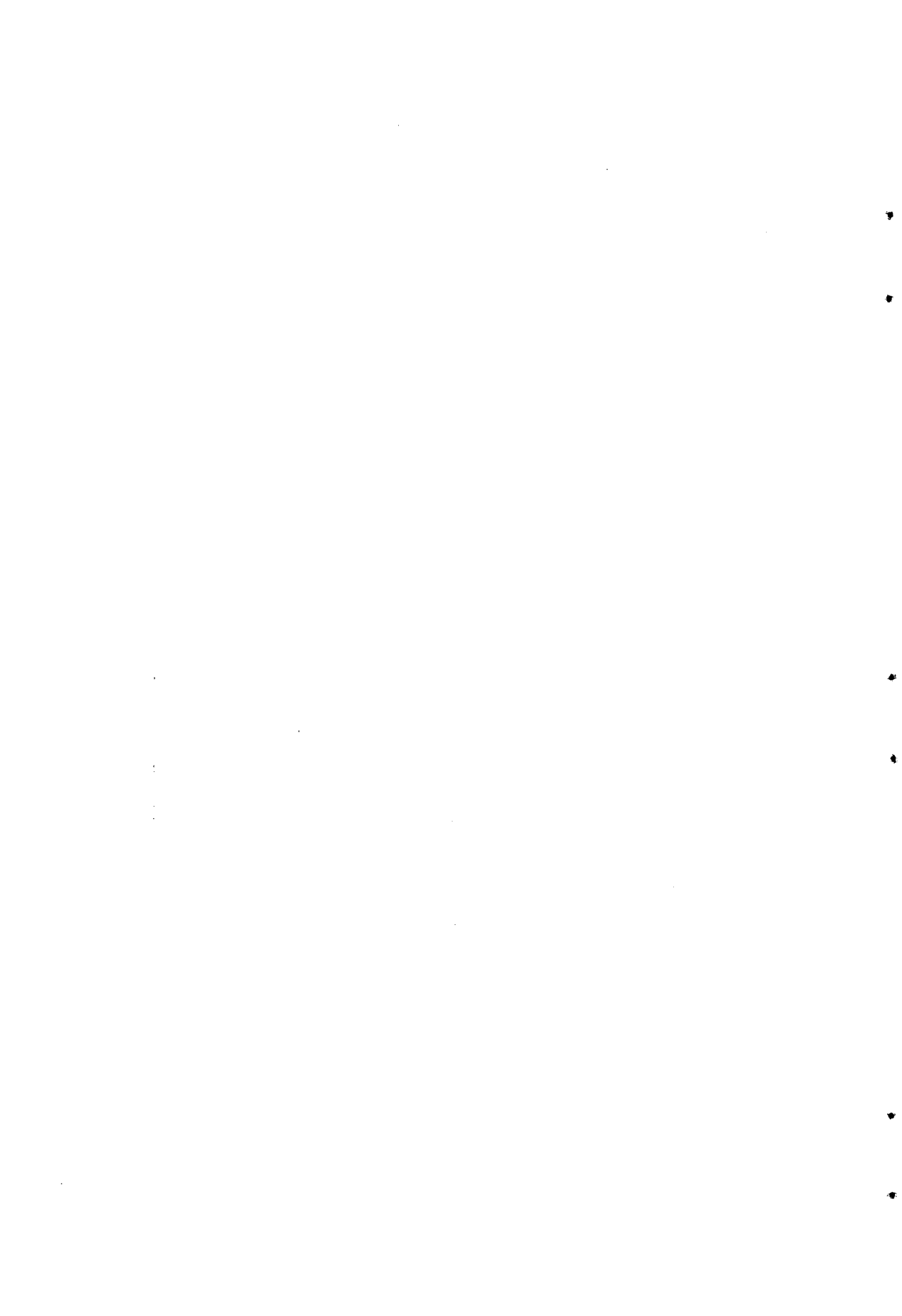
A.—*Tanatocenos* de Foraminiferos de Cala Galdana (7). Menorca (Baleares).

- 1, 2, 3, 4 y 5. *Miniacina miniae* (Pallas)
- 6 y 7. *Nubecularia lucifuga* DeFrance

B.—*Biocenosis* de Foraminiferos de Cala Tirant. Menorca. Baleares.

- 1 y 2. *Triloculina planciana* d'Orb.
- 3 y 5. *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb.
- 4 y 8. *Rosalina globularis* d'Orb.
- 6. *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg
- 7. *Quinqueloculina* sp.
- 9. *Quinqueloculina* aff. *colomi* Le Calvez
- 10. *Cibicides lobatulus* (Walker and Jacob)
- 11. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll)





NOTA PREVIA SOBRE EL ANALISIS COMPARATIVO DE
ELEMENTOS TRAZA EN LAS AGUAS DE ESCORRENTIA
SUPERFICIAL, COMO INDICADORES DE LA ACCION
ALTERANTE DE MICROORGANISMOS.

Resultados obtenidos en la Estación A. C. A. E. S. - B. 1 SO
durante el período Mayo - 1974 a Abril - 1975.

por L. Pomar Gomá* y
F. Calvet Rovira**

I. *INTRODUCCIÓN*

La acción que los microorganismos realizan en los procesos de alteración de las rocas carbonatadas ha sido puesta de manifiesto en numerosos trabajos. Entre ellos cabe destacar a PIA (1937) que describe ya la alteración líquénica del substrato calcáreo, al igual que más tarde LEVIN (1949), CAMERON (1965), JONES (1965), POMAR (1974), POMAR y ESTEBAN (1974), POMAR et al. (1975). La acción solubilizante de los productos del metabolismo de los microorganismos es discutida por NEUBERG et al. (1961), SYERS (1964) y (1969), KRUMBEIN (1969) y (1972). POLYNOV (1945) no admite procesos de meteorización estériles. YARILOVA (1959) describe la acción química y mecánica realizada por líquenes sobre las rocas, lo mismo que PARFENOVA y YARILOVA (1965). LANGE (1963) discute la importancia de la acción líquénica en el trans-

* Laboratorio de Geología. Facultad de Ciencias de Palma de Mallorca.

** Departamento de Petrología y Geoquímica. Fac. de Geología de la Universidad de Barcelona.

porte de metales pesados poco importantes para su metabolismo. La importancia que tiene el clima en todos estos procesos es puesta de manifiesto por JULIEN (1888), BACHMANN (1911) y KRUMBEIN (1966), (1969) y (1972) en el sentido de que condiciona la función protectora o alterante de los microorganismos.

El estudio petrológico de las texturas de alteración telodiagenética en los macizos calcáreos de las regiones Catalana y Balear (POMAR, 1974; POMAR y ESTEBAN, 1974; POMAR, ESTEBAN y LLIMONA, 1975) ha constatado las observaciones realizadas por los autores anteriormente citados poniendo de manifiesto la importancia de los microorganismos como condicionantes genéticos de dichas texturas. La necesidad de evaluar cuantitativamente la función alterante de dichos organismos frente a las procesos de alteración físico-químicos, nos ha llevado a desarrollar la técnica que aquí se describe junto con los resultados obtenidos durante el período de mayo-1974 a abril-1975.

II. METODO DE TRABAJO

El método desarrollado consiste, en su esencia, en la comparación de las concentraciones de elementos traza de las aguas procedentes de escorrentía de roca colonizada por microorganismos y de otra porción de la misma roca en la que éstos han sido eliminados, para cada precipitación.

Los cationes mayoritarios en la roca objeto de nuestro estudio son Calcio y Magnesio, por lo que limitamos nuestras determinaciones a estos dos elementos. Dichas determinaciones cuantitativas se han realizado mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica.

La concentración del Ca y del Mg en las muestras procedentes de la escorrentía del agua sobre roca sin microorganismos refleja la naturaleza corrosiva del agua de precipitación mientras que la concentración de dichos elementos en las muestras del agua procedente de la roca colonizada por líquenes refleja la agresividad del agua modificada por la actividad biótica. Dicha agresividad es función de numerosas variables —temperatura, presión parcial del CO₂, etc.— por lo que, al recoger muestras de las mismas precipitaciones bajo idénticas condiciones, la diferencia entre las concentraciones de las muestras de escorrentía procedentes de roca colonizada y de no colonizada es función únicamente de la actividad biológica. En ambas

muestras se elimina el efecto de la contaminación ambiental mediante la determinación de las concentraciones del Ca y Mg en el agua de lluvia, recogida en el mismo punto de muestra.

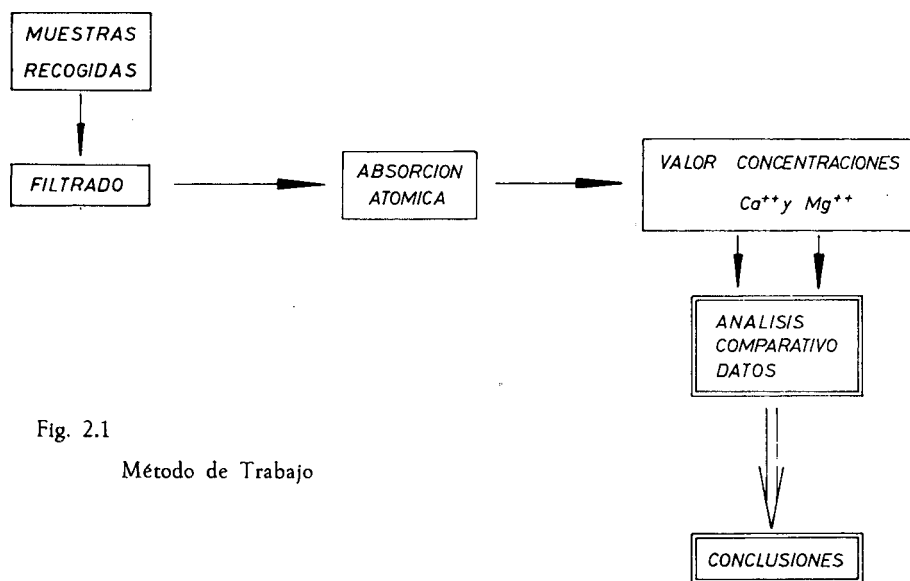


Fig. 2.1

Método de Trabajo

Unas válvulas de flotación colocadas en las botellas de recogida del agua, para todas las muestras, permite separar ésta en fracciones sucesivas en función del volumen de agua precipitada, con el fin de determinar su diferente solubilización por lavado continuo.

El análisis comparativo de los datos obtenidos en cada precipitación se ha realizado de forma gráfica y se expresa en apartado 4.

En la actualidad se halla en funcionamiento, además de la Estación ACAES-B1 SO en Valldemossa que se describe en este trabajo, la Estación ACAES-B2 LL en el Monasterio de Lluc y una tercera (ACAES-B3 MB) en Artá, en fase de instalación.

III. ESTACIÓN ACAES-B.1 SO

La estación ACAES-B1 SO de recogida de muestras para el Análisis Comparativo del Agua de Escorrentía Superficial se halla situada en el predio Son Oleza, término municipal de Valldemossa (Baleares) a una cota de 150 m. en la vertiente septentrional de la Sierra Norte de Mallorca y a 1 Km. aproximadamente de la línea de costa.

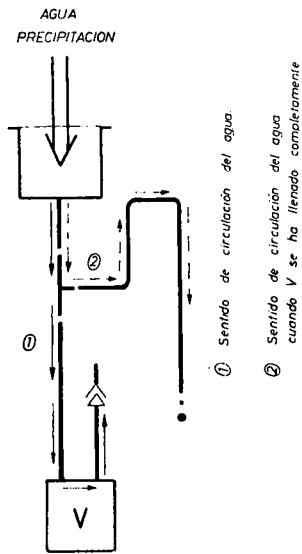


Fig. 3.1 Esquema del funcionamiento de una unidad de recogida.

Estación A. C. A. E. S. B. 1 SO

La zona posee un clima mediterráneo húmedo con precipitaciones abundantes y rocío intenso de octubre a marzo.

La Estación recoge el agua de escorrentía de conglomerados burdigalienses en tres muestras por cada precipitación:

Muestra P: Agua de lluvia, recogida directamente sobre cono de materia plástica, con una superficie de 330 cm² que denominamos con la sigla S_p.

Muestra L: Agua de escorrentía de una superficie rocosa (S_l = 566 cm²) colonizada por líquenes epilíticos y endolíticos.

Esta muestra se ha separado en tres fracciones sucesivas en función del volumen de agua precipitada:

L1: 1.^a fracción de 0 l/m² a 4,9 l/m²

L2: 2.^a fracción de 5 l/m² a 14,6 l/m²

L3: 3.^a fracción de 14, l/m² a 50 l/m²

Muestra R: Agua de escorrentía de roca, recogida sobre una superficie (S_r) de 668,5 cm² en la que mecánicamente —percusión y abrasión— y químicamente —disolución con HCl conc.— han sido eliminados los microorganismos. La muestra es recogida en tres fracciones, al igual que en la muestra L, que corresponden a:

R1: 1.^o fracción de 0 l/m² a 4,2 l/m²

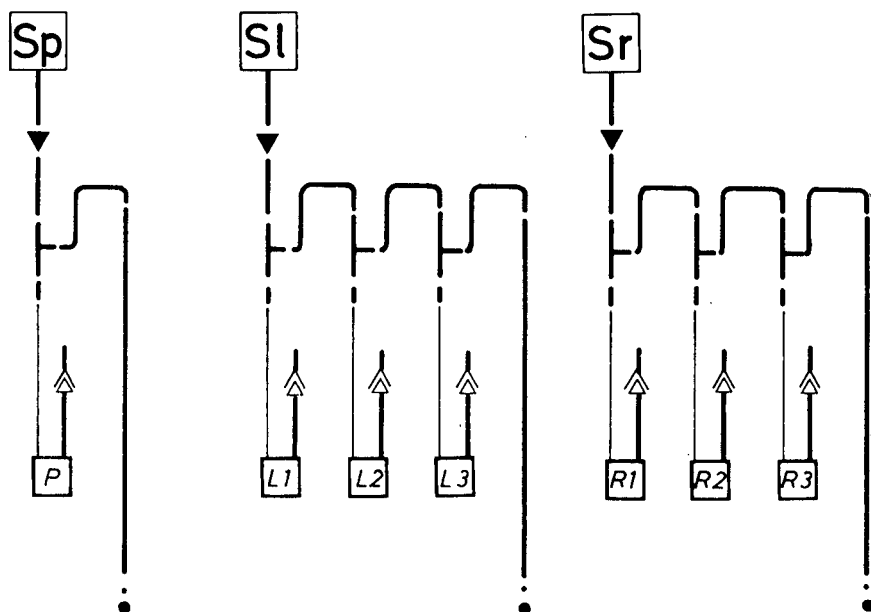
R2: 2.^o fracción de 4,3 l/m² a 12,4 l/m²

R3: 3.^o fracción de 12,3 l/m² a 42,3 l/m²

Las superficies S_i y S_r se han limitado mediante una pared de 5 cm. de altura, construída con mezcla de mortero y recubierta con resina de poliéster, para evitar la contaminación. En la parte inferior, un embudo adaptado a la superficie de la roca recoge el agua que, a través de un tubo de goma, es conducida al interior de la Estación. (Ver fotos 1 y 2).

El sistema de separación en fracciones volumétricas sucesivas, consiste en una válvula de flotación situada en el orificio de salida de aire de la botella y que es accionada por el agua al llenarse ésta. El agua es entonces obligada a vencer un sifón y pasar al recipiente de la fracción siguiente. (Ver gráficas 3.1 y 3.2).

La entrada del agua en cada recipiente se realiza a través de un tubo de 20 cm. de longitud y 4 mm. de diámetro para evitar la mezcla con la ya almacenada, por efecto de las turbulencias.



- Sp *superficie pluviómetro*
- Sl *superficie líquenes*
- Sr *superficie roca*
- ▼ *filtro de fibra de vidrio, recambiable*
- ├ *tubo derivación en T*
- *tubo de vidrio de 2 mm.*
- ▲ *válvula de flotación*
- *desagüe*
- *tubo goma*

Fig. 3.2 Esquema de la Estación A. C. A. E. S. B. 1 SO.

Explicación, ver texto.

IV. RESULTADOS

4.1 Relación de las precipitaciones analizadas

<u>N.º muestra</u>	<u>Fecha</u>	<u>l/m²</u>	<u>Observaciones</u>
1	30-V-74	0,92	
2	31-V-74	0,21	
3	29-VI-74	24,03	
4	18-IX-74	12,95	
5	28-IX-74	13,46	
6	5-X-74	22,18	
7	17-X-74	29,75	Tormenta
8	18-X-74	29,23	Tormenta
9	21-X-74	25,00	
10	1-XI-74	2,95	
11	10-XI-74	9,87	
12	12-XI-74	0,15	
13	26-XI-74	24,36	
14	5-XII-74	9,61	
15	11-I-75	0	Rocío
16	17-I-75	4,62	Tormenta
17	20/21-I-75	7,18	
18	3/10-II-75	3,33	
19	14-II-75	3,33	
20	3/5-III-75	14,87	Tormenta
21	10/17-III-75	30,5	Tormenta
22	18/19-III-75	6,93	
23	20/21-III-75	3,33	Nieve

4.2. ANALISIS DEL ION MAGNESIO

L_1 = Concentración de la primera fracción escorrentía liquénica

L_2 = " segunda " " "

L_3 = " tercera " " "

R_1 = " primera " " *rocosa*

R_2 = " segunda " " "

R_3 = " tercera " " "

P = Concentración del agua de lluvia

VX = Volumen de la fracción X

$$L_1^* = L_1 - P$$

$$R_1^* = R_1 - P$$

$$L_2^* = L_2 - P$$

$$R_2^* = R_2 - P$$

$$L_3^* = L_3 - P$$

$$R_3^* = R_3 - P$$

$$ML^* = \frac{L_1^* \cdot VL_1 + L_2^* \cdot VL_2 + L_3^* \cdot VL_3}{VL_1 + VL_2 + VL_3}$$

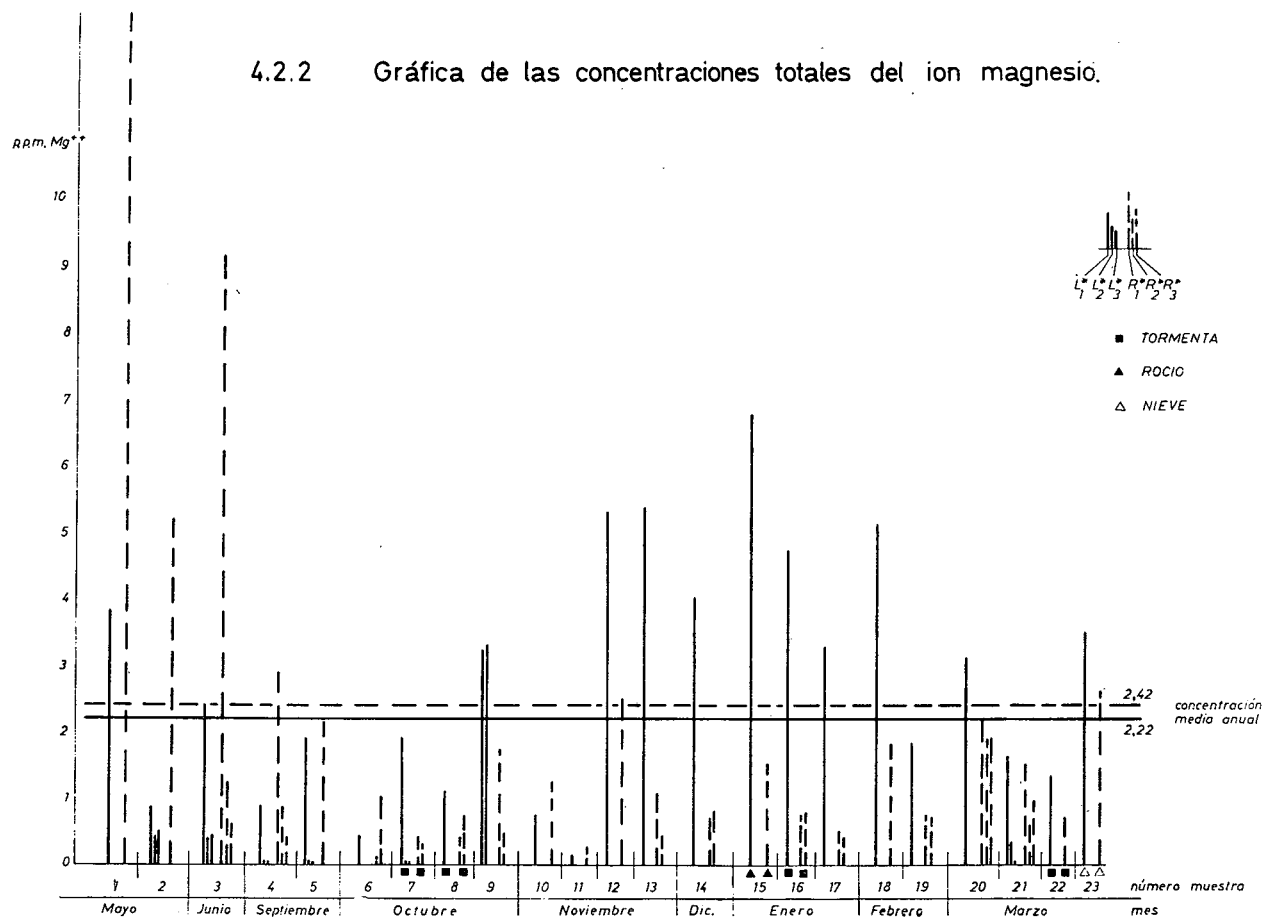
$$MR^* = \frac{R_1^* \cdot VR_1 + R_2^* \cdot VR_2 + R_3^* \cdot VR_3}{VR_1 + VR_2 + VR_3}$$

Gráfica 4.2.1. Relación de las concentraciones del Ion Magnesio

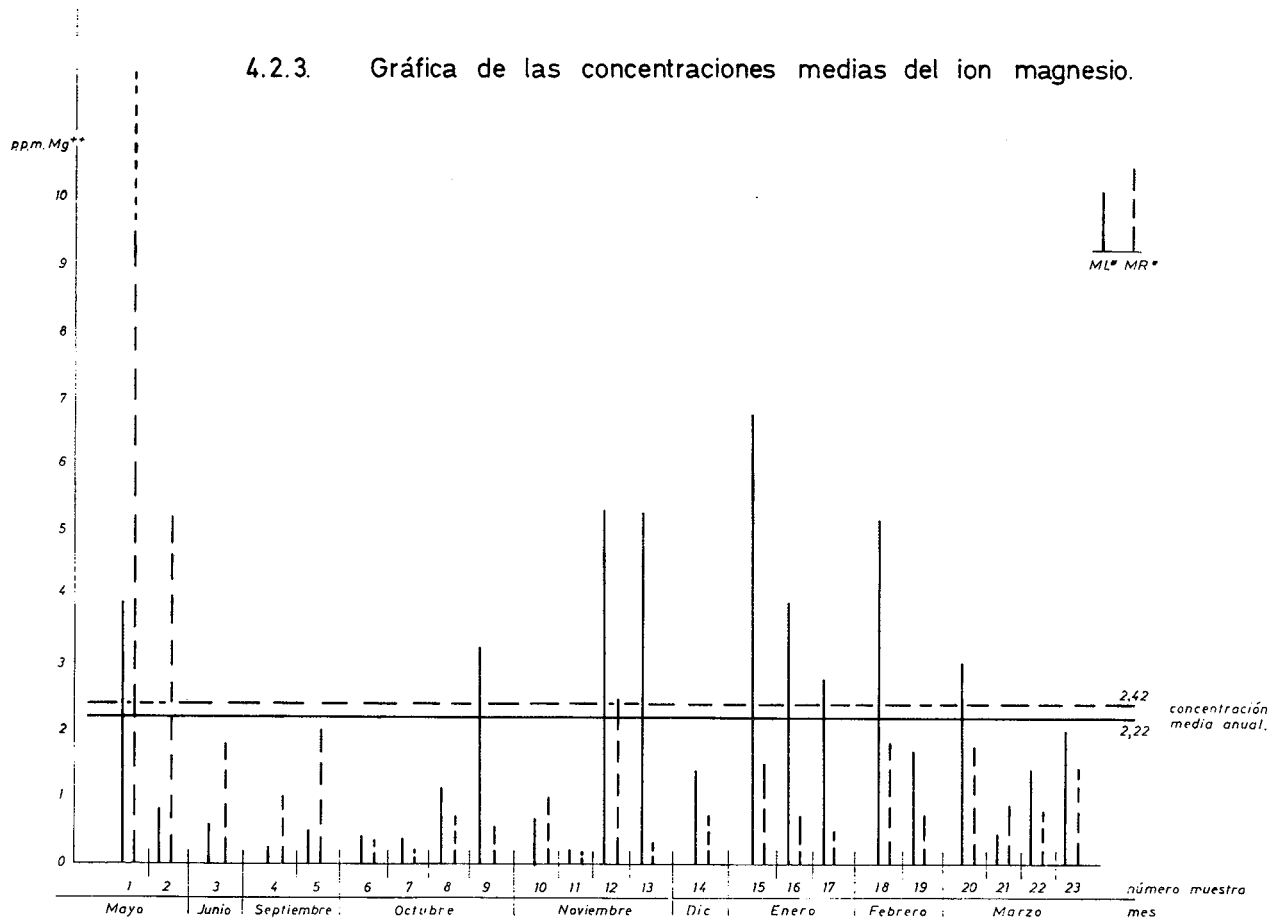
N.º muestra	L ₁	L ₂	L ₃	P	R ₁	R ₂	R ₃	L* ₁	L* ₂	L* ₃	R* ₁	R* ₂	R* ₃	ML*	MR*	
1	5.9	-	-	2.0	17.5	-	-	3.9	-	-	15.5	-	-	3.9	15.5	
2	2.8	-	-	1.9	7.1	-	-	0.9	-	-	5.2	-	-	0.9	5.2	
3	4.5	2.5	2.5	2.1	11.2	3.3	2.6	2.4	0.4	0.4	9.1	1.2	0.5	0.6	1.7	
4	2.6	1.6	1.6	1.7	4.6	2.4	2	0.9	0.1	0.1	2.9	0.7	0.3	0.2	1.1	
5	3.5	1.2	1.6	1.6	3.8	-	-	1.9	0.4	0	2.2	-	-	0.5	2.2	
6	2.3	-	-	1.9	2	2.9	1	0.4	-	-	0.1	1.0	0.9	0.4	0.5	
7	3.7	1	0.9	1.8	2.2	1	1	1.9	0.8	0.9	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	
8	1.9	-	-	0.8	1.2	1.5	1.6	1.1	-	-	0.4	0.7	0.8	1.1	0.7	
9	4.5	4.6	-	1.3	3	1.3	-	3.2	3.3	-	1.7	0	-	3.2	0.6	
10	-	4.5	-	3.8	-	5	-	-	0.7	-	-	1.2	-	0.7	1.2	
11	-	2.6	-	2.8	-	3	-	-	0.2	-	-	0.2	-	0.2	0.2	
12	9.3	-	-	4	6.5	-	-	5.3	-	-	2.5	-	-	5.3	2.5	
13	6.6	-	-	1.3	2.3	1.7	1.1	5.3	-	-	1	0.4	0.2	5.3	0.3	
14	5.6	1.2	-	1.6	2.2	2.4	-	4	0.4	-	0.6	0.8	-	1.4	0.7	
15	6.7	-	-	-	14.7	-	-	-	6.7	-	-	14.7	-	6.7	14.7	
16	6.9	1.9	-	2.2	2.9	2.9	-	4.7	0.4	-	0.7	0.7	-	3.9	0.7	
17	4.2	1.6	-	1.2	1.6	1.5	-	3.0	0.5	-	0.5	0.4	-	2.8	0.4	
18	6.3	-	-	1.2	2.9	-	-	5.1	-	-	1.8	-	-	5.1	1.8	
19	3.1	-	-	1.4	2.1	1.9	-	1.7	-	-	0.7	0.6	-	1.7	0.7	
20	3.6	-	-	0.6	2.9	2.0	2.6	3.0	-	-	2.4	1.5	2.0	3.0	1.7	
21	2.3	1.1	0.8	0.7	2.2	1.3	1.6	1.6	0.4	0.02	1.5	0.6	0.9	0.4	0.9	
22	2.1	0.6	-	0.7	1.4	-	-	1.4	0.01	-	0.8	-	-	1.4	0.8	
23	4.2	-	-	1.9	3.3	-	-	2.3	-	-	1.4	-	-	2.1	1.4	
														MEDIAS ANUALES	2.22	2.42

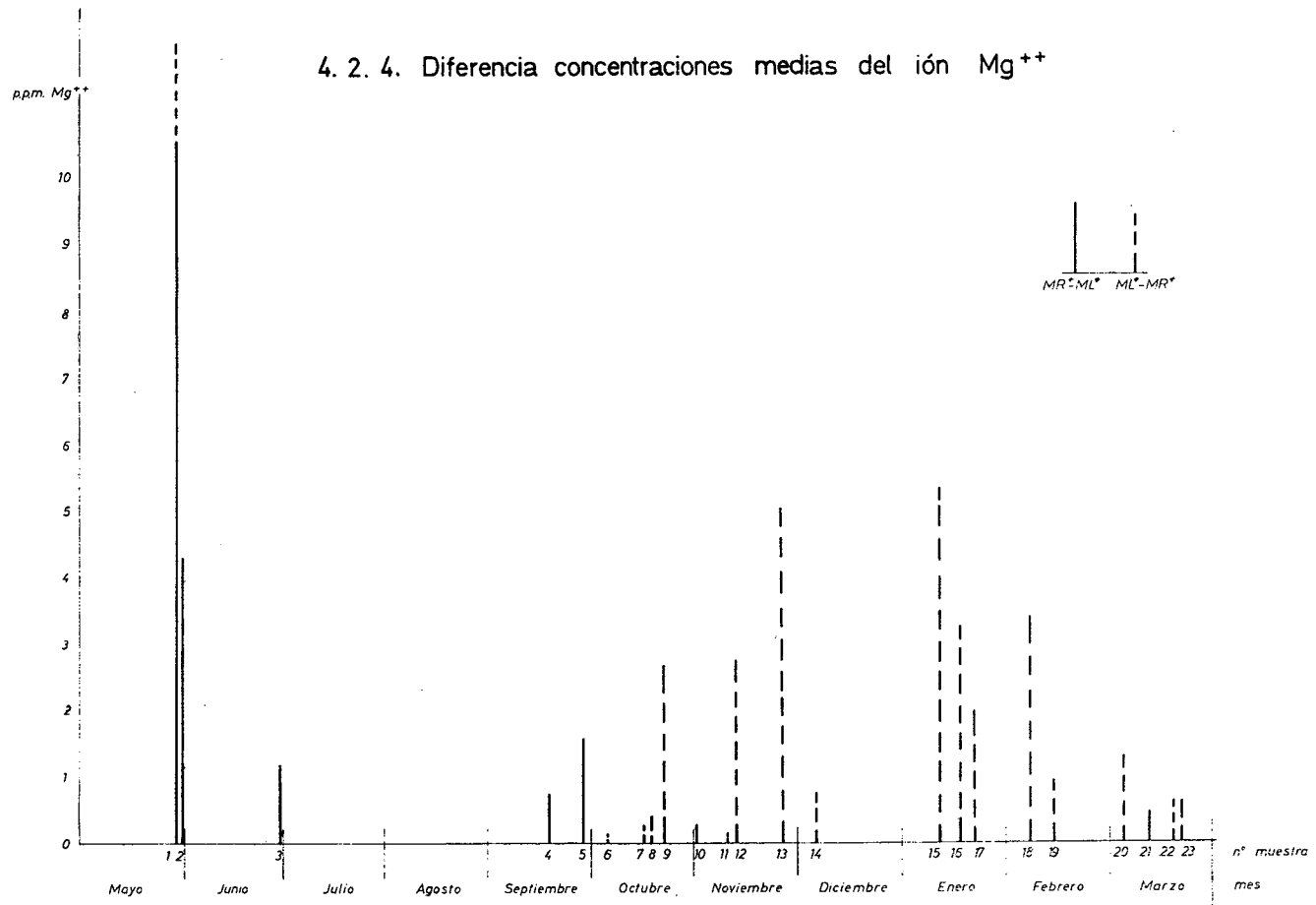
NOTA PREVIA SOBRE EL ANALISIS COMPARATIVO...

4.2.2 Gráfica de las concentraciones totales del ion magnesio.



4.2.3. Gráfica de las concentraciones medias del ion magnesio.





4.2.5. *DISCUSIÓN*

Del análisis gráfico de los datos expuestos deducimos:

1.—No consideramos los datos expresados en las muestras 1 y 2, más que de forma orientativa, por presentar concentraciones anómalas que interpretamos como contaminación residual de los trabajos de instalación (utilización de HCl conc.).

2.—Existe una mayor concentración del Mg en las aguas de escorrentía de la roca durante los meses de mayo a septiembre (temperaturas elevadas, período seco con lluvias tormentosas y poco frecuentes, etc.).

3.—Durante los meses de octubre a marzo se registra una mayor concentración del Mg en las muestras tomadas de la superficie colonizada por líquenes, con un máximo durante los meses de diciembre a enero (temperaturas bajas, humedad relativa elevada, lluvias frecuentes, abundancia del rocío, etc.).

4.—Queda bien patente la importancia del rocío (muestra 15) como el agente más importante en los procesos de disolución del Carbonato.

5.—Corroboramos el punto anterior el hecho de que la concentración del Mg desciende progresivamente en lluvias consecutivas (muestras 16, 17, 19) y se incrementa tras un período sin precipitación (muestras 18, 20). Las muestras 8 a 14 no manifiestan esta tendencia.

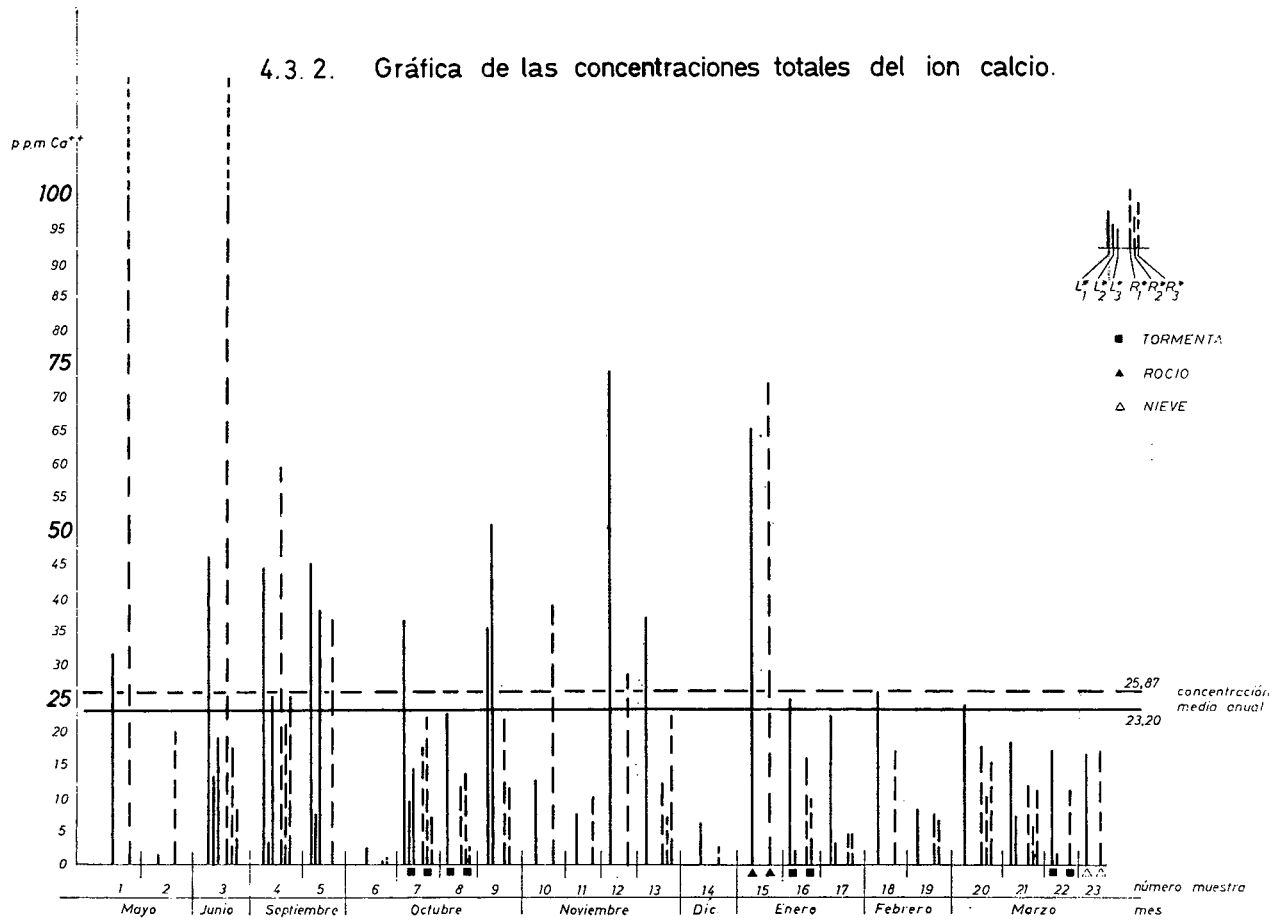
6.—Respecto a las fracciones de cada muestra, se manifiesta (gráfica 4.2.2) en general, que la primera fracción del agua de escorrentía de roca colonizada por líquenes presenta una concentración mayor que las fracciones siguientes, salvo alguna excepción, mientras que las muestras procedentes de la roca presentan, en sus distintas fracciones, concentraciones muy variables.

4.3 ANÁLISIS DEL CALCIO

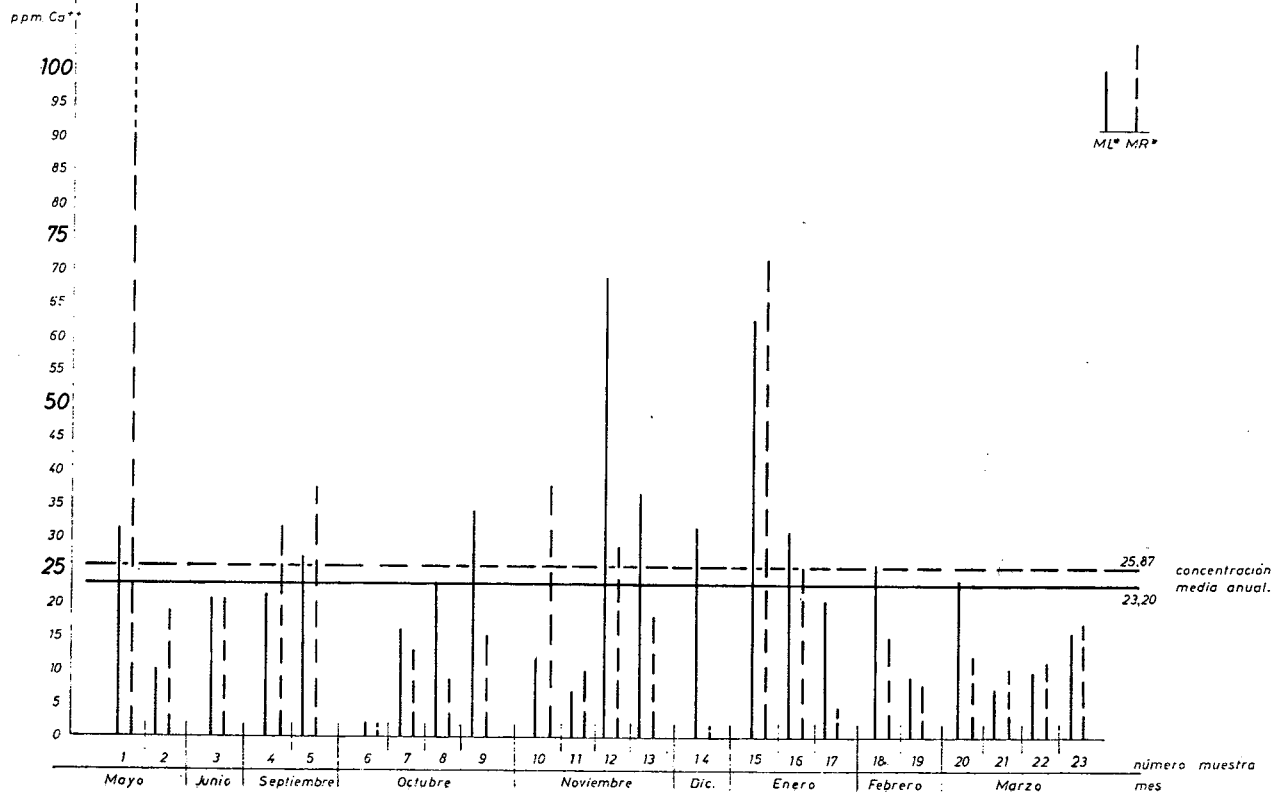
Gráfica 4.3.1. Relación de las concentraciones ion Calcio

N.º muestra	L ₁	L ₂	L ₃	P	R ₁	R ₂	R ₃	L ₁ *	L ₂ *	L ₃ *	R ₁ *	R ₂ *	R ₃ *	ML*	MR*
1	70.3	-	-	39.	215.1	-	-	31.3	-	-	176.1	-	-	31.3	176
2	21.4	-	-	22.3	40.5	-	-	8.7	-	-	18.5	-	-	8.7	18.5
3	64	31	37	18	-	35.5	26	46	13	19	-	17.5	8	21.	21.
4	53	12	34	8.5	68	30	34	44.5	3.5	25.5	59.5	21.5	25.5	21.1	31.3
5	46	15	46	8	45	-	-	38	7	38	37	-	-	30	37
6	24	-	-	22	20	19	6	2	-	-	2	3	16	2	2
7	39	12	17	2.5	20	24.5	9.5	36.5	9.5	14.5	17.5	22	7	16.2	13.4
8	26	-	-	3	15	17	6.5	23	-	-	12	14	3.5	23	8.7
9	38	54	-	3	25	14.5	-	35	51	-	22	11.5	-	34.3	15.1
10	-	28	-	16	-	54	-	-	12	-	-	38	-	12	38
11	-	14	-	7	-	17	-	-	7	-	-	10	-	7	10
12	97	-	-	28.5	57	-	-	68.5	-	-	28.5	-	-	68.5	28.5
13	40.5	-	-	4	16	11	26	36.5	-	-	12	7	22	36.5	18.1
14	37.5	14	-	32	34	24	-	5.6	2	-	2	1	-	3.9	1.5
15	63.8	-	-	-	71.4	-	-	-	63.8	-	-	71.4	-	63.8	71.4
16	34.6	11.3	-	-	26	19.7	-	19.5	3.2	-	4.5	4.5	-	30.8	25.3
17	29.5	10.01	-	7.2	11.6	11.6	-	22.3	2.8	-	4.3	4.3	-	20.4	4.3
18	32.1	-	-	6.1	22.4	-	-	26	-	-	16.3	-	-	26	16.3
19	17.5	-	-	8.1	16.3	15.6	-	9.4	-	-	8.1	7.4	-	9.4	8.0
20	27.8	-	-	4.3	23.1	14.4	18.8	23.5	-	-	18.8	10.0	14.5	23.5	13.1
21	21.3	11.7	7.8	4.5	16.7	10.4	15.5	16.7	7.2	3.3	12.1	5.8	11.0	7.3	10.1
22	20.9	5.2	-	4.6	15.5	-	-	16.2	0.6	-	10.1	-	-	9.9	10.9
23	22.8	-	-	6.5	23.7	-	-	16.3	-	-	17.3	-	-	16.3	17.3
MEDIAS ANUALES														23.20	25.8

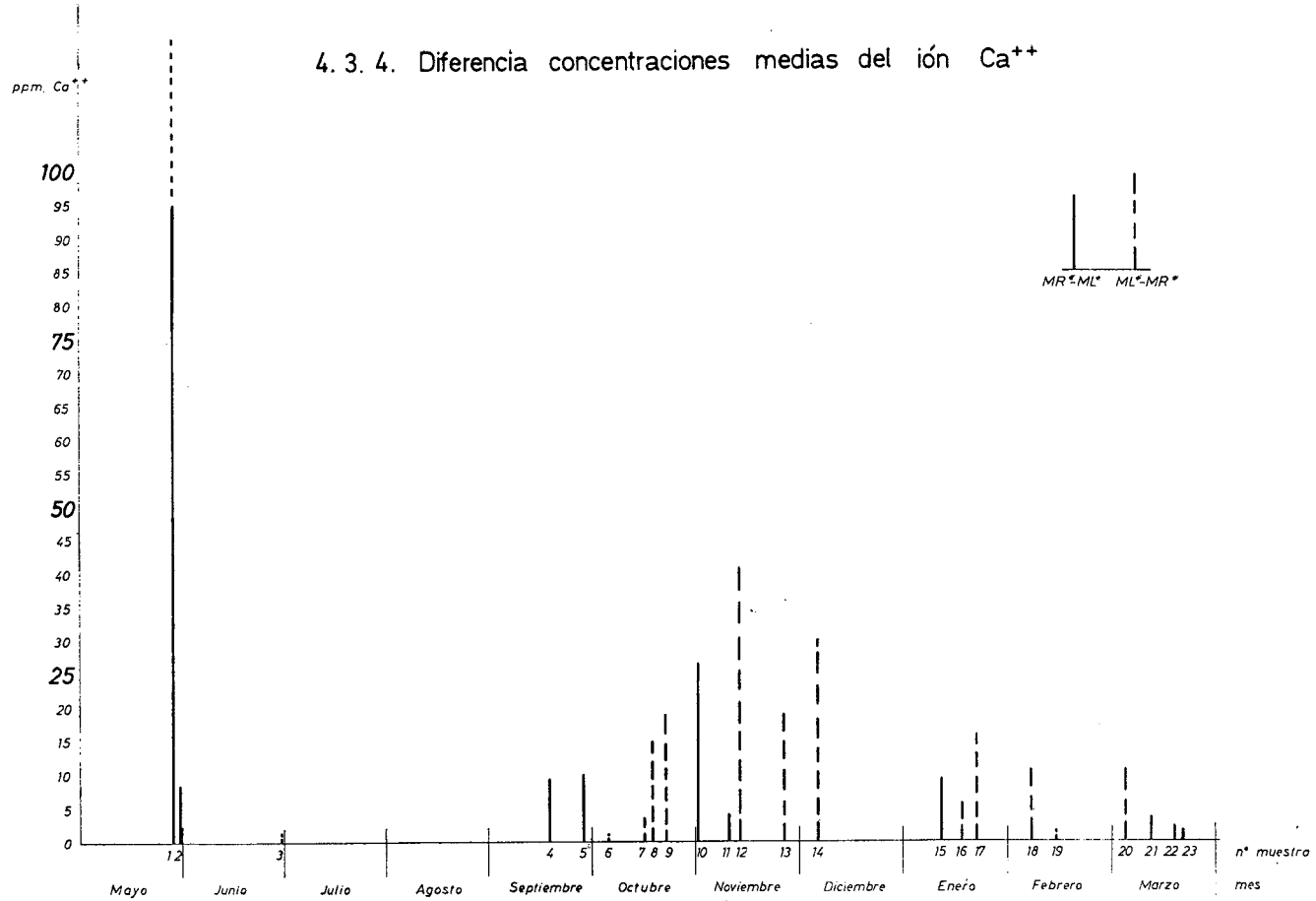
4.3.2. Gráfica de las concentraciones totales del ion calcio.



4.3.3. Gráfica de las concentraciones medias del ion calcio.



4.3.4. Diferencia concentraciones medias del ión Ca^{++}



4.3.5. *DISCUSION*

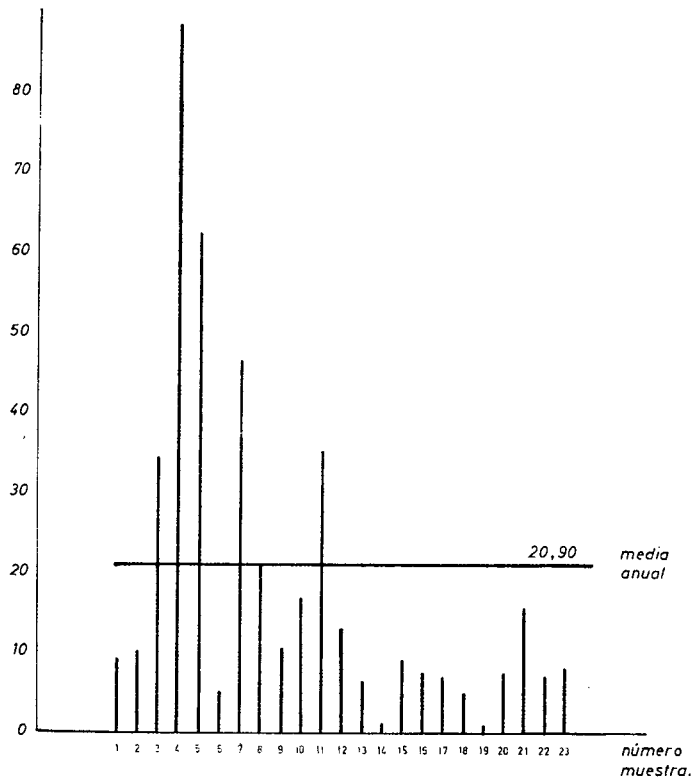
Del análisis gráfico de los valores de las concentraciones del ión calcio podemos deducir que dicho elemento manifiesta un comportamiento, en general, similar al del Magnesio, pero que presenta numerosas anomalías.

4.4. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN CALCIO/MAGNESIO

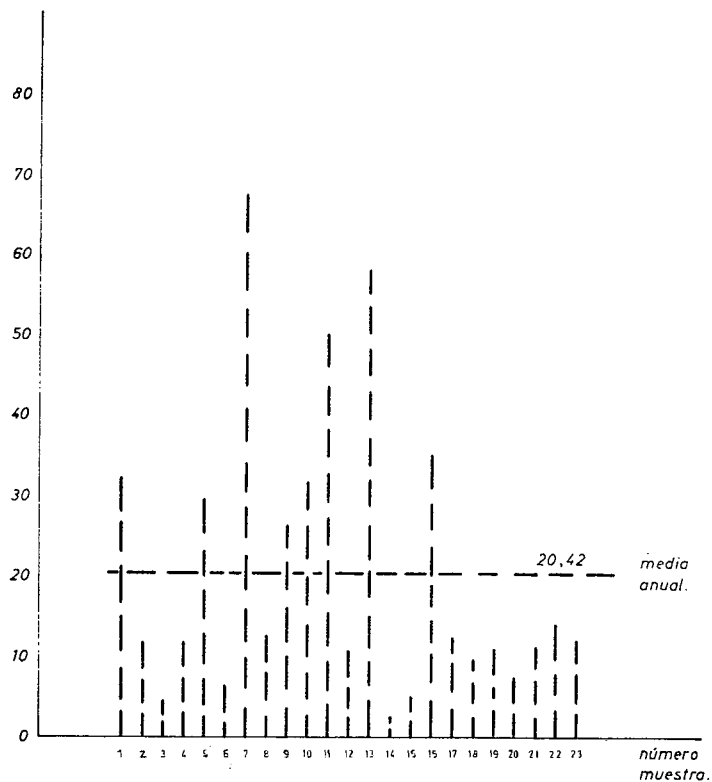
La relación Ca/Mg se ha obtenido por el cociente concentración en ppm. de Ca: concentración en ppm. de Mg. Los datos obtenidos son los siguientes:

<i>Muestras escorrentía</i>		<i>Muestras escorrentía</i>	
LIQUENES		ROCA	
	N.º Muestra		
8,0	1	34,21	
10,2	2	11,36	
34,31	3	3,59	
87,96	4	11,79	
62,42	5	29,61	
5	6	5,88	
46,28	7	66,85	
20,90	8	12,56	
10,68	9	26,38	
17,14	10	31,66	
35	11	50	
12,92	12	11,4	
6,87	13	57,5	
2,24	14	2,01	
9,51	15	4,84	
7,84	16	34,60	
7,34	17	10,33	
5,08	18	8,96	
1,17	19	11,26	
7,81	20	7,39	
16,86	21	11,38	
6,98	22	14,36	
8,01	23	12,15	
<u>20,90</u>	MEDIAS ANUALES	<u>20,42</u>	

4.4.1. Relación Ca^{++}/Mg^{++} muestras
escorrentía de liquen.



4.4.2. Relación Ca^{++}/Mg^{++} muestras
escorrentía de roca.



4.4.3. *DISCUSIÓN*

Del análisis gráfico de los apartados anteriores se deduce:

1.—Las muestras precedentes de la escorrentía de la roca colonizada por líquenes, presentan una relación Ca/Mg que se incrementa rápidamente en los meses de verano hasta alcanzar un máximo en las primeras lluvias del mes de septiembre. Inmediatamente manifiesta un descenso que llega a su mínimo en diciembre para efectuar un ligero aumento y estabilizarse en los mismos valores del inicio del ciclo.

2.—Las muestras procedentes de la escorrentía de roca no colonizada manifiestan una tendencia análoga, pero en modo alguno tan definida. Los valores máximos se establecen entre los meses de octubre a enero alternando con fuertes descensos de los valores de la relación Ca/Mg. El valor mínimo coincide en la misma fecha que en las muestras procedentes de los líquenes y el posterior incremento hasta la estabilización se consigue de forma irregular.

3.—La relación Ca/Mg media anual presenta un valor ligeramente superior en las muestras procedentes de la escorrentía líquénica (20.90), frente a las muestras procedentes del lavado de roca sin colonizar (20.42).

V. *CONCLUSIONES*

El conjunto de los datos obtenidos en la Estación ACAES-B.1 SO durante el período de mayo-1974 a abril-1975, es insuficiente para extraer conclusiones generalizables sobre los mecanismos de disolución en la superficie libre de las rocas carbonatadas, en lo que al balance de la acción química y la acción biológica se refiere. No obstante, todos estos datos, permiten deducir conclusiones locales utilizables como hipótesis en una investigación más amplia y generalizada. En consecuencia emitimos las siguientes conclusiones:

1.—Se constata la intervención de los microorganismos en la meteorización superficial de las rocas carbonatadas.

2.—Dicha intervención se manifiesta como un CONTROL de la disolución, incrementándola o limitándola en función de la actividad metabólica; durante los meses de verano las aguas presentan fuerte agresividad

mientras que las concentraciones de las muestras procedentes de los líquenes presentan valores muy bajos, y al contrario, durante los meses de octubre a marzo, las muestras de escorrentía de líquenes presentan valores de concentración elevados frente a la baja agresividad del agua.

3.—Confirma el control biológico de la disolución superficial de las rocas el hecho de que la concentración de los cationes analizados guarda proporción con la intensidad de rocío, como consecuencia de la influencia de éste en la actividad metabólica de los líquenes. Esta misma observación nos induce a otorgar al agua deuvia un papel secundario —lavado de los elementos puestos en disolución por los microorganismos— en los procesos de meteorización de las rocas carbonatadas.

4.—Apoya las anteriores observaciones el comprobar que es el Mg el elemento que manifiesta este comportamiento de forma mejor definida, por ser este elemento de importancia fundamental para el metabolismo vegetal, frente al Ca que presenta un comportamiento pasivo. La mayor relación Ca/Mg en las muestras procedentes de la escorrentía de roca sin colonizar puede interpretarse en función de la incorporación del Mg al anabolismo del líquen.

5.—El carácter pasivo del Ca en los procesos de disolución superficial sometidos al control biológico queda evidenciado, por otro lado, en la evolución de la relación Ca/Mg durante el período estudiado: En las muestras de roca colonizada, la eliminación del Calcio se realiza de forma masiva al inicio del ciclo vegetativo de los líquenes, mientras que las muestras procedentes de la roca sin colonizar no manifiestan una eliminación del Ca paralela, aunque sus valores máximos coinciden con el período invernal.

6.—En la zona estudiada, el balance de la disolución de la roca por vía química o por vía biológica —concentraciones medias anuales— implica una ligera acción protectora de los líquenes.

7.—De los apartados anteriores, además de la constatación de que no existe en la zona ninguna superficie libre de roca sin colonizar por microorganismos —líquenes fundamentalmente— podemos CONCLUIR que la meteorización superficial de las rocas carbonatadas, en dicha zona, está totalmente sometida al control biológico, confirmando las ideas a este respecto, expresadas en POMAR (1974), POMAR, ESTEBAN (1974) y POMAR, ESTEBAN, LLIMONA (1975).

VI. AGRADECIMIENTOS

Debemos hacer constar nuestro agradecimiento al Dr. M. ESTEBAN por sus orientaciones y críticas en la puesta a punto del método y la elaboración de los resultados, así como al Dr. R. VAQUER en la realización e interpretación de los análisis cuantitativos.

Al Dr. X. LLIMONA del Dpto. de Botánica sus numerosas orientaciones y a nuestro compañero G. MOYA sus críticas en los aspectos biológicos.

A D. Pedro COLL OLIVER agradecemos las facilidades concedidas para la instalación de la Estación ACAES-B.1 SO en el predio SON OLEZA.

A nuestro compañero J. VERD su colaboración y ayuda tanto en la instalación de la Estación como en la recogida de muestras.

Finalmente debemos dejar constancia de nuestro agradecimiento a J. GINES por la realización de los gráficos y esquemas y a C. MIRO por el mecanografiado.

RÉSUMÉ

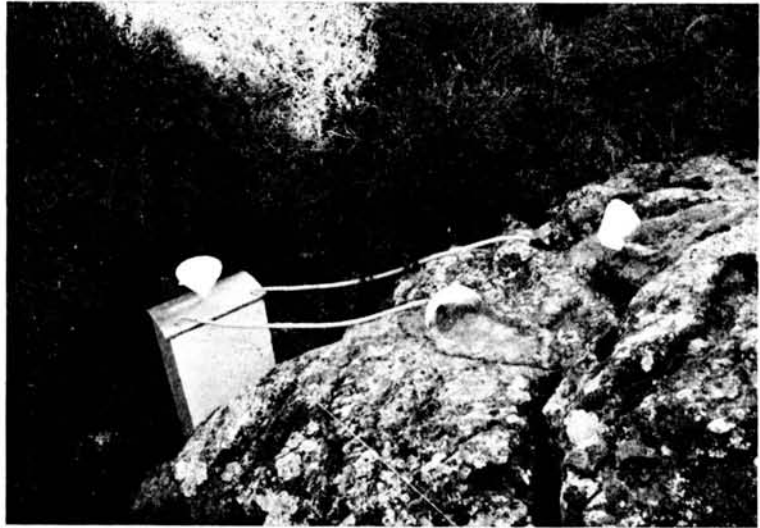
On décrit une méthode de travail pour déterminer la fonction corrosive des microorganismes vivants sur la surface des calcaires, à travers l'analyse d'eaux de pluie qui s'écoulent sur cette surface. Dans ce travail, on décrit, aussi, les résultats obtenus avec le même méthode, pendant la période d'un an a Majorque (Espagne), qui mette en évidence le CONTROL biologique des processus de dissolution superficiel des calcaires.

ABSTRACT

This paper introduces an analytic technique to evaluate the role of microorganisms in limestone weathering thorough differences in trace elements composition (Ca and Mg) in rain water affeting «clean» and «natural» rock surfaces. Mg concentration in drainage water along o one year shows a clear dependence on biological activities of microorganisms, mainly lichens, colonizing the surface of the rock.

BIBLIOGRAFIA

- BACHMANN, E. 1911. Die Beziehung der Kieselflechten zu Ihrer Unterlage-II. Granat un Quarz.
Ber. dt. Bot. Ges. 29:261-273.
- CAMERON, R.E. 1965. Soil Studies - Microflora of desert regions. Distribution and abundance of desert microflora.
J.P.L. Space Programs, Summari 37-34, IV: 193-292.
- JONES, R.J. 1965. Aspects of the Biological Weathering of limestone pavement.
Proc. Geol. Assoc. 76 (4): 421-433.
- JULIEN, A.A. 1882. Unde Decai of building Stones. Parts I and II.
Trans. N.Y. Acad. Sc. II: 67-69; 120-138 En Krumbein (1972).
- KRUMBEIN, W.E. 1966. Zur Frage der Gesteinsverwitterung (über geochemische und mikrobiologische Bereiche der exogenen Dynamik).
Diss., Würzburg 1966. Tesis Doctoral INEDITA. En el mismo autor 1972.
1969 Über den Einfluss der Mikroflora auf die exogene Dynamik (Verwitterung und Krustenbildung).
22 Geologische Rundschau, 58 (2): 333-363.
1972. Role des Microorganismes dans la genese, la Diagenese et la degradation des roches en place.
Rev. d'Ecolg. Biol. du Sol, 9 (3): 283-319.
- LANGE, O. 1963. Der Schwermellgehalt der Flechten aus dem Acrosporetum sinopiceae auf Erzschlackeuhaiden des Harzes.
Mitt. flor.-soz. Arb. Gemein. N.F., 10: 156-183 en Krumbein (1972).
- I.EVIN, F.M. 1949. Protsess Pockvoobrazovariya god lishairikami na izvestnyakh i diopitakh.
Vest. Mosk. gos. Univ. 2 en Kononova.
- NEUBERG, G.; SALVERSEN, R.H.; OSTER, G. 1961. Role of Phosphoglyceric acid in the solubilization of inorganic substances in nature.
Arch. Biochem. Biophys. Y, 95: 533-539.
- PARFENOVA, E.I.; YARILOVA, E.A. 1965. Mineralogical investigations in Soil Science.
Israel Programm for Scien. Trans. Jerusalem.
- PIA, J. 1937. Die Kalklösend Thalloyphyten.
Arch. f. Hydrobiol. 31: 264-328, 341-398.
- POMAR, L. 1974. Procesos telodiagenéticos y la acción de Microorganismos en las rocas carbonatadas.
Tesis Licenciatura. Dep. Petrología. Univ. Barcelona. Inédita.
- POMAR, L.; ESTEBAN, M. 1974. Meteorización superficial y fisural en rocas carbonatadas y su relación con Microorganismos.
Iberda. Com. VII Congr. Gr. Esp. Sedim. Tremp. EN PRENSA.
- POMAR, L.; ESTEBAN, M.; LLIMONA, X. 1975. Acción de Liqueues, Algas y Hongos en la Telodiagénesis de carbonatos de la zona litoral y prelitoral catalana.
Publ. Inst. Inv. Geol. Dip. Prov. Barcelona: EN PRENSA.
- POLYNOV, B.B. 1945. Citado por Jacks, 1953.
Pochvovedenie, 1945: 325-339.
- SYERS, J.K. 1964. A study of soil formation of Carboniferous limestones with particular reference to the significance of lichens as pedogenic agents.
Tesis, Durham Univ. Citado en Krumbein, 1972.
- YARILOVA, E. A. 1950. The transformation of the minerals of Syenite in the first stages of soil formation.
Trudy. Pochv. Inst. Dokukhaeva, 34: 110-142.



FOT. 1. - Estación ACAES, 31SO. En primer término la superficie de roca, sin líquenes (SR) Al fondo a la derecha superficie con líquenes (SL). A la izquierda, la estación con (SP) la toma de muestra de agua de lluvia.



FOT. 2. - Detalle del interior de la estación ACAES B.1SO.

ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN EL PUERTO DE MAHÓN

por Bartolomé Payeras, Biólogo

Presentamos aquí un resumen del trabajo en el que se ha estudiado la contaminación litoral marina en el Puerto de Mahón. Fue llevado a cabo durante la campaña realizada con el barco oceanográfico Jafuda Cresques, del 19 - 26 de abril de 1975.

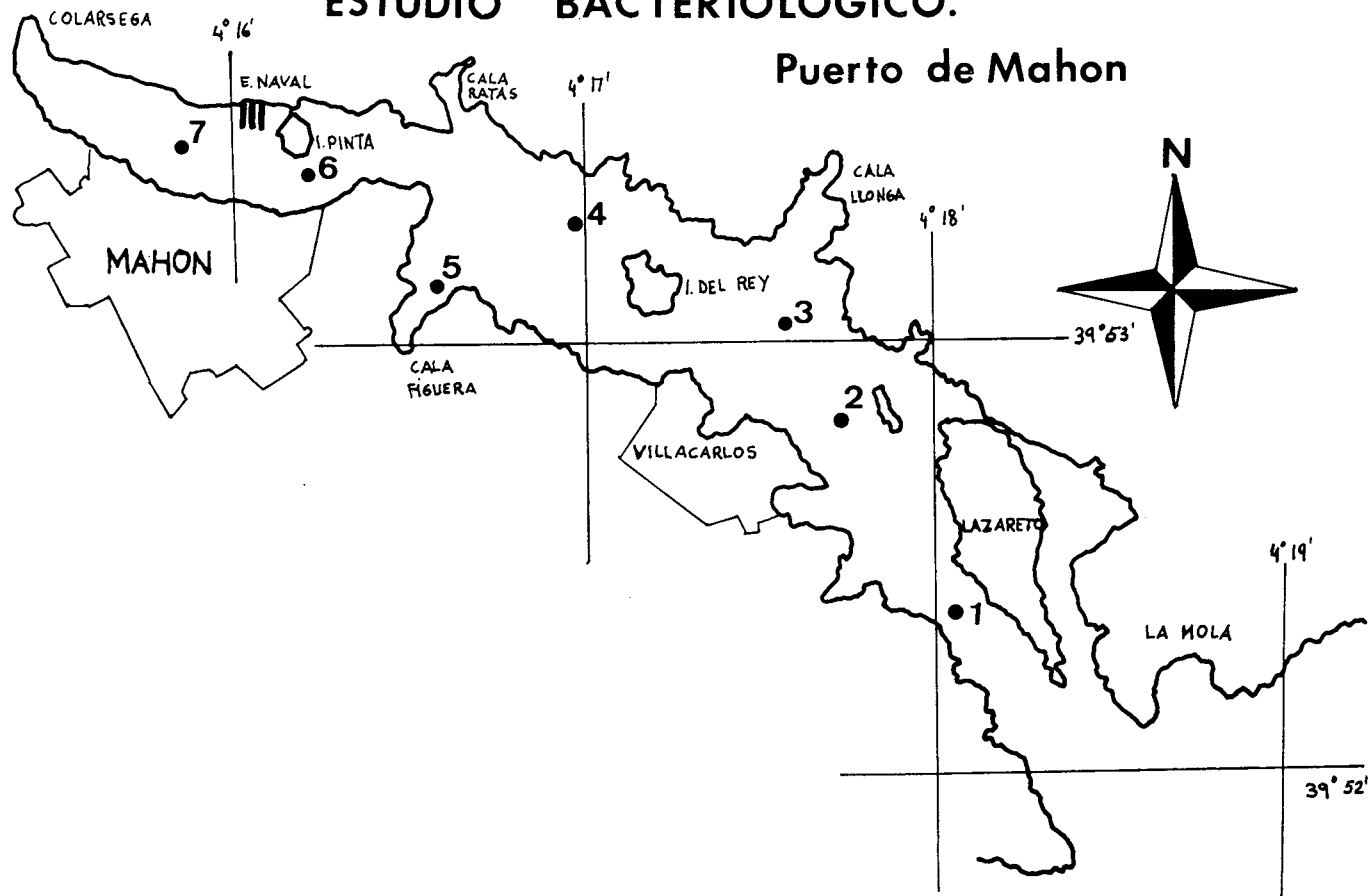
Centramos el estudio en la contaminación bacteriana de origen fecal. Se determinó un número de gérmenes por unidad de volumen. Los parámetros estudiados fueron los siguientes: *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, coliformes totales y número total de gérmenes aerobios. Aunque en este resumen no consta, se han relacionado los anteriores parámetros con la actividad heterotrófica bacteriana, la concentración de oxígeno disuelto y la cantidad de tripton.

Se adoptó la técnica de cultivo sobre filtros de membrana en medios selectivos. Se utilizaron embudos estériles Millipore acoplado filtros asépticos de 0,45 micras. Dichos filtros retienen los microorganismos, que tras una incubación con temperatura y medios de crecimiento selectivos, pueden ser identificados con pruebas bioquímicas.

Las muestras fueron tomadas en las estaciones que se señalan en el gráfico del puerto de Mahón.

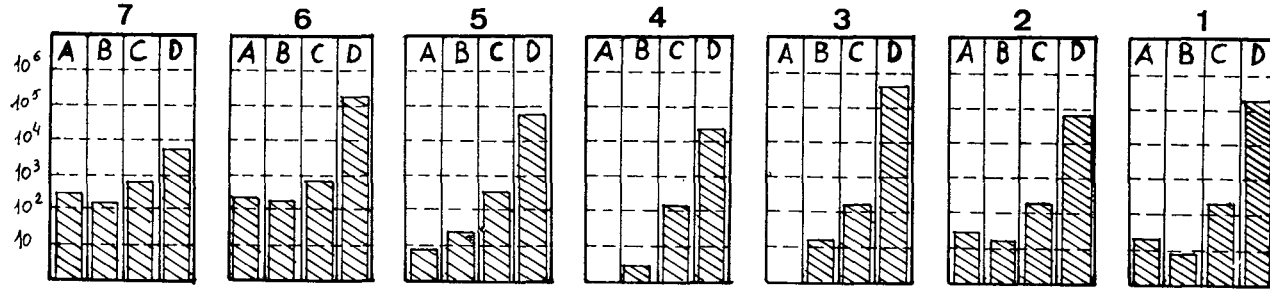
ESTUDIO BACTERIOLOGICO.

Puerto de Mahon

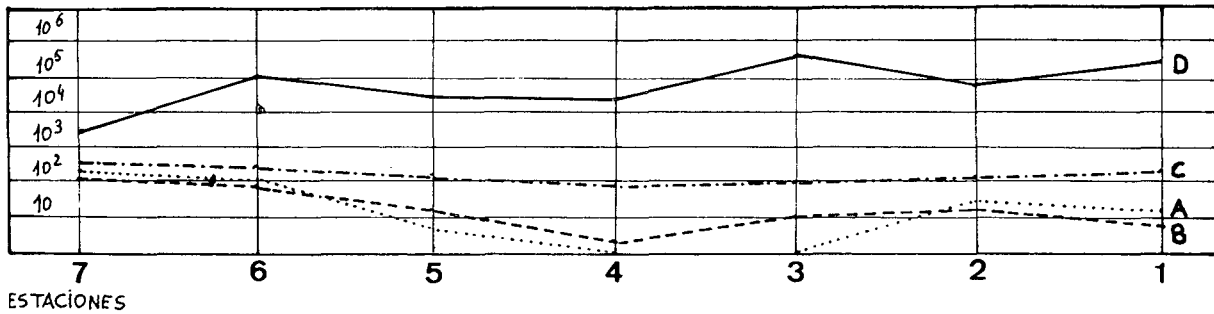


Numero de bacterias por 100 ml.

ESTACIONES



- A E. COLI
- B S. FECAL
- C COLIFORMES
- D NUMERO TOTAL GERMENES



Los datos finales de cada estación, son los que se expresan en la siguiente tabla:

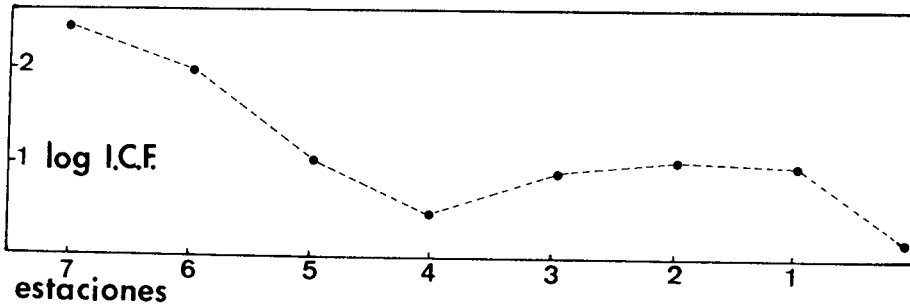
Estación	E. coli	S. fecal	Coliformes	N. T. G. (colonias / ml.)	
	N.º / 100 ml.	N.º / 100 ml.	N.º / 100 ml.	37° c 724 h.	4 días - 22° c
1	13,1	7,5	700	2.240	3.760
2	22,8	13,1	800	1.840	1.960
3	0	12	200	11.800	6.867
4	0	2	250	640	586
5	4	26	500	1.060	1.076
6	281	280	1.300	5.240	7.315
7	820	380	1.500	700	1.860

La estación situada más hacia el interior del puerto, la número 7, es la que presenta un nivel de contaminación más elevado. A medida que nos acercamos a la salida del puerto obtenemos valores progresivamente inferiores. Únicamente a la altura de Villacarlos se aprecia un ligero aumento. Hemos optado en este trabajo por agrupar los datos de una manera proporcionalmente significativa en cuanto a su importancia como elemento indicador de contaminación fecal. Empleamos la siguiente relación para definir el índice de contaminación bacteriana en el mar (I.C.F.).

$I.C.F. = 1/3 (N.º \text{ E. coli}/100 \text{ ml} + N.º \text{ S. fecal}/100 \text{ ml} + N.º \text{ coliformes}/\text{ml})$. El establecimiento de este índice, no pretende más que buscar un parámetro de cálculo sencillo, que permita la comparación de los datos obtenidos con las condiciones ecológicas de la zona estudiada. Los valores del I.C.F. en las distintas estaciones estudiadas son los siguientes:

Estaciones	1	2	3	4	5	6	7
I.C.F.	9,7	14	4,66	1,3	1,1	191	405

El siguiente gráfico nos muestra dichos valores según la posición de las estaciones.



Conclusión: La contaminación fecal dentro del puerto, se localiza en zonas próximas a la desembocadura de los desagües urbanos de Mahón y Villacarlos, aunque se extiende por todo el puerto. El fuerte gradiente que se encuentra al alejarse de las zonas más contaminadas, es debida al poder depurador de las aguas y a la poca circulación de las mismas. Se observa también que la actividad bacteriana heterotrófica —calculada incubando las muestras con glucosa ^{14}C — guarda una estrecha relación con el I.C.F.

BIBLIOGRAFIA

- AUBERT.—Le compartement des bacteries terrigenes en mer. Relations avec le phitoplancton. 1966. These Universit Marseille pp. 5-285.
- AUBERT (M).—Heterotrophic bacteria in a polluted marine environment. Formal discussion. 3 rd. Intern. Conf. on Water pollution research. Munich 5-9 sep 66.
- AUBERT M., FRUCHART A.—El col. 1970. Estudios hidrol6gic y sedimentol6gic au large de Delta du Rhone. Raport d'etudes tecnicas concernant l'higiene publique marine 6 p. 2 mapas.
- ANDERSON J.W. and HEFFERMAN W.P.—«Isolation and caracteribacion of filtrable marine bacteria. Journal of bacteriology pg. 1713 Decembre 65.
- CARLUCCI A.F. and DRAMER D.—1961 An evaluation of factors affecting the survival of *Escherichia coli* in seawater. Studies with heat and filter sterilized sea water. Appl. microbiol. 9 p. 400-404.
- GELDREICH E. Edwin.—Water-Borne pathgens. Division of water hygiene, Office of water programs. Cincinnati, Ohio.
- GELDREICH E.E.—Sanitary Significance of Fecal Coliforms in the Environment, Water Pollution Control Research Series, Publ. WP 20-3 FWPCA, USDI, Cincinnati, Ohio 1966.
- C.E.R.B.O.N. Aubert M., Aubert J.—Pollutions marines et aménagement des rivages. Ministère de la Santé Publique et de la Sécurité Sociale.
- C.E.R.B.O.N. Aubert M. et Gambarotta.—Inventaire national de la pollution bacterienne des eaux littorales. 1968. Institut National de la Santé et de la Recherche medicale.
- NIGRELLI R.F., JAKOWSKA S. and CALVENTI I.—1959. Ectyoinin an antimicrobial agents from the Sponge, *Microciona prolifera*. Zoologica vol. 44 4port. 4 pp. 173-176.
- NRODINA A.G.—Methods in aquatic microbiology. University Park Press. Baltimore Butterworths. London. 1972.
- COLWEL R.R. and MORITA R.Y.—Effect of the ocean environment on microbial activities. University Park Press. London. Tokio. 1974.
- MICHELL R.—Water pollution microbiology. John Wiley & Sons, Inc. 1972. EE.UU.
- PRESCOTT B. and Li C.P.—1966. Antimicrobial agent from seafood. Malacologia 5 (1) pp 45-56.
- PRESCOTT C.P. LI (B) JAHNES (W.G.) MARTINO (E.C.).—1962. Antimicrobial agents from mollusks. The New York Academy of Sciences. Ser II vol 24 N.º 5 pp 504-509.
- REYNOLDS N.—1964. The effect of light on the mortality of *E. coli* in seawater. Poll. Mar. per. Microorg. et Prod. petr. Sump. Monaco C.I.E.S.M.M. pp 241.
- PRATT (R) DANIELS (T.C.) EILER (J.J.) GUNNISON (J.B.) KUMLER (W.D.) ONE-TO (J.F.) and STRAIT (L.A.).— 1964. Clorellin an antibacterial substance from *chlorella*. Science 99 p. 351-352.
- SIEBURTH (J.Mc.N.).—1959. Antibacterial substances produced by marine algae. Developments in industrial microbiology. American nst. of Biol. Sci. Washington D.C. p. 124-134.
- SIEBURTH (J.Mc.N.).—1959. Antibacterial activity of antarctic marine phytoplankton. Limn. and Oceanogr. vol. n.º 4 pp. 419-424.
- SIEBURTH (J.Mc.N.) and Pratt (D.M.).—1962. Anticoliforms activity of seawater associated with the termination of *Skeletonema costatum* blooms. Trans. of New York Acad. of Sci. Ser II vol 24 n.º 5 pp. 498-501.
- STOLP (H.) and Starr (M.P.).—1963. *Bdellovibrio bacteriovorus* gen. et. sp. n. a predatory ectoparasitic and bacteriolytic microorganism. Antonio van Leeuwenhoek 29, p. 217-248.
- SHILO (M), BRUFF (B).—1965. Lysis if Gram-negative bacteria by host independent ectoparasitic *Bellovibrio bacteriovorus* isolates. J. gen. Microbiol. 40 p. 317-328.
- SPENCER (R).—1963. Bacterial viruses in the sea. Symp. on marine mycrobilogy. Ed. Openheimer. p. 350-335.
- STANDADS METHODS gor the examination of water and wastewater. (13.ª edicion) American Public Health association. New York.
- ROBERT BAILEY W.—Diagnostic microbiology. Third edition. Ed. Mosby. 1970. Saint Louis.

SOBRE LA ORQUÍDEA *GYMNADENIA COEOPSEA* (LINNÉ)
EN LA ISLA DE MALLORCA

por Antonio Bonner

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. = *Orchis conopsea* (L.).

Después de casi cien años, se ha redescubierto esta orquídea en las Baleares. La única cita era de Marés y Vigineix, quienes en su libro de 1880 dijeron haberla visto «al pie de los peñales de Massanella». Knoche en 1921 impugnó esta cita, diciendo que debía ser un error por *Orchis patens*. Por lo tanto, autores subsiguientes (como Duvigneaud) la borraron de sus listas de plantas baleáricas. Ahora, con fecha del 15 de junio de 1975, fue descubierta por el socio Jesús Jurado encima de la mola de Tossals, cerca de las «Cases de sa Neu». Su identificación ha sido confirmada por el Padre Bonafé. Desde luego, por la largura de su espolón, no hay posibilidad de confusión con *Orchis patens*.

PRIMERA NOTICIA DEL HIDRÓBIDO *POTAMOPYRGUS JENKINSI*
(SMITH) EN LA PROVINCIA DE CASTELLÓN DE LA PLANA
(MOLLUSC. PROSOBR.)

por *Luis Gasull*

En mis recolecciones por la provincia de Castellón de la Plana, pude comprobar dos localidades como habitats permanentes del *Potamopyrgus*.

Peñíscola. El Prat. Canal	12 12 74
Burriana. Acequia puerto	20 12 74

en la primera localidad los ejemplares resultaron escasos, pero en la segunda muy abundantes. Todos ellos de conchas lisas, sin quillas ni espículas, y habitando aguas dulces. Así pues también llegó a esta provincia este Hidróbido invasor.

Le conocemos del Levante Ibérico de las provincias de Barcelona, * Castellón de la Plana, Valencia, Alicante y Murcia.

* Recolecté esta especie en esta provincia, en 3. 1936, localidad de *Prat de Llobregat*, acequias próximas del Aeródromo Muntadas, pero nunca publiqué esta recolección, y los cjs. se hallan con su etiqueta original en el Museo de Zoología de Barcelona; C. A. Boettger publicó la primera noticia de esta especie en España.

BIBLIOGRAFIA

- 1951 BOETTGER, C. A.—Die Herkunft und Verbandschaftbeziehungen der Wasserschnecke *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith), nebst eine Angabe über ihr Auftreten in Mediterrangebiet.
Archiv. f. Mollusk., 80, n. 13, 1 lám.
- 1960 ALTIMIRA, C.—Contribución al conocimiento de los moluscos terrestres y de agua dulce de Cataluña.
Trab. Mus. Zool. Barcelona, N. S. 2.
- 1966 GASULL, L.—Presencia de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) en la comarca de Elche.
Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 12, pp. 157-158.
- 1969 ALTIMIRA, C.—Notas Malacológicas. Moluscos del Delta del Llobregat.
Publ. Inst. Biol. Aplic. Barcelona, 46, pp. 91-113.
- 1971 GASULL, L.—Fauna malacológica de las aguas continentales dulces y salobres del Sudeste Ibérico.
Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 16, pp. 47-48.

UNA INTERESANTE LOCALIDAD CON *MELANOIDES TUBERCULATA* (MULLER) EN LA PROVINCIA DE CASTELLÓN DE LA PLANA (MOLLUSC. PROSOBR.)

por Luis Gasull

Nerita tuberculata O. F. Müller. Vermium terrest. fluviatil. historia, II.1774.

Siguiendo el programa de recolección por esta provincia, preparando su fauna malacológica, tuve le agradable sorpresa de hallar esta especie en la localidad de

Peñíscola, El Prat

12 12 74



Se trata de un manantial termal, que forma un pequeño estanque de unos 15 m. de diámetro y da origen a un canal de unos 2 kilómetros con una anchura de 4 m. y unos 35 cm. de agua en el centro del canal. Fondo de barro fino y negro.

La temperatura del aire, en la fecha indicada, a las 9 h. era de 12,5° y la del agua en medio del canal de 19,5° C.

Esta especie viene representada por multitud de ejemplares de todos tamaños en toda la extensión del canal.

El mayor ej. mide Alt. 28,7 y Diám. 8,8 mm. Ejemplares de consistencia córnea, color oliváceo verdoso oscuro uniforme, con flámulas o pintas de color castaño, alargadas en sentido vertical, esparcidas irregularmente en toda la longitud de la concha. Escultura casi inexistente representada por las líneas espirales, y la costulación vertical sólo se percibe en la parte superior de la espira en forma de surcos anchos, como las costillas, ambos muy poco acentuados.

Esta especie debido a su antigüedad y amplia distribución geográfica, presenta multitud de variedades, que le han valido otros tantos nombres en la nomenclatura malacológica, sin valor subespecífico.

Es muy común en los países del sur del Mediterráneo por debajo del paralelo 36°, Argelia, Túnez, Egipto, Israel, Siria y países tropicales, Madagascar, India, Ceilán, Tailandia, siguiendo hasta Timor y Nueva Guinea, muy común en todos estos países.

Conocemos muy pocas localidades europeas y siempre se trata de aguas termales, e introducida ocasionalmente por las aves o por el hombre.

Alemania: *Tübingen* Freiland Warmbecken. Aljibe caliente en el Jardín Botánico (1962).

Austria: *Villach* Warmbad, Carintia. Desagüe de las aguas termales, 26°-29° (1960).

Voelau Aguas termales (24°).

Los dos primeros datos me fueron facilitados por el Dr. A. Zilch, del Senckenberg Museum y el último por el Dr. O. E., Paget del Museo de Viena, agradeciendo su cortesía.

Una cita de *Malta* (Issel, A. - Molluschi Arcipelago di Malta, 1868) ha sido puesta en duda por los malacólogos italianos.

W. J. Clench, 1969, *Melanoides tuberculata* (Müll.) in Florida. Nautilus, vol. 83 (2) cita introducciones en Florida, 2 localidades, y una en Texas.

Su distribución europea en el período tirreniense, fue muy mayor, ya que es muy común en este piso en las Islas Baleares.

Peñíscola, está situada a los 40° 21' 38" latitud Norte y ésta, creo, es la primera localidad española conocida.

Esta colonia, quizá pueda ser considerada como un relicto del último interglacial, tirreniense, pero no pude hallar en los alrededores del manantial sedimentos cuaternarios que confirmen esta hipótesis.

Como colofón, inserto la lista de la fauna malacológica acompañante.

Theodoxus fluviatilis (L)

Melanopsis dufouri (Fèr)

Bithynia tentaculata (L)

Hydrobia acuta (Drap)

Pseudoamnicola similis (Drap)

Potamopyrgus jenkinsi (Smith)

Lymnaea peregra (Müll)

Lymnaea palustris (Müll)

Planorbis planorbis (L.)

UNA INTERESANTE LOCALIDAD DESAPARECIDA DE *XEROTRICHA*
(*CASTELLANA*) *PARABARCINENSIS* ORTIZ DE ZÁRATE, DEL
LLANO DE BARCELONA. (MOLLUSC. PULMON.)

por Luis Gasull

Helicella (Xerotricha) parabacinensis Ortiz de Zárate, A. 1946.

Especie poco conocida que fue descubierta y descrita por Ortiz de Zárate con ejemplares por él mismo recolectados, de la localidad de *Monistrol de Montserrat*, ladera norte de la estación del ferrocarril; especie que pasó desapercibida o equivocada con otras especies de concha parecida, del grupo de las *barcinensis* Bgt., aunque de anatomía muy diversa.



El autor la incluye en el subgénero (sección) *Castellana*, que comprende las *Xerotricha*, con la concha lampiña, desprovista de vello, y con un reborde blanco en el interior del peristoma.

La localidad a que me refiero en esta nota, está localizada al norte del Llano de Barcelona, de superficie reducida, una loma conocida por el *Turó de la Creueta del Coll*, en su ladera norte, sobre la carretera del Valle de Hebrón, terreno silicio, vegetación herbácea bastante pobre, y en la que en 29 3 48 recolecté muchos ejemplares adultos, vivos que el mismo Ortiz de Zárate identificó en su anatomía, y conchas vacías, de las que figuran 121

ejs. en mi colección. Esta localidad en la actualidad ha sido totalmente urbanizada y edificada y no pude hallar rastro de esta especie en posteriores visitas.

Mis ejemplares dan una media de 5 y $\frac{3}{4}$ de vueltas de espira, una fuerte escultura, y coloración variable, en forma de bandas, una superior ancha, y otra menos ancha inferior, acompañadas de una o dos más interiores muy delgadas.

El ej. figurado en esta nota, mide Diám. 8,2 y Alt. 5,9 mm. y puede ser considerado como un ejemplar de medidas medias de esta colonia, pero el mayor ej. mide Diám. 8,9 y Alt. 6,5 mm. y el menor Diám. 6,5 y Alt. 4,6 mm.

Conocemos esta especie de muy pocas localidades, comprobadas anatómicamente, pero la hallé en una localidad de la provincia de Valencia, y 5 localidades de la provincia de Alicante, y en 3 yacimientos cuaternarios de la última provincia. El Prof. E. Gittemberger, de Leiden, identificó la especie, por su estudio anatómico, de una de las localidades de Alicante.

BIBLIOGRAFIA

- 1946 ORTIZ DE ZARATE, A.—Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios Helicidos españoles. Especies recogidas en Cataluña.
Bol. R. Sdad. Esp. Hist. Nat., 44, pp. 337-356.
- 1975 GASULL, L.—Fauna malacológica terrestre del Sudeste Ibérico.
Bol. Sdad. Hist. Nat. Baleares, 20. En prensa.

SOBRE LA PRESENCIA DE *POMATIAS ELEGANS* (MULLER)
LA ISLA DE MALLORCA (GASTROP. PROSOBRANCH.)

por Luis Gasull

Nerita elegans Müller.—Vermium. terrest. fluviatil, historia. 1774.

Pomatias elegans (Müll) Gasull, L.—Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 9. 1964.

Pomatias elegans (Müll) Gasull, L.—Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 15. 1970.

Conocíamos esta especie de la isla de Ibiza, una sola localidad, y de Menorca, tres localidades, pero nunca se pudo afirmar su existencia de una forma indubitable en Mallorca, ya que comprobé con interés las pocas localidades que citó Hidalgo: El Real, Esporles, Valldemossa, Randa, Sierra Norte y Alcudia, sin éxito.

La localidad a que se refiere esta nota, es la siguiente,

Mallorca

Puigpunyent, Torrente, alameda, carret. Palma, 1 km. antes del pueblo. 30 10 74.

Puigpunyent está situado a 14 km. al NO de Palma, al lado S del macizo del Galatzó, del que desciende su célebre torrente; la orilla al lado E del torrente se ensancha, y, está cubierta de una densa formación vegetal de hoja caduca, plátanos, fresnos, álamos, alguna encina, y abundante vegetación arbustiva y herbácea

La especie que nos ocupa se le halla muy abundante entre la tupida hojarasca que oculta los ejemplares vivos, en una larga extensión por el lado E del torrente, lo que nos demuestra una ocupación antigua, aunque se trate, como es de suponer, de una introducción, relativamente reciente, pero que le dio tiempo para extenderse en toda la longitud de esta alameda de casi medio kilómetro.

Especie propia del Mediterráneo y Oeste europeo, y parte occidental de Norte Africa. Coloniza todo el Levante y Centro de España, y se extiende por el este hasta Grecia, Asia Menor y Siria, por el norte hasta Dinamarca. También es conocida su introducción en diversos países debido a su ancha ecología y fácil adaptación.

MALACOLOGIA DEL CONTENIDO GÁSTRICO DE LAS GRANDES ESTRELLAS DE MAR

por Luis Gasull y Juan Cuerda

El presente trabajo contiene los resultados de la explotación sistemática realizada sobre el contenido gástrico de las grandes estrellas de mar, estrellas blancas, del grupo de las Asterias, y debe considerarse como un estudio complementario de la Fauna de Moluscos Testáceos Marinos de Ba- para el conocimiento de sus estadios de crecimiento.

Es imprescindible para el malacólogo un tal estudio, pues se han reco- gido por este sistema 11 especies que no pudieron ser recolectadas con las dragas pequeñas, debido a la profundidad y difícil manejo, y de otras espe- cies de las que se recolectaron series de ejemplares juveniles muy interesantes para el conocimiento de sus estudios de crecimiento.

Las siguientes especies sólo se recolectaron por este sistema:

- Proteopecten proteus* (Sol)
- Gari fervensis* (Gml)
- Psammocola costulata* (Turt)
- Psammobella telinella* (Lmk)
- Lyonsia norvegica* (Chenu)
- Pandora obtusa* (Leach)
- Fusinus (Gracilipurpura) pulchellus* (Phil)
- Cythara (Cytharella) aurea* (Brugn)
- Alys (Aliculastrum) brocchi* (Mich)
- Raphitoma reticulata horrida* (Monts)

También permite este estudio precisar las profundidades habitadas por determinadas especies y conocer mejor su biología.

En el presente trabajo relacionamos la totalidad de ejemplares recolectados, ejemplares que fueron apresados vivos por las estrellas, y todo comentario conquiológico, biológico, etc., se refiere únicamente al material recolectado por este método en las estrellas.

El total de especies representadas viene distribuido así:

Lamelibranquios	41
Escafópodos	3
Opistobranquios	6
Gasterópodos	52
Serpúlidos	1

103 especies en total

Las Asterias son animales muy voraces, y comen absorbiendo la presa por medio del saco estomacal que devaginan sobre la misma, envolviéndola y engulléndola en su cavidad gástrica; ésta se ramifica por los brazos de la estrella hasta su media longitud. Digieren las partes blandas de la presa con sus potentes jugos digestivos y expulsan luego las conchas y partes duras no digeribles. Hemos observado hasta 5 grandes almejas dentro de una estrella grande, en cuyo caso se marcan fuertemente las gibas en su parte dorsal; y también engullen piedras o conchas muertas recubiertas de colonias de pequeños animales, briozoos, etc., y en su interior se hallan también restos de crustáceos, cangrejos, gambas, erizos de mar, etc.; engulliendo con gran facilidad el anzuelo grande de los palangres con medio pez de cebo, pero el 95% de su nutrición se basa en moluscos.

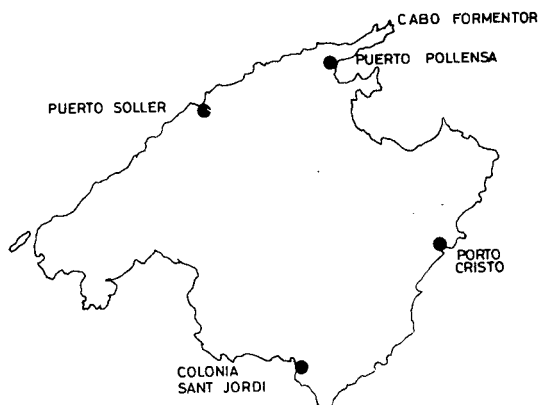
Todo el material malacológico ha sido recolectado por el primero de los autores y figura en su colección.

El presente estudio se limita a 4 localidades de la isla de Mallorca, pues se requiere una asiduidad y tiempo que no se dispuso en las otras islas.

Los períodos de recolección y la cuantía de estrellas investigadas vienen señalados como sigue:

Puerto Sóller	del 3 12 72 al 24 12 72	140 estrellas
Porto Cristo	del 20 10 70 al 13 11 71	95 estrellas
Puerto Pollensa -		
Cabo Formentor	del 12 4 70 al 28 8 74	600 estrellas
Colonia Sant Jordi	del 16 6 74 al 8 12 74	455 estrellas

con un total de 1.290 estrellas



Significando que los palangres fueron calados aguas afuera de las localidades señaladas, en los lugares que son habitualmente conocidos por los pescadores, y con unas profundidades que oscilan entre los 75 y 150 metros, con fondos variables, pero abundantes los de arena y fango.

Todo el material de estrellas procede pues de la pesca normal con palangres, y debemos agradecer a los siguientes señores su colaboración en la recolección, D. Jaime Vadell Ferrer de Porto Cristo, D. Salvador Canet Estruch de Campos-Colonia Sant Jordi, D. Juan García Cañellas, D. Juan Cerdá Martorell y D. Francisco Borrás Aloy del Puerto Pollensa, y D. Pedro Marquet Benejam del Puerto de Sóller, sin cuya ayuda no habría sido posible la realización de este trabajo.

En este estudio seguimos la sistemática y nomenclatura de F. Nord-sieck, 1968-1972.

LAMELLIBRANQUIOS

Nucula nucleus (Linné)

Cabo Formentor 11 ej. 1 valvula juvenil. Ej. may. 8,1 mm. Diám.

Nuculana (Lambulus) pella (Linné)

Cabo Formentor 7 ej. 4 valv. algo juv. Ej. may. 10,5 mm. Diám.

Solemya togata (Poli)

Sant Jordi 1 ej. muy joven.

Striarca (Galactella) lactea (Linné)

Sant Jordi 1 ej. 11,5 mm. Diám.

Glycimeris pilosa (Linné)

Cabo Formentor 127 ej. todos juveniles, algunos muy pequeños, menos de 10 mm. Diám. El mayor 34 mm. Diám. Todos con pigmentación con manchas pequeñas color castaño y fondo amarillento, y su bien visible escultura juvenil.

Sant Jordi 1 ej. juv.

Modiolus adriaticus (Lamarck)

Cabo Formentor 3 ej. 1 valv. juv. todos. Ej. may. 9,9 mm. Diám.

Chlamys (Chlamys) varia (Linné)

Cabo Formentor 7 valvas juv. Ej. may. 11,70 mm. Alt.

Protepecten proteus (Solander)

Cabo Formentor 1 ej. juv. 19 mm. Alt.

Flexopecten flexuosus (Poli)

Cabo Formentor 5 valvas. Ej. may. 12,80 mm. Alt.

Sant Jordi 1 ej. 15 mm. Alt.

Venericardia (Cardites) antiquata (Linné)

Cabo Formentor 9 ej. todos juv. Ej. may. 16 mm. Alt

Porto Cristo 4 ej. todos juv.

Sant Jordi 11 ej. todos juv.

Diplodonta rotundata (Montagu)

Sant Jordi 2 valvas Ej. may. 22 mm. Diám.

Lucinoma borealis (Linné)

Cabo Formentor 7 valvas 2 juvs.

Myrtea spinifera (Montagu)

Porto Cristo 3 valv.

Cabo Formentor 3 ejs. 5 valv. algo juveniles. Ej. may. 11 mm. Diám.

Lucinella divaricata (Linné)

Cabo Formentor 2 ejs. Ej. may. 9 mm. Diám.

Sant Jordi 2 ejs. Ej. may. 10 mm. Diám.

Laevicardium norvegicum (Spengler)

Cabo Formentor 37 ejs. todos juv. Ej. may. 25 mm. Alt.

Puerto Sóller 1 ej. juv.

Sant Jordi 11 ejs. juv.

Papillicardium papillosum (Poli)

Cabo Formentor 5 ejs. 2 valv. juv. Ej. may. 11,90 mm. Alt.

Sant Jordi 2 ejs. 8 valv. algunos juv.

Gouldia minima (Montagu)

Cabo Formentor 310 ejs. 55 valv. muchos juv. Ej. may. 11 mm. Diám.

Porto Cristo 17 ejs. 3 valv. juv.

Puerto Sóller 5 ejs. juv.

Sant Jordi 208 ejs. algunos juv.

Callista chione (Linné)

Cabo Formentor 143 ejs. 10 valv. todos juv. Ej. may. 29,90 mm. Diám.

Porto Cristo 7 ejs. 1 valv. todos juv.

Puerto Sóller 43 ejs. todos juv. Ej. may. 37 mm. Diám.

Sant Jordi 32 ejs. todos juv. algunos muy pequeños.

Pitar rude (Poli)

Cabo Formentor 25 ejs. 18 valv. muchos juv. Ej. may. 15 mm. Diám.

Porto Cristo 2 ejs. juv.

Dosinia (Orbiculus) exoleta (Linné)

Cabo Formentor 35 ejs. casi todos juv. Ej. may. 24,60 mm. Diám.

Sant Jordi 13 ejs. 1 valv. todos juv.

Dosinia (Orbiculinus) lupinus (Linné)

Porto Cristo 6 ejs. juv.

Cabo Formentor 22 ejs. casi todos juv. Ej. may. 11,50 Alt.

Circumphalus aradasi (Bucquoy, Dautzemberg & Dollfus)

Cabo Formentor 112 ejs. 6 valv. muchos juv. Ej. may. 36 mm. Diám.

Puerto Sóller 4 ejs. juv. y 1 adulto.

Sant Jordi 6 ejs. juv.

Venus (Venus) verrucosa (Linné)

Cabo Formentor 6 ejs. juv. Ej. may. 33 mm. Diám.

Sant Jordi 2 ejs. juv. Ej. may. 35 mm. Diám.

Venus (Venus) verrucosa, var. *tumida* B.D.B.

Cabo Pinar 1 ej. Diám. 31, Alt. 28,6 y Grueso 25 mm.

Sant Jordi 1 ej.

Chione (Timoclea) ovata (Pennant)

Cabo Formentor 504 ejs. 1 adulto y muchos juv. y muy pequeños.

Ej. may. 11,7 mm. Diám.

Porto Cristo 7 ejs. juv.

Puerto Sóller 1 ej. adulto y 31 ejs. juv.

Sant Jordi 49 ejs. juv.

Venus (Lirophora) brongniarti (Payraudeau)

Porto Cristo 2 ejs. juv.

Cabo Formentor 321 ejs. y 7 valv. algunos muy pequeños. Ej. may. 18 mm. Diám.

Sant Jordi 98 ejs. muchos juv. Ej. may. 18,9 mm. Diám.

Chamelea gallina (Linné) var. *minor* B.D.D.

Puerto Sóller 41 ejs. casi todos juv. Ej. may. 16 mm. Diám.

Cabo Formentor 8 ejs. 4 valvas todos juv. Ej. may. 15,5 mm. Diám.

Capsella variegata (Gmelin)

Cabo Formentor 6 ejs. algo juv. Ej. may. 22,5 mm. Diám.

Gari fervensis (Gmelin)

Cabo Formentor 1 ej. 20,1 mm. Diám.

Porto Cristo 1 ej.

Psammocola depressa (Pennant)

Cabo Formentor 1 ej. juv. 18 mm. Diám.

Psammocola costulata (Turton)

Cabo Formentor 3 ejs. 15 valv. algunos juv. Ej. may. 13 mm. Diám.

Puerto Sóller, 1 ej. juv.

Sant Jordi 3 ejs. juv.

Psamobella telinella (Lamarck)

Cabo Formentor 1 ej. 14,5 mm. Diám.

Azorinus chamasolen (Da Costa)

Cabo Formentor 1 valv. 26 mm. Diám.

Arcopagia (Arcopella) balaustina (Linné)

Cabo Formentor 4 ejs. Ej. may. 14,5 mm. Diám.

Moerella donacina (Linné)

Puerto Sóller 1 ej. 13,8 mm. Diám.

Cabo Formentor 2 ejs. 2 valv.

Sant Jordi 11 ejs. 10 valv.

Angulus (Laciolina) incarnatus (Linné)

Cabo Formentor 2 valv. Ej. may. 36 mm. Diám.

Angulus (Peronidia) albicans (Gmelin)

Cabo Formentor 1 ej. juv. 1 valv. juv. 1 valv. adulta. Ej. may. 41 mm. Diám.

Telinella pulchella (Lamarck)

Cabo Formentor 2 ejs. 3 valv. juv. Ej. may. 15,5 mm. Diám.

Spisula triangula var *cenemenosi* B.D.D.

Cabo Formentor 119 valv. muchos jov. Ej. may. 11,5 mm. Diám.

Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi)

Sant Jordi 152 ejs. algunos juv.

Puerto Sóller 62 ejs. algunos juv. Ej. may. 12,8 mm. Diám.

Porto Cristo 10 ejs. algunos juv.

Cabo Formentor 221 ejs. algunos juv.

Lyonsia norvegica (Chemnitz)

Cabo Formentor 1 ej.

Pandora obtusa (Leach)

Cabo Formentor 12 ejs. algunos juv. Ej. may. 22,7 mm. Diám.

Thracia papyracea (Poli)

Cabo Formentor 2 ejs. juv. 1 valv. adulto. Ej. may. 26 mm. Diám.

Sant Jordi 2 ejs. juv. 1 valv. adulto. Ej. may. 30 mm. Diám.

ESCAFÓPODOS

Dentalium politum (Linné)

Sant Jordi 1 ej. Ej. may. 40,1 mm. Alt.

Cabo Formentor 5 ejs. Ej. may. 35 mm. Alt.

Dentalium vulgare (Da Costa)

Sant Jordi 10 ejs. Ej. may. 41,2 mm. Alt.

Cabo Formentor 10 ejs.

Dentalium novemcostatum (Lamarck)

Cabo Formentor 7 ejs. Ej. may. 34 mm. Alt.

OPISTOBRANQUIOS

Actaeon tornatilis (Linné)

Cabo Formentor 5 ejs. juv.

Puerto Sóller 5 ejs. juv. Ej. may. 11 mm. Alt.

Sant Jordi 1 ej. juv.

Atys (Roxaniella) jeffreysi (Weinkauff)

Puerto Sóller 2 ejs.

Sant Jordi 4 ejs. Ej. may. 6,5 mm. Alt.

Atys (Ancylastrum) brocchi (Michelotti)

Sant Jordi 2 ejs.

Haminaea orbygnyana (Ferussac)

Cabo Formentor 1 ej. juv.

Haminaea hydatis (Linné)

Sant Jordi 14 ejs. juv. Ej. may. 10 mm. Alt.

Kleinella (Euparthenia) bulinea (Lowe)

Cabo Formentor 1 ej. 9,5 mm. Alt.

GASTERÓPODOS

Emarginula conica (Schumacher)

Cabo Formentor 1 ej.

Poto Cristo 1 ej.

Calliostoma conulum (Linné)

Cabo Formentor 23 ejs. juv.

Porto Cristo 9 ejs. juv.

Puerto Sóller 7 ejs. juv.

Sant Jordi 32 ejs. juv. y 2 adultos.

Gibbula magus (Linné)

Cabo Formentor 15 ejs. juv.

Puerto Sóller 13 ejs. juv. y 1 adulto.

Gibbula (Tumulus) ardens (von Salis)

Cabo Formentor 4 ejs. juv.

Gibbula (Forskalea) fanulum (Gmelin)

Puerto Sóller 2 ejs.

Gibbula (Forskalea) guttadauri (Philippi)

Cabo Formentor 61 ejs. muchos juv.

Porto Cristo 2 ejs. juv.

Puerto Sóller 131 ejs. muchos juv.

Sant Jordi 16 ejs. muchos juv.

Jujubinus striatus (Linné)

Cabo Formentor 24 ejs.

Cabo Pinar 14 ejs.

Smaragdia viridis (Linné)

Puerto Sóller 4 ejs.

Alvania lineata (Risso)

Cabo Formentor 4 ejs.

Archimidiella (Turcoloidella) triplicata (Brocchi)

Puerto Sóller 25 ejs.

Porto Cristo 3 ejs.

Cabo Formentor 42 ejs.

Sant Jordi 37 ejs. el mayor 58,2 mm. Alt.

Turritella communis (Risso)

Cabo Formentor 25 ejs.

Bivonia triquetra (Bivona)

Sant Jordi 2 ejs.

Bittium latreillei (Payraudeau)

Sant Jordi 10 ejs.

Cabo Pinar 56 ejs.

Gourmya (Thericium) sykesi (Brusina)Cabo Formentor 38 ejs con tamaños de 54 mm. Alt. y 17 mm. Diám.;
50,5 mm. Alt. y 12 mm. Diám.; y 37 mm. Alt. y 9,8 mm. Diám.

Porto Cristo 4 ejs.

Puerto Sóller 1 ej.

Sant Jordi 70 ejs. con tamaños de 52,5 mm. Alt. y 15,8 mm. Diám.;
34,2 mm. Alt. y 9,6 mm. Diám.; y 46,2 mm. Alt. y 11,2 mm. Diám.*Triphora perversa* (Linné)

Cabo Formentor 1 ej.

Epitonium (Fuscocala) tenuicosta (Michaud)

Cabo Formentor 1 ej.

Epitonium communis (Lamarck)

Porto Cristo 1 ej.

Cabo Formentor 1 ej. juv.

Calyptraea chinensis (Linné)

Cabo Formentor 17 ejs. juv. el mayor de 10 mm. Diám.
Sant Jordi 1 ej. juv. 2 adultos el mayor de 19,5 Diám.

Aporrhais pespelicani (Linné)

Cabo Formentor 12 ejs. juv. diversos estadios de crecimiento.

Trivia europaea (Montagu)

Cabo Formentor 5 ejs.

Frosaria (Ravitrona) spurca (Linné)

Sant Jordi 1 ej.

Ovula carnea (Poir)

Formentor 2 ejs.

Simnia (Neosimnia) spelta (Linné)

Sant Jordi 6 ejs.

Lunatia alderi (Forbes)

Cabo Formentor 82 ejs. juv.
Puerto Sóller 5 ejs. juv.
Sant Jordi 8 ejs. juv.

Lunatia macilenta (Philippi)

Cabo Formentor 18 ejs. juv. y 1 ej. adulto.
Porto Cristo 4 ejs. juv.
Sant Jordi 14 ejs. juv.

Lunatia guillemini (Payraudeau)

Sant Jordi 3 ejs.

Naticarius dillwyni (Payraudeau)

Cabo Formentor 14 ejs. juv.

Tectonatica flammulata (Requien)

Cabo Formentor 11 ejs. juv. y 11 ejs. adultos.
Porto Cristo 1 ej. juv.
Puerto Sóller 18 ejs. juv.

Payraudeautia intricata (Donovan)

Sant Jordi 5 ejs. juv.

Puerto Sóller 3 ejs. juv.

Cabo Formentor 3 ejs. juv. y 3 ejs. adultos.

Occinebra aciculata (Lamarck)

Porto Cristo 1 ej.

Sant Jordi 2 ejs.

Cabo Formentor 3 ejs.

Takia scalaroides (Blainville)

Sant Jordi 2 ejs.

Coralliophila (Babelomurex) babelis (Requien)

Cabo Formentor 1 ej.

Mitrella scripta (Linné)

Cabo Formentor 6 ejs.

Sant Jordi 3 ejs.

Mitrella gervillei (Payraudeau)

Sant Jordi 2 ejs.

Mitrella svelta (Kobelt)

Sant Jordi 4 ejs. juv.

Columbella rustica (Linné)

Sant Jordi 7 ejs con periostracum y de espira muy aguda, 23 mm. Alt.

Cyclope (Panormella) pellucida (Risso)

Puerto Sóller 2 ejs.

Hinia (Tritonella) varicosa (Turton)

Cabo Formentor 1 ej.

Fusinus (Gracilipurpura) rostratus (Olivi)

Cabo Formentor 3 ejs. juv.

Sant Jordi 6 ejs. juv.

Porto Cristo 1 ej. juv.

Fuinus (Gracilipurpura) pulchellus (Philippi)

Cabo Formentor 3 ejs.

Mitra (Fuscomitra) cornicula (Linné)

Cabo Formentor 1 ej.

Sant Jordi 3 ejs.

Gibberula miliaria (Linné)

Cabo Formentor 2 ejs.

Sant Jordi 9 ejs.

Clavus (Crassopleura) maravignae (Bivona)

Cabo Formentor 2 ejs.

Sant Jordi 3 ejs.

Bellaspira septangularis secalina (Philippi)

Cabo Formentor 10 ejs.

Porto Cristo 1 ej.

Sant Jordi 1 ej. juv.

Cythara (Cytharella) aurea (Brugnone)

Sant Jordi 5 ejs.

Bela nebula ginnaniana (Risso)

Cabo Formentor 1 ej.

Sant Jordi 1 ej.

Bela brachystoma (Philippi)

Puerto Sóller 2 ejs.

Bela (Smithiella) costulata (Blainville)

Cabo Formentor 1 ej.

Sant Jordi 1 ej.

Comarmondia gracilis (Montagu)

Cabo Formentor 12 ejs. algunos juvs. El mayor 16,5 mm. Alt.

Porto Cristo 2 ejs.

Sant Jordi 3 ejs. juv.

Raphitoma reticulata (Renieri)

Cabo Formentor 1 ej.

Raphitoma reticulata horrida (Monterosato)

Sant Jordi 1 ej.

Raphitoma (Philbertia) philberti (Michaud)

Cabo Formentor 1 ej.

Sant Jordi 1 ej.

SERPÚLIDOS

(fam. *Serpulinae*)

Ditrupa strangulata (Deshayes)

Cabo Formentor 169 ejs. Ej. mayor 35,5 mm. Alt.

Puerto Sóller 5 ejs.

ICONOGRAFIA
CORRESPONDIENTE
AL PRESENTE TRABAJO

LÁMINAS 1, 2 y 3

LÁMINA I

- 1 *Glycimeris pilosa* (L)
Cabo Formentor ej. de 10 mm. Diám. x 6 para ver su escultura juvenil.
- 2 *Diplodonta rotundata* (Mont)
Colonia Sant Jordi 22 mm. Diám.
- 3 *Lucinoma borealis* (L)
Cabo Formentor 17,1 mm. Diám.
- 4 *Myrtea spinifera* (Mont)
Cabo Formentor 11 mm. Diám.
- 5 *Lucinella divaricata* (L)
Cabo Formentor 9 mm. Diám.
- 6 *Circomphalus aradasi* (B.D.D.)
Colonia Sant Jordi 29,5 mm. Diám.
- 7 *Chione (Timoclea) ovata* (Penn)
Cabo Formentor 6,4 mm. Diám.
- 8 *Venus (Lirophora) brongniarti* (Payr)
Colonia Sant Jordi 9,9 mm. Diám.

Foto A. Dicenta, Lab. Ocean.

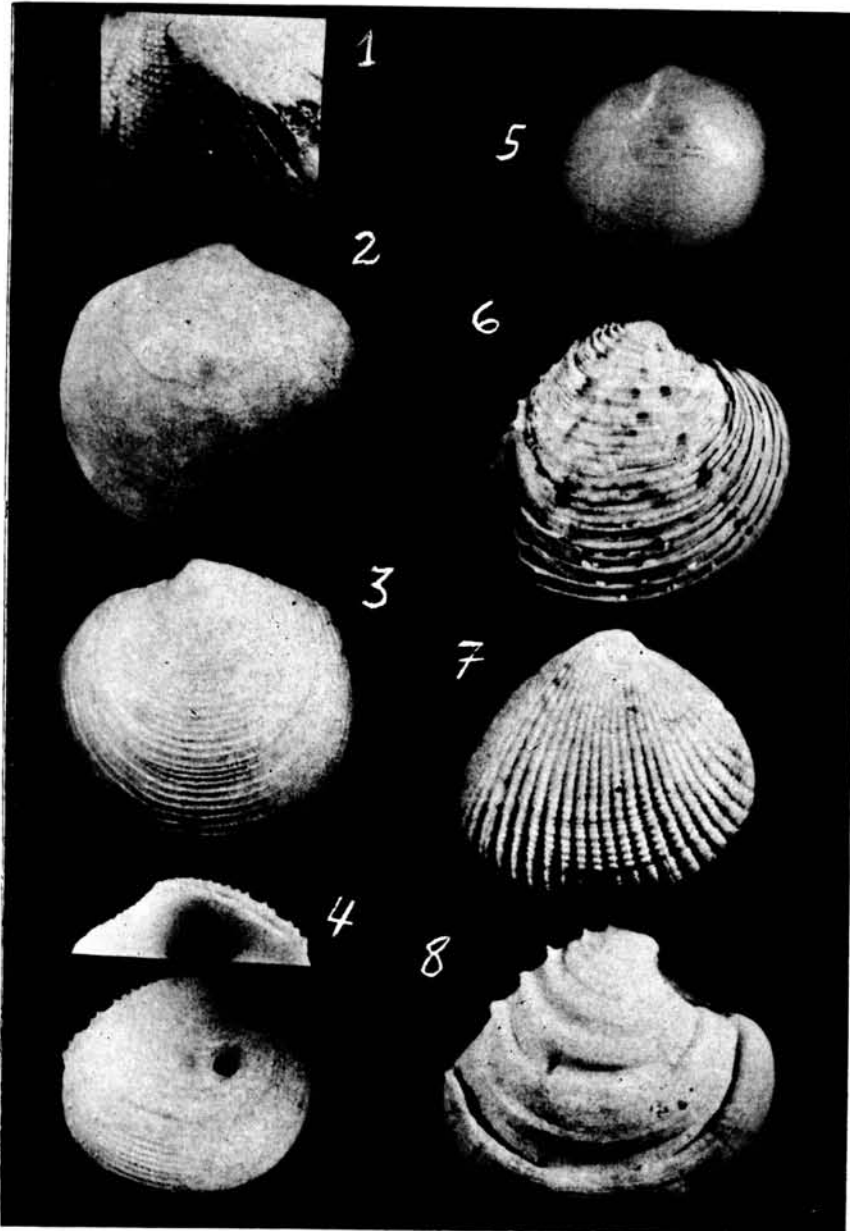
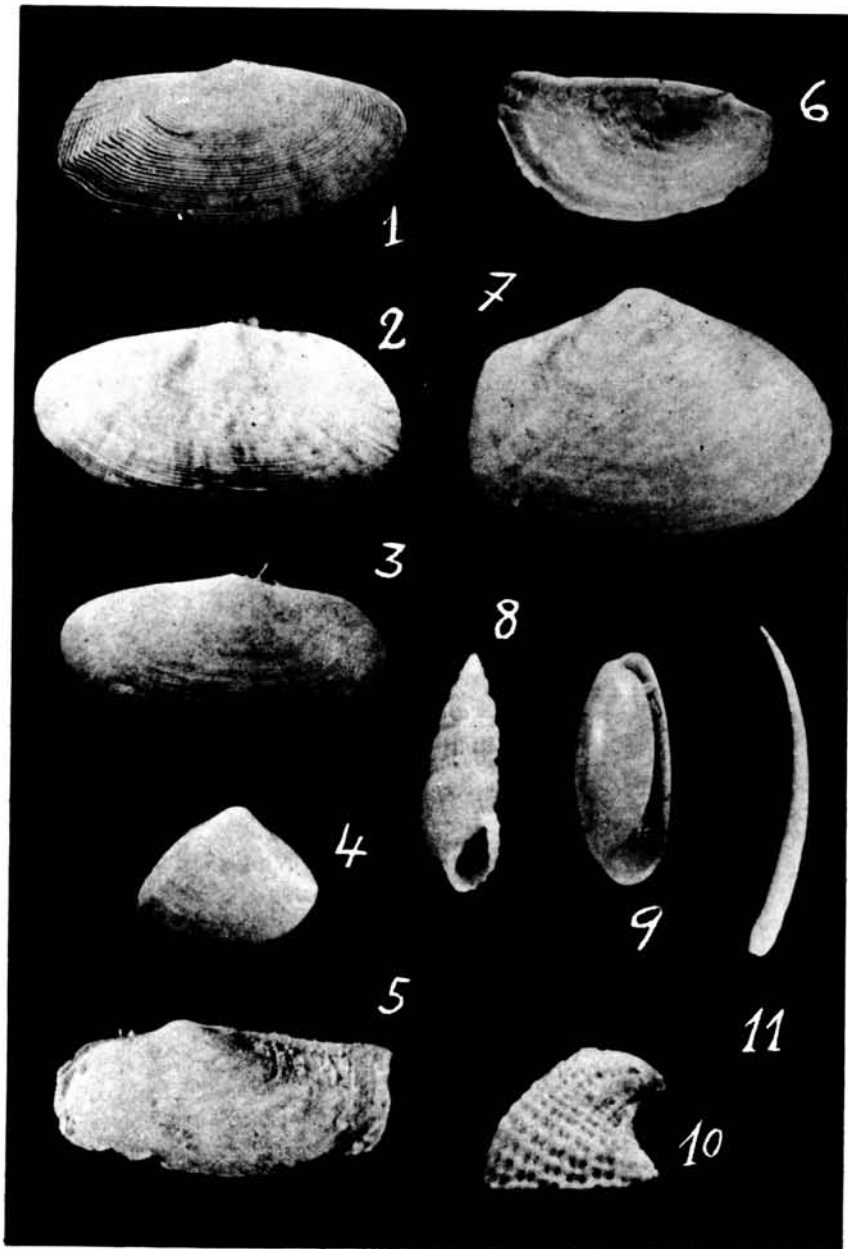


LÁMINA II

- 1 *Gari fervensis* (Gml)
Cabo Formentor 20,1 mm. Diám.
- 2 *Psammocola costulata* (Turt)
Cabo Formentor 16,5 mm. Diám.
- 3 *Psammobella telinella* (Lmk)
Cabo Formentor 9,7 mm. Diám.
- 4 *Spisula triangula v. cenemenosi* (B.D.D.)
Cabo Formentor 11,4 mm. Diám.
- 5 *Lyonsia norvegica* (Chemn)
Cabo Formentor 25 mm. Diám.
- 6 *Pandora obtusa* (Leach)
Cabo Formentor 22,7 mm. Diám.
- 7 *Thracia papyracea* (Poli)
Colonia Sant Jordi 27 mm. Diám.
- 8 *Kleinella (Euparthenia) bulinea* (Lowe)
Cabo Formentor 9,5 mm. Alt.
- 9 *Atys (Roxaniella) jeffreysi* (Wein)
Colonia Sant Jordi 6,5 mm. Alt.
- 10 *Emarginula conica* (Schum)
Cabo Formentor 5,5 mm. Diám.
- 11 *Ditrupa strangulata* (Desh)
Cabo Formentor 35,5 mm. Alt.

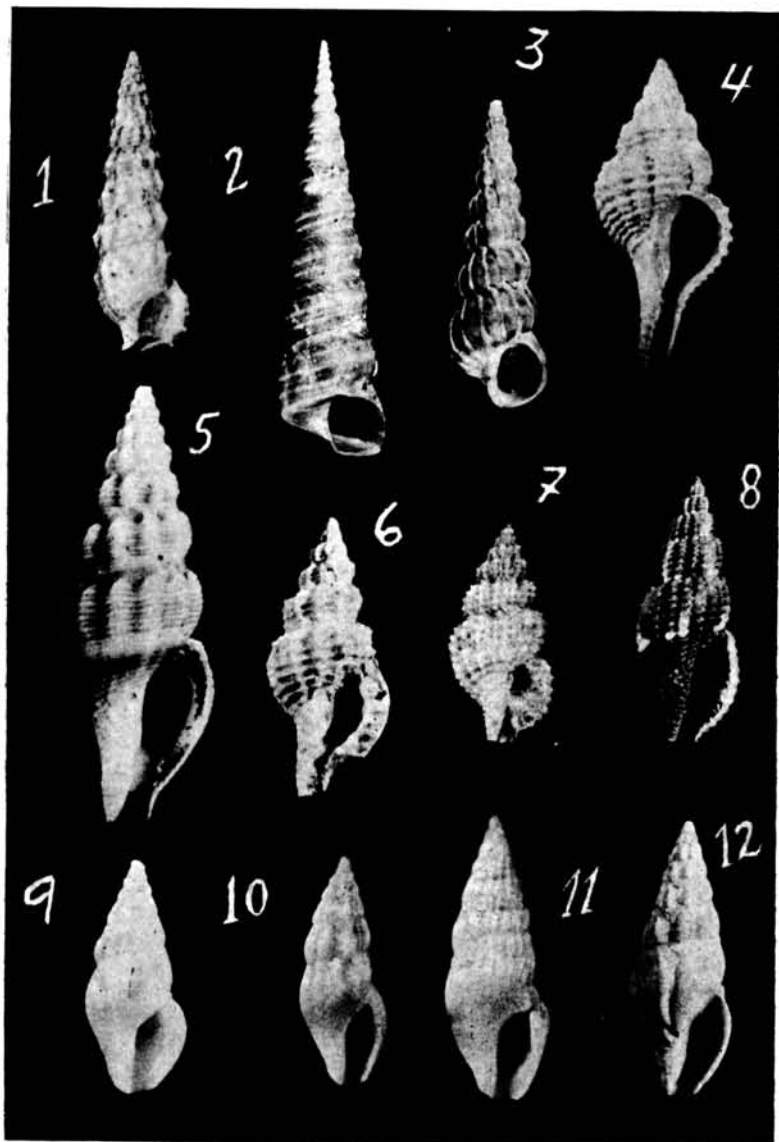
Foto A. Dicenta, Lab. Océán.

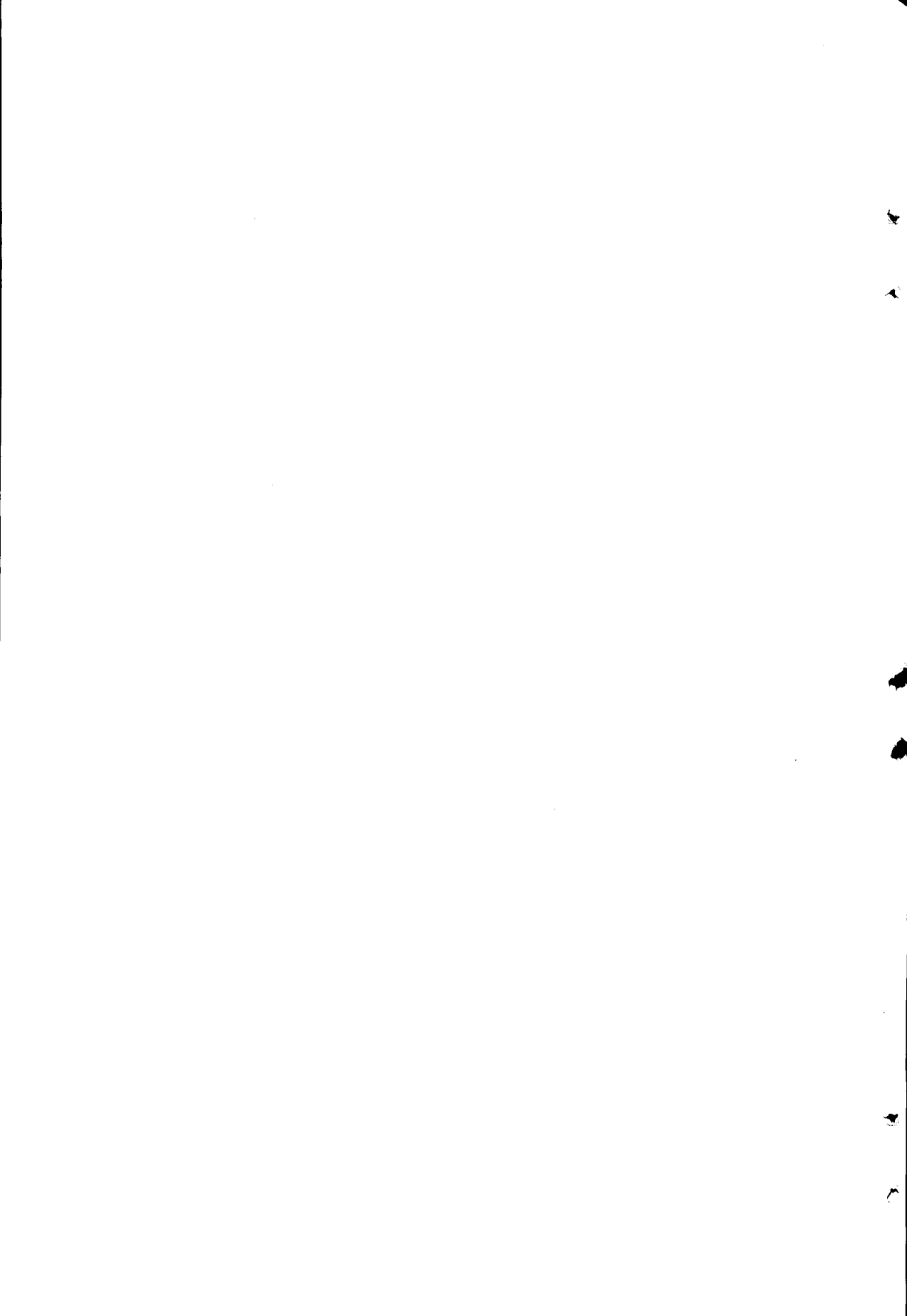


LAMINA III

- 1 *Gourmya (Theridium) sikesi* (Brus)
Colonia Sant Jordi 49 mm. Alt.
- 2 *Turritella communis* (Risso)
Cabo Formentor 27 mm. Alt.
- 2 *Epitonium (Fuscoscala) tenuicosta* (Mich)
Cabo Formentor 21,5 mm. Alt.
- 4 *Fusinus (Gracilipurpura) pulchellus* (Phil)
Cabo Formentor 13,9 mm. Alt.
- 5 *Comarmondia gracilis* (Mont)
Cabo Formentor 16,5 mm. Alt.
- 6 *Raphitoma reticulata* (Ren)
Cabo Formentor 10 mm. Alt.
- 7 *Raphitoma horrida* (Monts)
Colonia Sant Jordi 9,5 mm. Alt.
- 8 *Raphitoma (Philbertia) philberti* (Mich)
Cabo Formentor 9,5 mm. Alt.
- 9 *Cythara (Cytharella) aurea* (Brugn)
Colonia Sant Jordi 8 mm. Alt.
- 10 *Bellaspira secalina* (Phil)
Cabo Formentor 9,95 mm. Alt.
- 11 *Clavus (Crassopleura) maravignae* (Biv)
Colonia Sant Jordi 12,8 mm. Alt.
- 12 *Bela nebula ginnianiana* (Risso)
Cabo Formentor 9,9 mm. Alt.

Foto A. Dicenta, Lab. Océán.





NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

ENDINS. Publicació d'Espeleologia. Delegació Balcar. C.C.B.E. Núm. 1. 1974. Palma de Mallorca.

Comprende el presente número los siguientes trabajos:

ENCINAS, J. A., LLOBERA, M. y LLOBERA P. J.—Introducción a una clasificación espeleogenética de las cuevas y simas de Mallorca (Balears).

GINES, J. y GINES, A.—Estudios estadísticos de las cavernas de Mallorca.

PONS, J. y ROCA, LL.—Restos de grulla fósil en el Avenc de Na Corna (Artá).

RIPOLL, F. y ROCA, LL.—Algunas observaciones sobre Sa Font des Verger y su funcionamiento hidrológico.

SOBERATS BAUZA, J.—Nota sobre la presencia de hielo en una sima de Mallorca.

ESCUADERO, M.—Exploración y topografía de las cavidades situadas en el Cabo Pinar (Alcudia).

ENCINAS, J. A.—Apuntes para un estudio socio-económico de la espeleología en nuestro país.

TRIAS, M.—Una campanya à les Illes de Cabrera.

Todos estos trabajos van acompañados de sus respectivos gráficos y planimetría.

ROSSELLO VERGER, V. M. y CUERDA BARCELO, J.—Notas sobre el plioceno y cuaternario del Banc d'Eivissa (Mallorca).

Cuadernos de Geografía, 13, pp. 5-13, 3 láms. 1973, Valencia. Facultad de Filosofía y Letras.

Se trata de un estudio geológico completo sobre la punta así denominada de nuestra Isla, estratigrafía, geomorfología, etc.

RICHFORD, A. S. y STEWARD, J. G.—The status of the Black Vulture (*Aegopius monachus*) in Mallorca.

Department of Forestry and Natural Resources. University of Edinburg, Scotland.

Los autores llevan a cabo un muy completo estudio biológico, ecológico, de esta interesante especie de ave, 16 páginas mecanografiadas en folio, con un mapa. Método y Resultados, Estaciones de Observación, Distribución, Comida, Areas, Cría, Relación con el hombre, bibliografía, etc.

GARCIA I FONT, LLORENÇ.—Els Limonium de la península d'Artà (Mallorca).
Collectanea Botanica, Vol. IX, (1974), Núm. 4, pp. 61-67.

Lista detallada basada en los estudios de Pignatti, de los *Limonium* encontradas en la península de Artà.

HANSEN, ALFRED.—Floristic Observations from the Balearic Islands (Especially Ibiza).
Collectanea Botanica, Vol. IX, (1974), Núm. 5, 69-75.

Lista de plantas encontradas, principalmente en Ibiza, durante los años 1960-1969.

Nuevas para las Baleares son *Orchis saccata* Ten. hallada cerca de Calvià y *Ranunculus chius* DC. cerca de Campos. También se cita por primera vez la *Solanum bonariense* L., planta americana que en los últimos años ha llegado a ser común en muchas calles de pueblos mallorquines.

FINSCHOW, G.—*Cytinus hypocistis pithyusensis* ssp. nov. und ergänzende Bemerkungen zu *Cytinus ruber* (Fourr.) Komarov von der Insel Ibiza, Pityusen, Spanien.

Veröff. Überseemuseum Bremen, Reh. A., Bd. 4, n.º 12, pp. 109-113, 1 lám. en color. Bremen, 1974.

El autor describe esta subespecie que parasita *Cistus clusii* Dunal y la compara con la sp. tipo y da en la lámina las dos formas y la *solaris*.

AZEMA, J., BOURROUILH, R., CHAMPETIER, Y., FOURCADE, E. y RANGHEARD, Y.—Rapports stratigraphiques, paléographiques et structuraux entre la Chaîne Ibérique, les Cordillères Bétiques et les Baléares.

Bull. Soc. Geolog. France. tom. 16, pp. 101-237. 1974.

Resumen del trabajo realizado durante 10 años por estos autores sobre estos problemas geológicos. relación formaciones geológicas continentales y la geología de las Baleares. Acompañan este estudio 10 interesantes mapas aclaratorios.

BOURROUILH, R. y G. TERMIER.—*Baleanocrinus breimeri*, Crinoide nouveau du Viséen supérieur de Minorque (Balears).

Annal. Soc. Geolog. du Nord, 93 (3), pp. 225-232.

Describen los autores esta nueva forma de crinoideo, nueva especie y nuevo género, con su posición sistemática y extensa discusión estratigráfica.

TABACARU, I.—Especies de *Trichoniscus* (Crustacea, Isopoda), de l'Ile de Majorque.

Travaux Inst. Speleologie, E. Racovitza, 13, pp. 213-221, 1974.

Estudia el autor, tres especies de este grupo y describe una nueva *Trichoniscus dragani*, recolectadas en la expedición rumana de 1971. Cuatro planchas de excelentes dibujos ilustran este interesante trabajo, y una rica bibliografía lo acompaña.

DUVIGNEAUD, J.—Excursion du 21 au 28 juin 1974 à Majorque. Catalogue Provisoire de la Flore des Baléares. Université de Liège - Département de Botanique. Juin, 1974. 44 pp.

Publicado como complemento al Syllabus Introductif de la misma Excursion du 21 au 28 Juin 1974 à Majorque, es un catálogo completo de las especies (con subespecies y variedades más importantes) de las plantas superiores encontradas en Baleares, con indicación de las islas en que han sido citadas, y subrayadas las citas confirmadas personalmente por el profesor Duvigneaud. También ha señalado si la especie es endémica, si es introducida, o si su presencia es dudosa. Por su fácil manejo, por la autoridad del botánico que la ha confeccionado, y por el hecho de librarnos de las anomalías taxonómicas de Knoche, esta lista se presenta como un instrumento de trabajo indispensable para los que deseamos estudiar la flora isleña, a la vez que constituye el trabajo de conjunto sobre el tema más importante desde los de Bolós y Molinier.

DUVIGNEAUD, J.—Ecologie de *Naufraga balearica* Constance et Cannou (*Umbelliferae*), Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique, Tome 103, pp. 31-8 (1970).

El descubridor de la *Naufraga balearica*, el endemismo más notable de las Baleares, por ser el único que es seguramente genérico, nos brinda un estudio de la asociación a la cual pertenece. Después de una breve descripción del emplazamiento de la planta en las peñas costeras cerca de Cala San Vicente, demuestra como pertenece al *Sibthorpieto*, *Arenarietum balearicae*, y dentro de esta asociación, a la nueva sub-asociación *Adiantetosum*, la cual forma la transición a la alianza *Adiantion*.

DUVIGNEAUD, J.—Complément à la distribution et à l'Ecologie de *Crepis pusilla* (Sommier) Merxm. (Asteraceae). Lejeunia. Nouvelle série N.º 71, Diciembre 1973, 8 pp.

Un trabajo sucinto señalando el descubrimiento de la *Crepis pusilla* en el término de Llucmajor (entre Cabo Enderrocat y Cabo Blanco) en 1970 por el profesor Duvigneaud, detallando su ecología, explicando su identidad no solamente con *Melitella pusilla* Sommier, pero también con *Melitella rechingeri* Zaffran, y finalmente indicando su área de distribución desde Creta a Portugal.

DUVIGNEAUD, J.—Note sur quelques récoltes baléariques de *Filago congesta* Guss. ex dc. (Asteraceae), Soc. Ench. Pl. vasc. Eur. occ. et Bass. médit., fasc. 15, II (Bull.), 1974, pp. 105-9.

Un estudio que, además de señalar nuevas localidades baleáricas para el *Filago congesta*, aclara su complicada sinonimia, describe su distribución mediterránea-occidental y su distribución dentro de las Baleares (Mallorca sur y este, y Ibiza) y detalla su ecología.

RANGHEARD, I.—*Etude Geologique des Iles d'Ibiza et de Formentera (Balears)*. Mem. Inst. Geol. Min. 82, 1972 Madrid.

La presente obra representa una importante y moderna aportación al conocimiento de la geología de las Pitiusas o Baleares Menores, así como su relación con el entorno mediterráneo, siendo el resultado de una prolongada y constante dedicación del autor, dividiendo su estudio en tres partes.

1.^a—En ella después de las generalidades sobre las Islas, pasa a describir la estratigrafía, detallando su historia, facies y afloramientos.

2.^a—Corresponde a la tectónica, estudiando las tres unidades características, descritas por primera vez en la obra del P. Fallot sobre la Sierra de Mallorca (1922).

3.^a—Comprende las conclusiones generales así como la evolución paleogeográfica y estructural.

Acompañan a la obra 111 cortes geológicos de detalle, 3 láminas de cortes generales y 20 láminas fotográficas, finalizando la obra con una exhaustiva lista bibliográfica

A. M. D.

COLOM, G.—*Foraminíferos ibéricos*. Investigación Pesquera, tomo 38 (1), 245 pages, 69 figures, 1974. Barcelona.

Cet ouvrage, très agréablement présenté, est une mise au point importante concernant les Foraminifères benthiques actuels des côtes méditerranéennes et atlantiques de l'Espagne.

L'auteur y expose d'abord les deux principaux problèmes auxquels sont confrontés les micropaléontologistes. Un premier chapitre traite ainsi de la distribution géographique et bathymétrique des Foraminifères. Il insiste en particulier sur les relations entre la microfaune de Méditerranée et celle des autres mers et océans du monde. Un deuxième chapitre aborde ensuite le concept d'espèce chez les Foraminifères. La notion de spectre (d'après Sigal) et les problèmes du dimorphisme morphologique y sont exposés.

A cette introduction succède une série d'études de la répartition des Foraminifères dans les grandes régions marines de l'Espagne; côte cantabrique, côte de Galicie, Ria de Vigo pour l'Océan Atlantique; en Méditerranée l'étude est présentée par faciès: herbier à Posidonies (de Majorque, du Sud-Est de la péninsule ibérique), fonds sableux et graveleux, fonds coquilliers, fonds à vase grise profonde. Des cartes de localisation géographique, de nombreuses listes d'espèces et des tableaux de répartition illustrent les 38 pages de cette importante synthèse sur les Foraminifères actuels hispaniques.

La deuxième partie de l'ouvrage est une étude systématique très fournie puisqu'elle comporte 163 pages. Elle s'adresse aussi bien au spécialiste qu'au débutant puisque des clés permettent de retrouver les genres représentés dans les différentes familles rencontrées.

257 espèces et variétés de Foraminifères sont décrites. Le biotope et la répartition géographique auour de la péninsule ibérique sont à chaque fois précisés. 69 figures regroupant 1176 dessins illustrent les espèces décrites.

Cet ouvrage est un outil de base qui sera utilisé par les paléontologistes étudiant les Foraminifères benthiques actuels des côtes de l'Europe occidentale. Mais c'est aussi un ouvrage de référence indispensable aux micropaléontologistes spécialistes des microfaunes benthiques du Cénozoïque qui y trouveront de précieux éléments de comparaison.

Robert MATHIEU



INDICE DE LO CONTENIDO EN EL TOMO XIX DEL BOLETIN

	Págs.
COLOM, G.—Recordando al Dr. Miguel Massuti Alzamora, 1902-1950	4
GINES, A. y GINES, J.—Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la «Cova de Sa Bassa Blanca» y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario	11
ENCINAS, J. A., GINES, J. y TRIAS M.—Inventario Espeleológico de Mallorca .	29
MATALLANAS, J.—Sobre la presencia de <i>Raja Brachyura</i> Lafont (Rajiformes, Rajidae), en la mar catalana	51
KAHMANN, H. y ALCOVER, J. A.—Sobre la Bionomía del Liron Careto (<i>Elyomys Quercinus</i> L. en Mallorca	57
CASTELLO, F.—Contribución al conocimiento de la Morfología y estructura de las «ESTETAS» (<i>Moll. Polyplacophora</i>)	75
MATEU, G.—Foraminíferos de la isla de Menorca, y su aplicación como indicadores Biológicos de contaminación litoral	89
POMAR, L. y CALVET, F.—Nota previa sobre el análisis comparativo de Elementos Traza en las aguas de escorrentía superficial como indicadores de la acción alterante de microorganismos	115
PAYERAS, B.—Estudio de la contaminación bacteriana en el puerto de Mahón . .	139
BONER, A.—Sobre la orquídea <i>Gymnadenia conopsea</i> (Linné) en la isla de Mallorca .	145
GASULL, L.—Primera noticia del Hidróbido <i>Potamopyrgus Jenrinsi</i> (Smith) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusc. Prosobr.)	146
GASULL, L.—Una interesante localidad con <i>Melanoïdes Tuberculata</i> (Muller) en la provincia de Castellón de la Plana (Mollusc. Prosobr.)	148
GASULL, L.—Una interesante localidad desaparecida de <i>Xerotricha (Castelana) (Arbarcinensis)</i> Ortiz de Zárate, del llano de Barcelona (Mollusc. Pulmon.) . .	151
GASULL, L.—Sobre la presencia de <i>Pomatias Elegans</i> (Muller) la isla de Mallorca (Gastrop. Prosobranch).	153
GASULL, L. y CUERDA, J.—Malacología del contenido gástrico de las grandes estrellas de mar	155
NOTAS BIBLIOGRAFICAS	177

REDACCION DEL BOLETIN

Se ruega a los autores de los trabajos presentados para su publicación en este Boletín, que se atengan a las normas que a continuación se indican, destinadas a unificar y facilitar la edición de los mismos.

Los trabajos, salvo casos muy especiales, deben ser inéditos y tratar de temas relacionados con las Ciencias Naturales, de preferencia sobre las islas Baleares.

Deberán ser presentados en hojas tamaño holandés o folio, mecanografiados a doble espacio y por una sola cara. Las palabras que tengan que ir en *cursiva*, por ejemplo los nombres de géneros, especies y variedades en (latín) deben subrayarse con un solo trazo; las que deban ir en *versalitas*, como ciertos nombres que se desee resaltar, serán subrayados con doble línea. Los dibujos y fotografías que deban ir insertos en el texto no deberán sobrepasar los 120 mm. de ancho y los que ocupen lámina entera no deberán sobrepasar los 125 mm. de ancho por 180 mm. de alto, pudiéndose presentar a mayor tamaño para su posterior reducción, indicando en cada caso el tamaño a qué se quiera sean publicados.

Los géneros y especies descritos por vez primera, deberán ir **figurados**. Las especies y variedades mencionadas en los trabajos es conveniente que vayan, por lo menos la primera vez que se citen en el correspondiente artículo, seguidas del nombre del autor de las mencionadas formas. En general se ruega que los autores de los trabajos tengan presente, en lo posible, los Reglamentos Internacionales de Nomenclatura y sus Recomendaciones.

Serán presentados los trabajos en el transcurso de las Sesiones por sus autores o delegados, figurando en Acta su recepción y seguidamente se someterán a la Comisión de Publicaciones; comunicando a los autores la aceptación, en su caso, del trabajo para su inserción en el Boletín.

Los autores recibirán gratuitamente 50 separatas, de sus trabajos, publicados, siempre que éstos no sean considerados por la Comisión de Publicaciones como simples noticias o reseñas. Si se desea mayor número de separatas, el importe de las mismas correrá a cuenta del autor que las haya solicitado, quien deberá señalar el número total de separatas que desea le sean entregadas.

Los trabajos, fotografías, etc., aparecidos en publicaciones de esta Sociedad no podrán ser reproducidos sin autorización expresa de la misma.

